BnF Gallica

Harmonie universelle, contenant la théorie et la pratique de la musique ... Par F. Marin Mersenne,...

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

{BnF Gallica

Mersenne, Marin (1588-1648). Auteur du texte. Harmonie universelle, contenant la théorie et la pratique de la musique ... Par F. Marin Mersenne,.... 1636-1637.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :
- La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.
- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

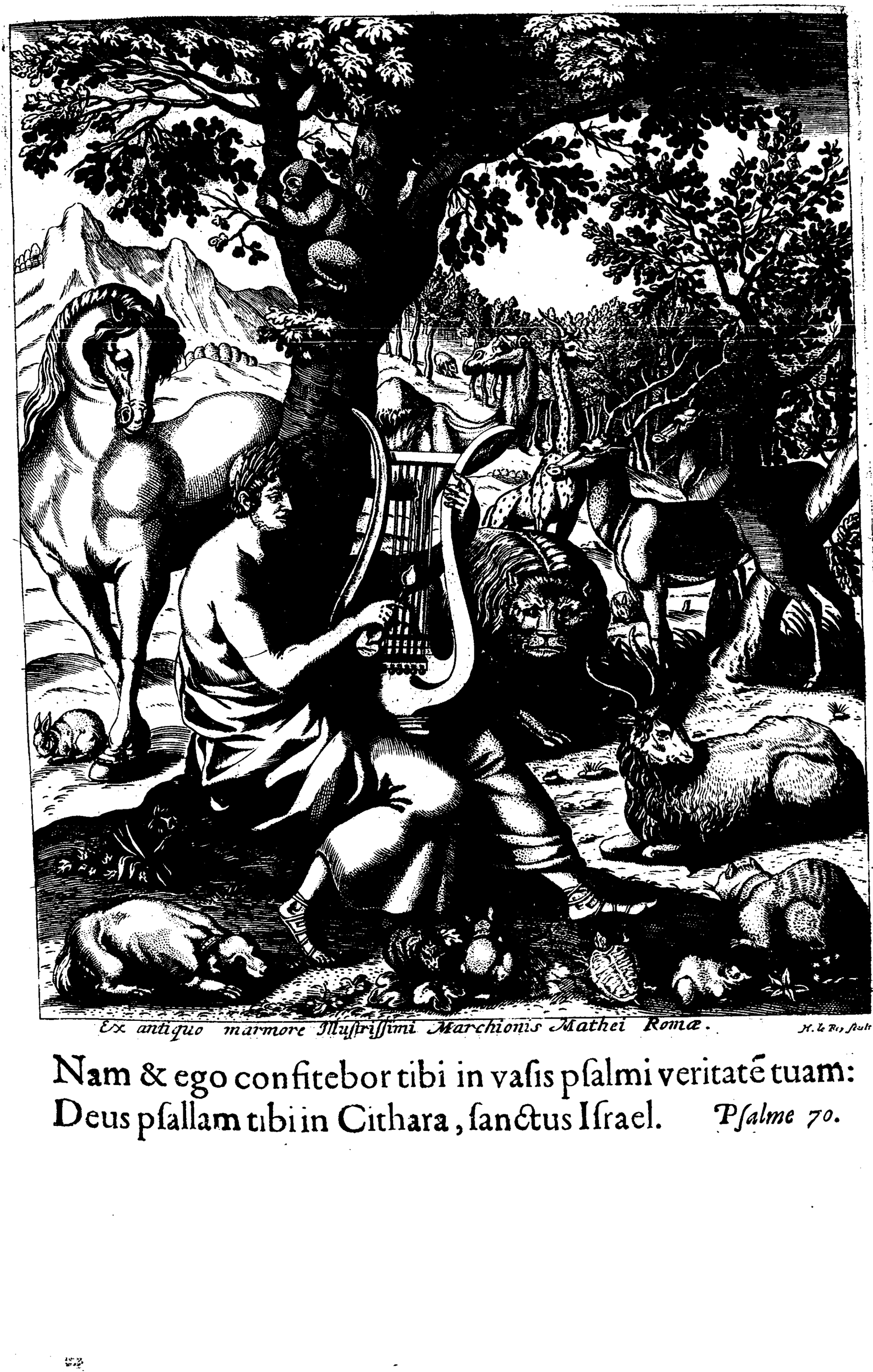
4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter
utilisationcommerciale@bnf.fr.

HARMONIE
VNIVERSELLE.



Ex antiquo marmore Illustrissimi Marchionis Mathei Romæ. H. Le Roy, Sculp.

Nam & ego confitebor tibi in vasis psalmi veritatē tuam:
Deus psallam tibi in Cithara, sanctus Israel. *Psalme 70.*

HARMONIE
VNIVERSELLE,
CONTENANT LA THEORIE
ET LA PRATIQVE
DE LA MVSIQVE,

Où il eſt traité de la Nature des Sons, & des Mouuemens, des Conſonances, des Diſſonances, des Genres, des Modes, de la Compoſition, de la Voix, des Chants, & de toutes ſortes d'Inſtrumens Harmoniques.

Par F. MARIN MERSENNE de l'Ordre des Minimes.

A PARIS,
Chez SEBASTIEN CRAMOISY, Imprimeur ordinaire du Roy,
ruë S. Iacques, aux Cicognes.

M. DC. XXXVI.
Auec Priuilege du Roy, & Approbation des Docteurs.

LES CARACTERES DE MVSIQVE SONT DE
l'impreſſion de PIERRE BALLARD Imprimeur de la Muſique du Roy.

TABLE DES PROPOSITIONS
des dix-neuf Liures de l'Harmonie Vniuerſelle.

APRES auoir leu la premiere Preface generale, dans laquelle il y a douze ou treize choſes fort conſiderables: celle des ſix liures des Conſonances, où l'on void ſept choſes à remarquer; celle du liure de la Voix, laquelle contient quatre ou cinq choſes excellentes pour l'eſtabliſſement du plus parfaict Idiome: celle des Inſtrumens, où l'on a tous les differens characteres, & leurs noms, dont on vſe dans les Imprimeries: & celle de l'Orgue dans laquelle ſont ſuppleez beaucoup de choſes appartenantes au liure de l'Orgue: & apres auoir corrigé toutes les fautes qui ſont marquees à la fin deſdites Prefaces, ou à la fin du troiſieſme liure des Mouuemens, du ſeptieſme liure des Inſtrumens de Percuſſion, par leſquelles ie deſire que l'on commence, à raiſon que celles des quatre premiers liures des Conſonances y ſont marquees, qui ſont fort notables, à cauſe des notes & de la pratique, & celles qui ſont à la fin du liure de l'vtilité de l'harmonie, lequel on peut faire relier le premier: apres, diſ-je, auoir fait tout cecy, l'on pourra lire les Propoſitions ſuiuantes, afin de voir tout d'vn coup ce qui eſt contenu dans tous les liures de cet œuure; quoy que l'explication ou la preuue de pluſieurs Propoſitions contienne ſouuent beaucoup plus qu'elles ne promettent à leur lecture: de ſorte qu'elles peuuent recompencer celles qui donnent moins que ce que l'on attend. Quoy qu'il en ſoit la charité & la bien-veillance des Lecteurs excuſera les defauts qui ſe rencontreront en quelque lieu que ce ſoit de cet ouurage: il faut ſeulement remarquer que ie change quelquefois quelques mots dans ces Propoſitions, afin de les rendre plus conformes à mon ſens; ioint que le nombre qui manque quelquefois aux Propoſitions des liures, eſt icy reſtabli en ſon entier. Or cette table des Propoſitions ſuppleera ce que l'on pourroit deſirer dans la Table des matieres, & monſtrera le rapport que quelques Propoſitions gardent les vnes auec les autres, lors que l'on en verra la citation apres; comme il paroiſt à la 21. Propoſition du premier liure qui ſuit, apres laquelle il y a, *Voyez la 9. Propoſition de l'vtilité*, &c. parce qu'elles parlent toutes deux de la meſme choſe.

Propoſitions 34. du premier liure de la Nature des Sons.

Voyez premierement la Preface generale, & la particuliere.

Outre les Propoſitions il y a pluſieurs Corollaires qui contiennent beaucoup de remarques.

I. Determiner ſi le Son ſe fait auant qu'il ſoit receu par l'ouye, & s'il eſt different d'auec le mouuement de l'air. Page premiere.

II. Determiner comme ſe fait le mouuement & le Son; & pourquoy pluſieurs mouuemens quoy que tres-viſtes, ne font nul Son que nous puiſſions ouyr, comme ſont ceux de pluſieurs roües tant dans l'eau que dans l'air: & neant-

¶

moins que pluſieurs mouuemens fort tardifs font de grands ſons. 3.
III. Determiner ſi le Son eſt le mouuement de l'air exterieur, ou de l'interieur, lequel eſt dans les corps qui produiſent le ſon: & s'il ne ſe peut faire de ſon ſans le mouuement de l'vn ou de l'autre. 6.
IV. Determiner ſi le ſon ſe peut faire dans le vuide vniuerſel, ou particulier. 8.
V. Expliquer comme ſe meut l'air, quand ſon mouuement produit le ſon, & quels mouuemens ne font point de ſon. 9.
VI. Les ſons ont meſme raiſon entr'eux que les mouuemens de l'air par leſquels ils ſont produits. 11.
VII. Expliquer comme ſe fait le ſon graue & l'aigu, & ce qui le rend fort ou foible. 12.
Voyez la 16. Propoſition du liure de la Voix, où ie parle plus amplement de cecy.
VIII. Le ſon ne ſe communique pas dans vn moment, comme fait la lumiere, ſelon toute ſon eſtenduë, mais dans vn eſpace de temps. 14. *Notez qu'il faut corriger tout ce qui eſt dit de la viteſſe du ſon dans cette Propoſition, ſuiuant ce qui eſt dans la 9. Propoſition de l'vtilité de l'harmonie.*
IX. Le ſon ne depend pas tant des corps, par leſquels il eſt produit, comme la lumiere du corps illuminant. 16.
X. Expliquer enquoy le ſon eſt plus ſubtil que la lumiere, & s'il ſe reflechit. 18.
XI. Le ſon repreſente la grandeur, & les autres qualitez des corps par leſquels il eſt produit. 19.
XII. Determiner en quelle proportion ſe diminuent les ſons depuis le lieu où ils ſont produits, iuſques à ce qu'ils ceſſent entierement. 20.
XIII. Determiner ſi le ſon eſt plus viſte que le mouuement des corps par lequel il eſt produit. 22.
XIV. Determiner ſi le ſon paſſe à trauers les corps diafanes & opaques, & comme il eſt aydé ou empeſché par toutes ſortes de corps. 24.
XV. La ſphere de l'eſtenduë du ſon eſt d'autant plus grande, qu'il eſt plus fort, quoy que deux ou pluſieurs ſons ne s'entendent pas de deux ou pluſieurs fois auſſi loin que l'vn d'iceux. 25.
XVI. Determiner ſi les ſons ont toutes ſortes de dimenſions, à ſçauoir la longueur, la largeur, & la profondeur, & quelles ſont les autres proprietez, ou circonſtances du ſon. 28.
XVII. Determiner pourquoy l'on oyt mieux de nuict que de iour; & ſi l'on peut ſçauoir combien l'air chaud eſt plus rare que le froid, & de combien il eſt plus rare que l'eau. 30.
XVIII. Determiner pourquoy l'on entend mieux les ſons de dehors vne chambre, lors qu'on eſt dedans, que ceux de dedans, lors qu'on eſt dehors. 33.
XIX. Determiner ſi le ſon s'entēd mieux de bas en haut, que de haut en bas. 33.
XX. Les ſons s'empeſchent les vns les autres quand ils ſe rencontrent. 34.
XXI. Les ſons peuuent ſeruir pour meſurer la terre, & pour faire ſçauoir des nouuelles de ce qui ſe fait dans tout le monde, en peu de temps. 36. *Voyez la neufieſme Propoſition de l'vtilité de l'harmonie.*
XXII. L'on peut ſe ſeruir des ſons de chaque inſtrument de Muſique, & des differens mouuemens qu'on leur donne, pour diſcourir de toutes ſortes de ſujets, & pour enſeigner les ſciences. 39.
XXIII. La force des ſons eſt multipliee par les mouuemens Rythmiques, & par la qualité des corps & des coups par leſquels ils ſont produits. 41.

XXIV. L'on peut repreſenter la quadrature du cercle, la duplication du cube, & toutes les choſes du monde ſujettes à la quantité, par le meſme moyen des ſons. 42.
XXV. Enquoy le ſon eſt different de la lumiere, & enquoy il luy eſt ſemblable. 44.
XXVI. Comme ſe fait l'Echo, ou la reflexion des ſons. 48. Traité de l'Echo. 50.
XXVII. Quelles ſont les diſtances, & longueurs de la ligne vocale de l'Echo: ſi l'on peut cognoiſtre le lieu d'où il reſpond, & de quelle longueur doit eſtre ladite ligne, pour faire l'Echo de tant de ſyllabes que l'on voudra. 56. *Voyez la 22. Propoſition du troiſieſme liure.*
XXVIII. Expliquer toutes les figures propres pour faire les Echos artificiels, les ſections Coniques, & leurs principales proprietez. 59. *Ce qui ſe fait dans les Propoſitions ſuiuantes, depuis la 23. iuſqu'à la 32. Propoſition du liure de la Voix, & dans la cinquieſme Propoſition du liure de l'vtilité de l'harmonie; leſquelles il faut ioindre à celle-cy.*
XXIX. Determiner ſi les ſons ſe rompent, c'eſt à dire s'ils endurent de la refraction, comme la lumiere, quand ils paſſent par des milieux differens. 63.
XXX. De combien le ſon d'vn meſme inſtrument eſt plus graue dans l'eau que dans l'air: & ſi l'on peut inferer de là combien l'air eſt plus rare que l'eau. 67. *Voyez auſſi la premiere Propoſition du liure de l'vtilité.*
XXXI. Si le ſon aigu eſt plus agreable, & plus excellent que le graue. 71. *Voyez auſſi la troiſieſme Propoſition du 4. liure de la Compoſition.*
XXXII. Determiner s'il y a quelque mouuement dans la nature, & ce qui eſt neceſſaire pour l'eſtablir. 74.
XXXIII. Conſiderer les mouuemens des corps en general, & l'eſpece dans lequel ils ſe font. 76.
XXXIV. Demonſtrer ſi la chorde tenduë par vne cheuille, ou par vn poids, eſt eſgalement tenduë en toutes ſes parties; & ſi la force qui la bande, communique pluſtoſt & plus fort ſon impreſſion aux parties qui en ſont proches, qu'à celles qui en ſont plus éloignees.

Propoſitions 22. du ſecond liure des Mouuemens.

I. Expliquer la proportion de la viteſſe dont les pierres, & les autres corps peſans deſcendent vers le centre de la terre; & monſtrer qu'elle eſt en raiſon doublee des temps. 85. *Surquoy voyez la 29. Propoſition du troiſieſme liure, & particulierement ſon ſecond Corollaire.*
II. Si le poids tombant d'vn eſpace donné n'augmentoit plus la viteſſe acquiſe au dernier point de cet eſpace, il feroit vn eſpace double du premier dans vn temps eſgal, s'il continuoit ſa cheute de la meſme viteſſe acquiſe audit dernier point: d'où l'on infere que la pierre qui tombe paſſe par tous les degrez poſſibles de tardiueté. 89.
Corollaire I. Du chemin que feroit le poids dans la derniere demie ſeconde minute, en tombant depuis la ſurface de la terre iuſques à ſon centre. 91.
Corollaire II. Monſtrer en quel temps tomberoit vne pierre depuis les Eſtoilles, le Soleil, ou la Lune, iuſques à la ſurface, ou au centre de la terre. 92.
III. Determiner la figure du mouuement des corps peſans qui tomberoient

du haut d'vne tour, ou d'vne autre hauteur donnee, ſuppoſé que la terre ſe meuue, & faſſe chaque iour vne entiere reuolution ſur ſon axe. 93.

IV. Les corps qui deſcendroient iuſques au centre de la terre ne peuuent deſcrire vn demi cercle : où l'on void la ligne qu'ils deſcriroient, ſi l'on ſuppoſe le mouuement iournalier de la terre. 96.

V. Expliquer les vtilitez, & les pratiques que l'on peut deduire des Propoſitions precedentes, tant pour les Mechaniques, que pour pluſieurs autres choſes ; & comme l'on peut meſurer toutes ſortes de hauteurs par la cheute des poids, & trouuer la cheute dans vn temps donné, ou le temps requis, quand la cheute eſt donnee. 99.

VI. Determiner ſi les aſtres ſont tombez d'vn meſme lieu par vn mouuement droit, qui ſe ſoit changé dans le circulaire, qu'ils ont maintenant, comme s'imagine Galilee, & donner la maniere de ſupputer leurs cheutes, leurs diſtances, & leurs mouuemens circulaires. 103.

VII. Expliquer les mouuemens des poids ſur les plans inclinez à l'horizon, & la proportion de leur viteſſe : & examiner ſi les corps tombans paſſent par tous les degrez poſſibles de tardiueté. 108.

VIII. Demonſtrer ſi vn corps peut deſcendre par vn plan incliné iuſques au centre de la terre ; & la maniere de deſcrire vne ligne tellement inclinee, que le poids peſe touſiours deſſus eſgalement en chaque point. 113.

IX. Expliquer vne autre maniere geometrique plus ayſee pour deſcrire vn plan d'vne eſgale inclination : & examiner la figure du mouuement d'vn globe roulant ſur vn plan horizontal, & ſi le roulement eſt plus viſte que le coulement. 119.

X. Le plan eſtant incliné ſur l'horizon, d'vn angle donné, determiner la force qui peut ſouſtenir le poids donné ſur ledit plan. 121. *Mais le Traité entier des Mechaniques adiouſté à la fin du troiſieſme liure ſuiuant, determine beaucoup plus exactement & amplement tout ce qui appartient à ce ſujet, & à pluſieurs difficultez mechaniques.*

XI. Determiner ſi la viteſſe des corps tombans s'augmente ſuiuant la raiſon de la ligne coupee en moyenne & extreme raiſon ; où l'on void pluſieurs proprietez de cette ſection, & la maniere de couper cette ligne iuſques à l'infini. 125. adiouſtez icy la 18. Propoſition du quatrieſme liure des Inſtrumens. 125. *Surquoy voyez l'Aduertiſſement mis à la fin du cinquieſme liure de la Compoſition.*

XII. Examiner ſi les corps tombans augmentent touſiours leur viteſſe, ou s'ils la diminuent ; & s'il y a quelque point d'eſgalité auquel ils commencent à deſcendre d'vne eſgale viteſſe. 128.

XIII. Expliquer pluſieurs experiences de la cheute des corps vers le centre de la terre par la ligne circulaire. 131.

XIV. Expliquer combien la boule, qui deſcend ou qui monte par le quart de cercle, va plus viſte, & eſt plus peſante dans vn lieu que dans l'autre, & de quelle longueur elle doit eſtre pour faire chacun de ſes tours, ou retours dans vn temps donné. 133.

XV. Donner la maniere de faire des horologes, & des montres dans le temps d'vne minute d'heure, leſquelles diuiſent le iour, l'heure, & les minutes en tant de parties égales que l'on voudra, & l'vtilité de ces horologes. 135.

XVI. Expliquer comme les mouuemens circulaires empeſchent, ou aydent

les perpendiculaires ; & determiner ſi la terre ſe mouuant ietteroit à quartier les corps qui tomberoient, ou qui ſeroient ſur elle. 137.

XVII. Examiner ſi la terre tournant d'vne viteſſe donnee, comme fait vne rouë, ietteroit les pierres par ſa tangente, ou autrement. L'on void icy les merueilleuſes proprietez de l'angle de contingence, & l'examen des raiſons de Galilee. 241.

XVIII. Expliquer la difference des proiections qui ſe peuuent faire par les differentes viteſſes d'vne meſme rouë, & de deux, ou pluſieurs roües de diuerſes grandeurs. 146.

XIX. Determiner la force de la terre tournant en vingt-quatre heures pour ietter les pierres, & celle des autres rouës. 148.

XX. Si l'on peut demonſtrer que le mouuement des corps tombans eſt ſimple & perpendiculaire ; & ſi le mouuement circulaire de la terre empeſcheroit ledit perpendiculaire, s'il luy eſt oppoſé. 150.

XXI. Pourquoy les corps tombans du haut d'vn mas de nauire, ou qu'on iette en haut, tombent ils ſur vn meſme lieu, ſoit que le nauire ſe meuue, ou demeure immobile, & que l'on coure, ou qu'on ne bouge. 153.

XXII. Determiner ſi le boulet d'vn canon tiré horizontalement du haut d'vne tour, arriue à terre au meſme moment qu'vn boulet tombe perpendiculairement du haut de ladite tour. 155.

Propoſitions 24. du troiſieſme liure des Mouuemens.

I. La raiſon du nombre des retours de toutes ſortes de chordes eſt inuerſe de leurs longueurs. 157.

II. Expliquer les differentes viteſſes des parties de chaque tour, & retour des chordes harmoniques, & la raiſon de leur diminution. 160.

III. Si les chordes & les autres corps faiſans des tours & retours ſe repoſent aux points de leur reflexion. 163.

IV. Pourquoy la chorde de Luth paſſe ſouuent par delà ſon centre, ou ſa ligne de repos ſans s'y arreſter. 165.

V. Determiner la duree de chaque tour & retour de ladite chorde, & combien elle en fait auant que de ſe repoſer. 166. *Ce nombre de V. eſt encore repeté à la Propoſition qui ſuit, & les autres vont bien deſormais en leur ordre.*

VI. Expliquer la maniere de nombrer les tours & retours de chaque chorde de Luth, de Viole, &c. & où finit la ſubtilité de l'œil & de l'ouye. 169.

VII. A quel moment, & en quel lieu des tours ou retours de la chorde ſe fait le ſon, & s'il eſt plus aigu au commencement, qu'à la fin des tremblemens. 171.

VIII. Expliquer les autres differens, & les differentes forces de chaque tour, ou retour des chordes. 172.

IX. Determiner toutes les raiſons de la longueur des corps auec leurs ſons. 174.

X. Pluſieurs ſons differens eſtant donnez trouuer les cylindres qui les produiſent, & les cylindres eſtant donnez trouuer leurs ſons. *L'on void icy de merueilleuſes obſeruations.* 175.

XI. De quelle longueur & groſſeur doiuent eſtre les cylindres pour faire des ſons dont on puiſſe diſcerner le graue & l'aigu ; & pourquoy ils ne gardent

pas la raiſon des chordes. 177.
XII. Donner la difference des ſons faits par les metaux, les bois, & les pierres. 181.
XIII. Donner les differentes peſanteurs de toutes les differentes eſpeces de bois qui ont ſerui à nos obſeruations. 182.
XIV. L'on peut ſçauoir la longueur des chordes, & la difference de leurs ſons par la difference des poids tendans leſdites chordes; & la difference deſdits poids par la difference des ſons,& par la longueur des chordes.184.
XV. Determiner pourquoy il faut vn plus grand poids, ou vne plus grande puiſſance pour mettre la chorde double en longueur à l'Vniſſon, que pour y mettre le double en groſſeur; & ſi l'Vniſſon teſmoigne vne égale tenſion en toutes ſortes de chordes. 189.
XVI. Quelle eſt la force des chordes & des autres cylindres paralleles à l'horizon; quelle eſt la raiſon de leurs longueurs à leurs forces, & quelle eſt la difference de leurs forces conſiderees ſelon les differentes diſpoſitions que les cylindres, ou parallelepipedes peuuent receuoir. 193.
XVII. Le graue des ſons eſt dautant plus grand que les corps d'où ils viennent ſont moins caſſans, & que leurs parties ſont mieux liees enſemble, pourueu qu'il n'y arriue point d'empeſchement. *Où l'on void beaucoup de choſes des principes de la Chymie.* 198.
XVIII. La denſité & la rareté des corps eſt, ce ſemble, cauſe que leurs ſons ſont differens quant au graue & à l'aigu. *Où il eſt encore parlé des principes de la Chymie, & de ceux de la dureté & peſanteur des corps.* 201.
XIX. Expliquer les differentes qualitez des corps qui font le ſon plus graue, ou plus aigu, plus clair ou plus ſourd, & plus foible ou plus fort,&c. 204.
XX. Expliquer pluſieurs particularitez des corps tombans, & de la viteſſe de leur cheute. 205.
XXI. Expliquer les mouuemens du poids attaché à vne chorde, & leurs circonſtances & vtilitez. 208.
XXII. Determiner les iuſtes meſures des lignes vocales de l'Echo, & les vtilitez que l'on en peut deduire pour la Philoſophie & pour les Mechaniques. 213.
XXIII. Expliquer pluſieurs circonſtances & proprietez des mouuemens tant naturels que violens, ſoit obliques ou perpendiculaires; où l'on void l'examen des penſees & des experiences de Galilee ſur ce ſujet. 221.
XXIV. Expliquer pluſieurs concluſions tirees de tout ce troiſieſme liure.226.

Trois Propoſitions du Traité Mechanique.

I. Eſtant donné vn plan incliné à l'horizon, & l'angle d'inclination eſtant conneu, trouuer vne puiſſance, laquelle tirant ou pouſſant par vne ligne de direction parallele au plan incliné, ſouſtienne vn poids donné ſur vn meſme plan.7. *Notez que deuant cette Propoſition l'on trouue cinq Axiomes & vn Scholie, qu'il faut entendre.*
II. Quand la ligne de direction par laquelle vne puiſſance ſouſtient vn poids ſur vn plan incliné, n'eſt pas parallele au meſme plan, l'inclination du plan eſtant donnee & le poids, trouuer la puiſſance. 13. *Où il faut voir les quatre Scholies ſuiuans.*

III. Eſtant donné vn poids ſouſtenu par deux chordes, ou par deux appuys, dont la poſition ſoit donnee, trouuer quelle puiſſance il faut à chaque chorde, ou à chaque appuy. 21. *Où il faut auſſi voir les neuf Scholies qui ſuiuent.*

Les cinquante trois Propoſitions du liure de la Voix.

Les Imprimeurs ont mal mis au titre des pages, de l'harmonie vniuerſelle, iuſques à l'onzieſme page. Voyez la Preface.

I. La vertu motrice de l'ame, eſt la principale, & la premiere cauſe de la Voix des animaux, & a ſon ſiege dans les tendons. 1.

II. De tous les muſcles du corps ceux de la poitrine & du larynx contribuent plus immediatement à la Voix. 3.

III. La glotte eſt la cauſe la plus prochaine de la Voix. 4.

IV. Les muſcles, & les nerfs du larynx ſeruent à former la voix graue & aiguë. 6.

V. La voix eſt le ſon que faict l'animal par le moyen de l'artere vocale, du larynx, de la glotte & des autres parties qui contribuent à la former, auec intention de ſignifier quelque choſe. 7.

VI. Les voix des hommes ſont auſſi differentes que leurs viſages, de ſorte que l'on peut ſe diſtinguer les vns des autres par la voix; & eſtablir la Phtongonomie, ou Phoniſcopie pour les voix, comme la Phyſionomie pour les viſages. 8.

VII. La voix des animaux ſert pour ſignifier les paſſions de l'ame, mais elle ne ſignifie pas touſiours le temperament du corps. 8.

VIII. La voix des animaux eſt neceſſaire, & celle des hommes eſt libre. 10.

IX. La voix eſt la matiere de la parole, & n'y a que le ſeul hõme qui parle. 10.

X. Determiner ſi l'homme pourroit parler ou chanter s'il n'auoit iamais ouy de paroles, ny de ſons. 11.

XI. Suppoſé que l'on nourriſt des enfans en vn lieu où ils n'entendiſſent point parler, à ſçauoir de quel idiome ils vſeroient pour parler entr'eux. 11.

XII. Determiner ſi l'on peut trouuer le meilleur idiome de tous ceux qui peuuent exprimer les penſees de l'eſprit. 12. *Voyez la* 47. *Propoſition de ce liure.*

XIII. Combien l'homme peut faire de ſortes de ſons auec la bouche, & les autres organes de la voix & de la parole. 13.

XIV. Si la nature n'auoit point donné les voix qui expriment les paſſions, à ſçauoir ſi l'on pourroit inuenter les meſmes dont elle vſe, ou de plus conuenables. 14.

XV. L'on peut chanter la Muſique Chromatique & l'Enharmonique, & faire le ton maieur & le mineur, & meſme le Comma en tous les endroits où l'on voudra. 16.

XVI. Expliquer comme ſe faict le graue & l'aigu de la voix. *Où les queſtions d'Ariſtote ſur ce ſuiet ſont expliquees.* 17.

XVII. S'il eſt plus ayſé de conduire la voix du ſon graue à l'aigu, que de l'aigu au graue. 22.

XVIII. A ſçauoir s'il eſt plus ayſé de chanter par degrez conioints, que par degrez ſeparez ou diſioints. 27.

XIX. Determiner ſi l'on peut cognoiſtre aſſeurément quel eſt le graue, ou l'aigu du ſon que l'on oyt. 27.

Table des Propoſitions

XX. L'on peut apprendre à bien parler, & prononcer par le moyen de la Muſique. 28.
XXI. Expliquer comme la voix s'augmente ou s'affoiblit. 29.
XXII. Determiner ſi vn ſeul homme peut chanter deux ou trois parties differentes en meſme temps, & s'il peut monter ou deſcendre plus haut par quelque ſorte d'artifice qu'il ne fait ordinairement. 31.
XXIII. Comme il faut baſtir les ſales, ou galleries pour ouyr à l'vne des extremitez tout ce qui ſe dit à l'autre, bien qu'elles ſoient fort longues, & que les voix ſoient bien foibles : où l'on void la raiſon du cercle à l'ellipſe, dont les meſures ſont expliquees. 32.
XXIV. Comme il faut meſurer l'Ellipſe, dont le grand diametre eſt égal au demi diametre du firmament, & toute autre Ellipſe propoſee. 32.
XXV. En quel lieu du plus grand diametre de l'Ellipſe ſe rencontrent ſes foyers auſquels les rayons du ſon, & de la lumiere ſe reflechiſſent, lors qu'ils viennent de l'vn ou l'autre deſdits foyers. 34.
XXVI. Les deux *focus* de l'Ellipſe, & l'vn de ſes diametres eſtant donnez, trouuer l'autre diametre ; & ſes deux diametres eſtant donnez trouuer ſes deux *focus*. 35.
XXVII. Comme les Architectes doiuent baſtir les edifices pour ayder les ſons : où l'on void que les artiſans ne tracent pas l'Ellipſe, quand ils deſcriuent leur Ouale. 35.
XXVIII. Expliquer d'autres manieres qui ſeruent à deſcrire l'Ellipſe. 36.
XIX. Deſcrire la Parabole pour ramaſſer les voix en vn meſme lieu. 37.
XXX. Deſcrire toutes ſortes d'Hyperboles pour le meſme ſuiet. 39.
XXXI. Expliquer les termes des ſections Coniques qui peuuent ſeruir aux Architectes, & qui ſont neceſſaires pour entendre leurs proprietez. 39.
XXXII. Par quels organes ſe font les paſſages, & les fredons de la Muſique. 40.
XXXIII. A ſçauoir ſi la parole eſt plus excellente que le chant, & en quoy ils different. 41.
XXXIV. A ſçauoir ſi la methode Françoiſe de chanter eſt la meilleure de toutes les poſſibles. 42.
XXXV. Quels ſont les vices de la voix, & ſi l'on peut faire chanter la Muſique à vne voix mauuaiſe & inflexible, comme eſtoit celle de Louys XII. *Voyez la 45. Prop. du 6. liure de la Compoſition, qui donne les qualitez d'vne bonne voix.*
XXXVI. Les remedes pour guarir les vices de la voix, & pour la conſeruer. 45.
XXXVII. Comme l'on peut apprendre à chanter par toutes ſortes de degrez & d'interualles ſans Maiſtre. 46.
XXXVIII. Comme les oyſeaux apprennent à chanter & à parler, & s'ils en reçoiuent quelque plaiſir. 47.
XXXIX. Pourquoy tous les oyſeaux ne parlent pas ; pourquoy nul animal quadrupede ne parle ; ſi leurs voix leur ſeruent de parole, & s'il y a moyen de l'entendre. 49.
XL. Comme le ſerpent d'Eden, & l'aſneſſe de Balaan ont parlé, & de quelle maniere parlent Dieu ou les Anges. 53.
XLI. Comme ceux qui contrefont les eſprits, & qui ſemblent eſtre fort éloignez lors qu'ils parlent, forment les dictions. 54.
XLII. A ſçauoir ſi les Sibilots precedens offencent Dieu, & s'ils doiuent eſtre recher-

recherchez par la Iuſtice. 55.
XLIII. De quels mouuemens l'on doit remuer la langue, ou les autres organes de la parole pour former les voyelles, les conſones & les ſyllabes. 56.
XLIV. Pourquoy quelques-vns parlent du nez; s'il y a moyen d'y remedier, & quels ſons l'on peut faire auec le nez. 59.
XLV. A ſçauoir ſi les differens climats ſont cauſe des differentes voix & manieres de parler. 60.
XLVI. Si l'on peut cognoiſtre le temperament, les affections & paſſions des hommes par la voix, & par les differentes manieres de parler, & d'où vient le Ris. 61.
XLVII. L'on peut inuenter le meilleur idiome de tous les poſſibles: lequel eſt icy expliqué. 65.
XLVIII. Combien il y a de dictions poſſibles & prononçables, ſoit que l'on vſe des lettres Françoiſes, ou des Grecques, Hebraiques, Chinoiſes, &c. & par conſequent donner tous les idiomes poſſibles. 70.
XLIX. A ſçauoir ſi l'on doit donner vn ſeul, ou pluſieurs noms à chaque indiuidu, & s'il y a plus de choſes que de dictions: & ce qui rend vn idiome plus excellent que l'autre. 72.
L. Determiner ſi les ſons de la voix peuuent auoir vne telle conuenance auec les choſes ſignifiees que l'on puiſſe former vne langue naturelle. 75.
LI. A ſçauoir ſi ceux qui n'ont point de langue peuuent parler; & ſi l'on peut faire parler les muets, & les enſeigner à lire & à eſcrire lors qu'ils ſont ſourds. 77.
LII. Comme l'oreille apperçoit le ſon; ce que c'eſt que l'action de l'ouye; & ſi c'eſt elle ou l'eſprit qui diſcerne & cognoiſt le ſon. 79.
LIII. A ſçauoir ſi l'oreille ſe trompe plus ou moins ſouuent que l'œil, ou s'il ſe faut plus fier à l'ouye qu'à la veuë. Où les manieres de tromper l'oreille, & de corriger ces erreurs ſont expliquees. 81. & où l'on void le *Benedicite* en vers excellens.

Les 27. Propoſitions du liure des Chants.

I. Le Chant, ou l'Air eſt vne deduction de ſons par de certains degrez & interualles naturels ou artificiels agreable à l'ouye; laquelle ſignifie la ioye, la triſteſſe, ou quelqu'autre paſſion par ſa melodie & ſes mouuemens. 89.
II. Le Chant eſt vne ſuitte de ſons arrangez ſuiuant les regles preſcrites par les Muſiciens, par leſquels on exprime les paſſions de l'ame, ou celles du ſujet. 92.
III. A quel moment le ſon commence d'eſtre Chant. 93.
IV. Expliquer les eſpeces d'Airs, ou de Chants dont vſent les Muſiciens; & donner des exemples des Chants d'Egliſe. 94.
V. A ſçauoir ſi l'on peut preſcrire des regles infaillibles, ſelon leſquelles on faſſe de bons Chants ſur toutes ſortes de ſuiets; & ſi les Muſiciens en ont quand ils compoſent des Airs. 97. *Voyez le ſixieſme liure de la Compoſition qui ſert à cela.*
VI. De quelles regles on doit vſer pour faire de bons Chants: & en quoy les ſons & les Chants ſont ſemblables aux couleurs. 98.
VII. S'il eſt poſſible de compoſer le meilleur Chant de tous ceux qui ſe peu-

uent imaginer ; & ſi eſtant compoſé il ſe peut chanter auec toute la perfection poſſible. 103.

VIII. La regle ordinaire des Combinations enſeigne le nombre des Chants qui ſe peuuent faire de tel nombre de ſons differens, lors que l'on retient touſiours le meſme nombre, & que l'on ne repete nul ſon deux, ou pluſieurs fois. 107. *Où l'on void vne table numerique depuis vn iuſqu'à la Combination de 64.*

IX. Donner tous les 72. Chants qui ſe peuuent faire des ſix notes vulgaires de la Muſique *vt, re, mi, fa, ſol, la*, ou de ſix autres notes telles qu'on voudra, en prenant touſiours le meſme nombre de notes en chaque Chant. 110.

X. Combien l'on peut faire de Chants de tel nombre de notes qu'on voudra, lors qu'il eſt permis d'vſer de deux, trois, ou quatre notes ſemblables, &c. & que l'on retient touſiours le meſme nombre des meſmes notes dont on compoſe ces Chants. 129. *De là vient l'Air de faire les Anagrammes Où l'on void vne table numerique de tous les Chants de neuf notes.*

XI. Combien l'on peut faire de Chants differens d'vn certain nombre de notes priſes dans vn autre nombre plus grand, lors qu'elles ſont toutes differentes, ſoit que l'on obſerue l'ordre des lieux differens, ou que l'on n'en vſe pas ; & lors qu'il eſt permis de les prendre deux à deux, trois à trois, ou quatre à quatre, &c. 131. *Où l'on void vne table fort ſubtile & vtile, & vne autre de la progreſſion Geometrique depuis vn iuſques à 22. dont le reſte e 23 à 64. eſt en la ſeizieſme Propoſition.*

XII. Combien l'on peut faire de Chants differens d'vn nombre de notes priſes en tel autre nombre que l'on voudra, ſoit qu'on les prenne toutes differentes dans vn meſme nombre, ou toutes ſemblables ; ou parties differentes & parties ſemblables. 135.

XIII. Vn Chant eſtant donné trouuer le rang & l'ordre qu'il tient entre tous les Chants poſſibles dans vn nombre determiné de notes. 136.

XIV. Comme il faut lire toutes les ſortes de lettres & de dictions en quelque langue, ou idiome que ce ſoit, lors qu'elles ſont eſcrites par nombres, ou autres caracteres ſeruans de nombres : & comme l'on peut chanter toutes ſortes d'Airs, & de notes ſignifiees par toutes ſortes de nombres donnez. 140.

XV. Trouuer le rang & le lieu d'vn Chant donné de tant de notes que l'on voudra, entre ceux qui peuuent eſtre faits d'vn nombre égal de notes priſes en vingt-deux. 141.

XVI. Vn nombre eſtant donné, trouuer le Chant ou la diction qui tient le meſme rang entre les Chants ou dictions, qui ont vn nombre égal de notes ou de lettres. 142 *Où l'on void deux tables numeriques de la progreſſion Geometrique depuis 23 iuſques à 64. & celle des Varietez de douze notes priſes en 36.*

XVII. Determiner le nombre des Chants qui ſe peuuent faire de tel nombre de notes que l'on voudra, lors qu'on les prend dans vn plus grand nombre de notes (par exemple, lors qu'on en prend huit dans les 22. notes du Triſdiapaſon) & qu'il eſt permis de repeter dans leſdits Chants les meſmes notes deux, trois, ou pluſieurs fois. 146. *Où l'on void vne table de nombres ingenieuſe & vtile.*

XVIII. Determiner le nombre des Chants qui peuuent eſtre faits d'vn nombre de notes, lors qu'il y en a de differentes, qui ſont ſemblables, comme

quand on met deux fois *vt*, & deux fois *re*, & deux fois *mi*, ou quatre fios les vnes & les autres. 148.

XIX. Determiner le nombre des Chants que l'on peut faire de tel nombre de notes que l'on voudra, en variant les temps, ou la meſure d'vne ou de pluſieurs, ou de toutes les notes. 149. *Où l'on void vn exemple de 256. Chants faits des quatre notes differentes du Tetrachorde.*

XX. Determiner en combien de façons differentes deux, ou pluſieurs voix peuuent chanter vn *Duo*, ou vne autre piece de Muſique. 152.

XXI. Sçauoir ſi l'on peut determiner quel eſt le meilleur Chant, & le plus doux de pluſieurs Chants propoſez, par exemple des 24. d'vn Tetrachorde. 154. *Leſquels on void icy.*

XXII. Comme il faut compoſer les Chanſons & les dances, pour eſtre les plus excellentes de toutes les poſſibles: & ſi l'on peut diſpoſer les balets en telle ſorte que l'on apprenne toutes les ſciences en dançãt, ou en voyant dancer. 158. *Où l'on void le Te Deum laudamus mis en vers.*

XXIII. Expliquer & deſcrire toutes les eſpeces d'Airs, de Chants, & de Dances dont on vſe en France, auec les exemples. 163.

XXIV. Expliquer toutes les eſpeces de Branles dont on vſe maintenant aux bals & balets. 167.

XXV. Expliquer les Dances & les mouuemens Rythmiques des balets ordinaires, & particulierement la Canarie, la Bocanne, la Courante à la Royne, la Boëmienne, & la Moreſque. 170.

XXVI. Determiner ſi les Chanſons triſtes & languiſſantes ſont plus agreables que les gayes. 172.

XXVII. Expliquer tous les mouuemens dont on vſe dans les Airs François, particulierement dans les Balets, auec vn exemple; & quant & quant les pieds ou mouuemens Rythmiques. 177.

Propoſitions 40. du liure des Conſonances.

La Preface contient ſept ou huict choſes fort conſiderables qu'il faut lire: & la pluſpart *des Corollaires qui ſuiuent les Propoſitions contiennent pluſieurs excellentes moralitez.*

I. Determiner s'il y a des Conſonances & Diſſonances dans la Muſique, & quelles elles ſont. 1.

II. Determiner la difference qui eſt entre le Son & l'Vniſſon; & quelle eſt l'origine de l'Vniſſon. 5.

III. Expliquer en quelle maniere le Son prend ſon origine de l'Vniſſon. 7.

IV. Determiner ſi l'Vniſſon eſt Conſonance; & s'il eſt plus doux & plus agreable que l'Octaue. 10. *Où l'on void pluſieurs belles moralitez pour les Predicateurs & les perſonnes deuotes.*

V. L'Vniſſon eſt la conionction ou l'vnion de deux, ou pluſieurs ſons, qui ſe reſſemblent ſi parfaitement que l'oreille les reçoit comme vn ſeul ſon; & eſt la plus puiſſante de toutes les Conſonances. 23. *Voyez les moralitez pour éleuer l'eſprit à Dieu.*

VI. Expliquer la raiſon & la cauſe du tremblement des chordes qui ſont à l'Vniſſon. 26. *Voyez d'excellentes eleuations d'eſprit à la deuotion.*

VII. A ſçauoir ſi la raiſon d'inegalité vient de celle d'égalité, & les Conſonan-

ces de l'Vniſſon, comme de leur origine. 30. *Voyez les eleuations à Dieu.*
VIII. A ſçauoir ſi les moindres raiſons, & les moindres interualles Harmoniques viennent des plus grands, ou au contraire. 34.
IX. Determiner ſi l'accord, dont la raiſon eſt de deux à vn, eſt bien nommé *Octaue*, ou ſi l'on doit pluſtoſt l'appeller autrement, par exemple, *Diapaſon.* 39.
X. Determiner ſi la raiſon de l'Octaue eſt double, quadruple, ou octuple. 43.
XI. D'où l'Octaue prend ſon origine, & ſi elle vient du Son ou de l'Vniſſon. 47.
XII. L'Octaue eſt la plus douce & puiſſante de toutes les Conſonances, apres l'Vniſſon, encore qu'elle en ſoit la plus éloignee. 49.
XIII. Pourquoy les chordes qui ſont à l'Octaue ſe font trembler & ſonner; combien celles de l'Vniſſon ſe font trembler plus fort que celles de l'Octaue: combien celles qui ſont touchees tremblent plus fort que celles qui ne le ſont pas: & combien l'Vniſſon eſt plus doux que l'Octaue. 52.
XIV. L'Octaue multipliee iuſqu'à l'infini ne change point ſon moindre terme. 55.
XV. Pourquoy de toutes les Conſonances doublees ou multipliees, il n'y a que la ſeule Octaue qui demeure Conſonance. 58. *Où l'on void la maniere de multiplier les raiſons & accords.*
XVI. La premiere & plus ayſee diuiſion de l'Octaue produit la Quinte, la Quarte, la Douzieſme & la Quinzieſme. 60.
XVII. La Quinte, dont la raiſon eſt de trois à deux, eſt la troiſieſme des Conſonances: mais eſtant doublee ou multipliee elle deuient Diſſonance. 60.
XVIII. Toutes les repliques ou repetitions de la Quinte ſont agreables, dont la premiere eſt de trois à vn, & la ſeconde de ſix à vn, & ainſi des autres, dont le moindre terme demeure touſiours. Il eſt auſſi determiné de combien la Quinte eſt moins douce que l'Octaue. 61.
XIX. Determiner ſi la Quinte eſt plus douce & plus agreable que la Douzieſme. 62.
XX. Determiner ſi le Diapente eſt plus doux & plus puiſſant que le Diapaſon. 66.
XXI. La chorde eſtant touchee fait trembler celle qui eſt à la Quinte, mais elle fait trembler plus fort celle qui eſt à la Douzieſme. 67.
XXII. Le Diateſſaron eſt la quatrieſme Conſonance, dont les ſons ont leur raiſon de quatre à trois. 67.
XXIII. La Quarte vient de l'Octaue ou de la ſeconde biſſection d'vne chorde, & ſa raiſon peut auſſi bien eſtre appellee ſouz-ſeſquitierce que ſeſquitierce. 68.
XXIV. On trouue le Diateſſaron ſur vne meſme chorde diuiſee en ſept parties égales, en mettant le cheualet à la quatrieſme partie. 69.
XXV. Determiner ſi la Quarte doit eſtre miſe aux nombres des Conſonances. 70.
XXVI. Combien le Diapente eſt plus doux que le Diateſſaron; & pourquoy celuy-cy n'eſt pas ſi bon contre la Baſſe que celuy-là. 72.
XXVII. La Quarte eſt ſi ſterile qu'elle ne peut rien produire de bon, ny par ſa multiplication ny par ſa diuiſion. 74.
XXVIII. Le Diton & Seſquiditon viennent de la troiſieſme biſſection d'vne

chorde, c'eſt à dire de la premiere diuiſion de la Quinte, car la raiſon de celuy-là eſt de cinq à quatre, & de celuy-cy de ſix à cinq. 75.
XXIX. Determiner ſi les deux Tierces precedentes ſont Conſonances, & combien la maieure eſt plus douce que la mineure. 76.
XXX. Determiner ſi les Tierces & leurs Repliques ſont plus douces que la Quarte & ſes repetitions. 76.
XXXI. Determiner ſi les deux Sextes, dont la maieure eſt de cinq à trois, & la mineure de huit à cinq, ſont Conſonances. 78.
XXXII. Expliquer combien les Hexachordes precedens ſont plus ou moins agreables que les Tierces. 79.
Corollaire. *Pourquoy la Quarte n'eſt pas ſi bonne contre la Baſſe, que les Tierces ou les Sextes.* 81.
XXXIII. Pourquoy il n'y a que ſept ou huit ſimples Conſonances. 82. *Voyez les moralitez.*
XXXIV. Determiner en combien de manieres chaque Conſonance & raiſon peut eſtre diuiſee : comme ſe trouue le milieu Arithmetic, Harmonic & Geometric, & quelles ſont leurs differences & leurs proprietez. 90.
XXXV. Donner toutes les diuiſions Arithmetiques & Harmoniques de toutes les Conſonances qui ſont dans l'eſtenduë de quatre Octaues, qui ſont la Vingt-neufieſme du Clauier des Epinettes; & toutes les manieres de compoſer à trois, quatre, ou pluſieurs autres parties, dont on vſe ſur chaque ſyllabe. 93.
XXXVI. Demonſtrer que la plus douce & la meilleure diuiſion des Conſonances n'eſt pas Harmonique, comme l'on a creu iuſques à preſent, mais Arithmetique : & que cette diuiſion eſt cauſe de la douceur deſdites diuiſions. 97.
XXXVII. Deux ou pluſieurs diuiſions d'vne Conſonance eſtant donnees, determiner combien l'vne eſt plus douce que l'autre; & quelle eſt la meilleure diuiſion de chaque Conſonance, ſi l'on conſidere toutes les raiſons qu'elle peut ſouffrir ſelon les loix de la Muſique. 99.
XXXVIII. Expliquer ce que ſuppoſe chaque Conſonance deſſus ou deſſous, pour faire de bons effets, c'eſt à dire ce qui ſe preſente à l'imagination pour ſatisfaire parfaitement à l'ouye, lors qu'on touche quelque Conſonance ſur vn Inſtrument, ou qu'on la fait auec les voix. 102.
XXXIX. Expliquer par les notes, pratiques ce qui a eſté monſtré par nombres; & les vrayes raiſons des ſuppoſitions. 103.
XL. Donner les termes radicaux des cent premieres Conſonances & des cinquante premieres Diſſonances. 106.

Propoſitions 14. du liure des Diſſonances.

I. Determiner s'il y a des Diſſonances, & ſi elles ſont neceſſaires à la Muſique. 113.
II. Expliquer tous les Demitons & les Dieſes, dont on vſe dans la Muſique conſideree en ſa plus grande perfection. 114.
III. Expliquer les raiſons des ſimples Diſſonances qui ſeruent à la Muſique. 118.
IV. Les Diſſonances peuuent eſtre diuiſees Arithmetiquement, Harmoni-

quement & Geometriquement, auſſi bien que les Conſonances. 121.
Corollaire. *Les Diſſonances ſeruent à l'harmonie, bien qu'elles n'y entrent que par accident.* 122.
V. Combien le ton mineur & le maieur contiennent de commas, & en quel ſens on peut dire que le mineur eſt plus grand que neuf commas. 123.
VI. Determiner combien l'Octaue a de commas. 125.
VII. Si la fauſſe Quinte ſurpaſſe le Triton, & de combien : où pluſieurs degrez & interualles qui ſeruent pour comprendre le genre Diatonic, ſont expliquez. 126.
VIII. Si le Triton ſurpaſſe dauantage la Quarte, que la Quinte ne ſurpaſſe le Semidiapente. 127.
IX. Deux Tierces mineures, qui ſe peuuent prendre au meſme lieu que le Semidiapente, à ſçauoir du *mi* d'*e mi la*, au *fa* de *b fa*, ou de ♯*mi* en *F fa*, ſont plus grandes d'vn comma maieur que la fauſſe Quinte : par conſequent elles ſurpaſſent dauantage le Semidiapente, qu'il ne ſurpaſſe le Triton. 128.
X. Determiner ſi les Diſſonances ſont auſſi deſagreables que les Conſonances ſont agreables : où l'on void pourquoy la douleur eſt plus ſenſible que la volupté. 129.
XI. Expliquer les interualles Harmoniques conſonans & diſſonans qui ne peuuent s'exprimer par nombres. 132.
XII. De quels endroits les poids doiuent tomber pour faire telles proportions, & accords ou diſcords que l'on voudra, lors qu'ils ſe rencontreront vis à vis les vns des autres. 134.
XIII. Demonſtrer qu'il n'y a nulle difficulté dans la Theorie de la Muſique, & que tout ce qui y eſt ſe fait par la ſeule addition, ou ſouſtraction des battemens d'air : où l'on void en quoy les ſons reſſemblent à la lumiere. 137.
XIV. Donner le ſommaire de tout ce qui a eſté dit dans le liure des Conſonances & des Diſſonances. 139.

Propoſitions 20. *du liure des Genres, Syſtemes & modes Harmoniques.*

I. Expliquer en quoy conſiſte le genre Diatonic, ſes eſpeces, & celle dont on vſe maintenant : en quoy conſiſte l'eſchelle de Guy Aretin, & quels ſont les Tetrachordes des Grecs. 141.
II. A ſçauoir ſi les degrez Diatoniques ſont plus naturels & plus ayſez à chanter que ceux du Chromatic & de l'Enharmonic. 147.
III. Les raiſons des degrez Diatoniques ſe peuuent expliquer par la longueur des chordes, & par le nombre de leurs battemens. L'on void où il faut mettre le ton mineur & le maieur. 150.
IV. Expliquer les Genres Diatonic, Chromatic & Enharmonic ſi clairement que tous les Muſiciens le puiſſent ayſément entendre, & s'en ſeruir dans leurs Compoſitions. 153.
V. Expliquer l'vſage de l'Octaue qui contient les trois Genres ſuſdits. 155.
VI. Expliquer le meſme Syſteme ou Diapaſon en le commençant par C *ſol vt*. 157.
VII. L'on peut commencer chaque note de Muſique ſur chaque degré Diatonic des deux Syſtemes precedens, afin de tranſpoſer toutes ſortes de tons ſur le Clauier de l'Orgue diſpoſé ſelon le Diapaſon. 161.

VIII. Expliquer l'vtilité des deux Syſtemes precedens, & l'origine de tous leurs interualles. 162.
IX. Expliquer les degrez du Syſteme de 25. chordes & de 24. interualles à l'Octaue qui contient les 3. Genres, ſuiuant la penſée de Salinas. 163.
X. Aſçauoir s'il manque quelque chorde ou degré dans la figure de la prop. precedente, ou dans les Syſtemes de la 5. & 6. prop. & ſi l'on y doit adiouſter quelques degrez pour perfectionner la Muſique. 166. *Où l'on void l'Octaue diuiſee en 32. ſons.*
XI. Expliquer le Syſteme de Fabius Colomna, qu'il diuiſe en 59. ſons, ou 38. interualles; & quant & quant le monochorde dont il vſe, & toutes ſes diuiſions. 167.
XII. Expliquer le Syſteme le plus ſimple, & le plus aiſé de tous ceux dans leſquels on peut commencer toutes ſortes de notes & de pieces de Muſique, tranſpoſees ſur telle chorde ou à tel ton qu'on voudra; & quant & quant le Syſteme Enharmonique, ou le meſlé des 3. Genres. 170.
XIII. Expliquer le Genre Diatonic, le Chromatic, & l'Enharmonic, & le Genre commun des Grecs, dans leur ſimplicité. 172.
XIV. Expliquer toutes les eſpeces de Quartes, de Quintes, & d'Octaues, dont on peut vſer dans le Genre Diatonic. 176.
XV. Que l'on peut eſtablir plus de 7. eſpeces d'Octaues dans la Muſique. 180.
XVI. Expliquer les 12. modes des Praticiens, & monſtrer que l'on en peut mettre 72. 181.
XVII. Determiner quels ont eſté les modes des anciens. 185.
XVIII. Expliquer la force & les proprietez de chaque ton, & des modes, & la maniere de connoiſtre de quel mode ou ton eſt vn Chant donné; & monſtrer qu'il n'y a que 7. modes ou tons differens. 187.
XIX. Determiner ſi l'on peut reduire les tons & les modes au b quarre, & au b mol; & monſtrer de chanter ſans autre muance que celle de ces deux clefs. 190. *Voyez les deux premieres propoſ. du 6. Liure de la compoſition, où il eſt enſeigné à chanter ſans muances.*
XX. Determiner ſi les 7. eſpeces d'Octaues, & les 12. modes ſe trouuent dans le Genre Cromatic, & dans l'Enharmonic. 194.

Propoſitions 28. du 4. Liure de la Compoſition.

I. Determiner ſi les ſimples recits, qui ſe font d'vne ſeule voix, ſont plus agreables que lors qu'on chãte la meſme choſe à 2. ou pluſieurs parties. 197.
II. Determiner ſi la Chanſon à trois parties eſt plus agreable qu'à deux. 201.
III. Determiner ſi la Baſſe eſt le fondement & la principale partie de la Muſique, & pour quelles raiſons. 207.
IV. Expliquer combien il y peut auoir d'autres parties de Muſique en quoy conſiſte la Taille, la Hautecontre, & le Deſſus, & quelle eſt la plus excellente partie des quatre. 211. Corollaire. *De la Muſique des Platoniciens.*
V. Toutes les manieres de paſſer d'vne conſonance à l'autre ſe peuuent rapporter aux principaux mouuemens qui ſeruent à la compoſition, à ſçauoir au mouuement conioint, ſe fait par degrez conioints, diſioints, ſemblables & contraires. 216.
VI. Quand l'vne des parties tient ferme, & continuë le meſme ſon, l'autre

partie peut ſe mouuoir par tels degrez que l'on voudra, bien qu'ils ſoient diſſonans, pourueu que l'on ne s'arreſte pas ſur ces degrez diſſonans, & qu'on les faſſe ſeulement ſeruir pour paſſer aux Conſonances. Mais ſi l'vne des parties diſcontinuë le ſon, bien qu'elle ſoit touſiours à l'Vniſſon, en reprenant le meſme ſon, l'autre partie ne peut aller par toutes ſortes de degrez. 218.

VII. Determiner en general pourquoy tous les paſſages qui ſe peuuent faire d'vne Conſonance à vne autre, ne ſont pas bons; & pourquoy les vns ſont plus agreables que les autres. 219.

VIII. Comme il faut trouuer toutes les relations tant exterieurs qu'interieurs, qui ſe rencontrent dans les paſſages d'vne conſonance à l'autre, afin de rechercher la raiſon pourquoy l'vn eſt bon & l'autre mauuais. 219.

IX Expliquer deux autres manieres qui ſeruent pour trouuer les relations internes des paſſages d'vne Conſonance à l'autre. 231.

X. Expliquer en combien de manieres on peut paſſer d'vne conſonance à l'autre de differente eſpece par mouuemens contraires, conioints, ou diſioints: où l'on void les paſſages vſités & non vſités, les bons & les mauuais. 232.

XI. Determiner pourquoy les deux derniers paſſages de la premiere table, & le premier de la ſeconde & troiſieſme table ſont bons ou mauuais: où l'on void pourquoy le paſſage de la Tierce majeure à l'Vniſſon, n'eſt pas ſi bon que celuy de l'Vniſſon à la Tierce maieure. 238.

XII. Determiner ſi le troiſieſme paſſage de la premiere table eſt bon; dont on vſe pour paſſer de la Tierce maieure à l'Vniſſon par le degré Chromatic, & par la Tierce mineure: & pourquoy l'on peut paſſer à telle Conſonance qu'on veut en quittant l'Vniſſon. 240.

XIII. Determiner ſi les 4. 5. & 6. paſſages de la premiere table par leſquels on va de la Quarte à l'Vniſſon, ſont permis. 241.

XIV. Determiner s'il eſt permis de paſſer de la Quinte à l'Vniſſon par la 7. & 8. maniere de la premiere table. 241.

XV. De 2. manieres de la Tierce mineure d'aller à l'Vniſſon par mouuemens ſemblables diſioints, dont l'vn a ſa Baſſe, qui fait la Quinte en deſcendant, & le deſſus la Tierce majeure, & l'autre a ſa Baſſe qui fait-là la Tierce majeure en montant, & ſon deſſus fait la Quinte, determiner quelle eſt la meilleure. 243.

XVI. Pourquoy pluſieurs paſſages d'vne Conſonance à l'autre ne ſont pas bons, encore qu'ils n'ayent point de mauuaiſes relations internes: & pourquoy il n'eſt pas permis de paſſer de la Tierce majeure à l'Vniſſon, comme il eſt permis de paſſer de l'Vniſſon à la Tierce majeure. 244.

XVII. Expliquer la tablature vniuerſelle des raiſons Harmoniques, dont on peut compoſer toutes ſortes de pieces de Muſique à 2. 3. 4. & tant de parties que l'on voudra. 245.

XVIII. Expliquer 2. autres ſortes de tablature qui peuuent ſeruir pour entendre la Theorie en chantant. 250.

XIX. Expliquer toutes les eſpeces de characteres propres pour chanter la Muſique, & monſtrer comme les Iuifs, Arabes, Armeniens, Samaritains, & autres nations ſe peuuent conformer à noſtre maniere d'eſcrire & de chanter la Muſique. 251.

XX. Expliquer les figures, & la valeur des notes & autres characteres harmoniques de l'Europe. 255.

XXI.

XXI. Expliquer la maniere de chanter toutes ſortes de Duos à ſimple contrepoint, ou note contre note, & les regles qu'il faut obſeruer en cette ſorte de Compoſition. 256. *Où l'on void 3. ou 4. regles fondamentales de la Compoſition.* 256.

XXII. Donner la maniere de compoſer des Duos note contre note : où l'on void la vraye intelligence des regles de la Compoſition. 262.

XXIII. Conſiderer trois autres Duos, & tout ce qui eſt neceſſaire pour en compoſer tant qu'on voudra. 264.

XXIV. Monſtrer que l'on peut vſer de quelques Diſſonances dans les Duos à ſimple contrepoint, & la maniere de compoſer des Trios note contre note. 267.

XXV. Donner l'idée Theorique de l'Examen des Trios precedens. 269.

XXVI. Expliquer les autres parties de la Compoſition, & leurs proprietez, & comme l'on doit compoſer à quatre parties. 272.

XXVII. Expliquer la maniere de compoſer à cinq parties note cõtre note, & par conſequent à trois & à quatre parties. 276.

XXVIII. Conſiderer deux Compoſitions à ſix parties, faites par Euſtache du Caurroy. 279.

Propoſitions 12. *du* 5. *liure de la Compoſition.*

I. Expliquer ce qui appartient au contrepoint figuré, & donner des exemples des douze Modes. 283.

II. Expliquer la pratique des Diſſonances. *Où l'on void particulierement les exemples de la ſeconde, & de la neufieſme* : *Or les Imprimeurs ayant touſiours manqué depuis la page* 191. *qu'ils ont mis au lieu* 291. *iuſques à la page* 323. *qui commence à eſtre bien, ie marqueray les propoſitions ſelon que doiuent eſtre les nombres, & non ſuiuant leur erreur.*

III. Expliquer vne certaine eſpece de ſyncope Harmonique, que les Praticiens n'appellent pas ſyncope. 294. *Mais le Corollaire de la 5. propoſition donne des exemples des vrayes ſyncopes.*

IV. Expliquer la pratique du Triton, du Semidiapente, & de la Septieſme dans les Duos. 195.

V. Donner des exemples de toutes les Diſſonances dans les Compoſitions à 3. & 4. voix, & toutes les manieres poſſibles d'employer la Quarte. 298.

VI. Expliquer la pratique des Conſonances, & la ſuitte qu'elles peuuent garder entr'elles pour faire des Compoſitions agreables. 307.

VII. Expliquer les fauſſes relations, dont les Praticiens condamnent l'vſage. 312.

VIII. Expliquer les Cadences tant parfaites qu'imparfaites, & rompuës, dont on vſe en Muſique. 315.

IX. Expliquer les Fuques & contrefuques, auec les Guides, Conſequences & Imitations, & les Canons. 317.

X. Determiner ce qu'il faut obſeruer pour compoſer excellemment à 3. & 4. parties. 321.

XI. Expliquer la maniere de regler & battre la meſure de Muſique en toutes ſortes de façons. 324. *Voyez la* 18. *propoſition du* 3. *liure des Inſtrumens.*

XII. Expliquer tout ce qui appartient aux Modes & tons des Grecs & des

Table des Propoſitions

Modernes. 325. Et puis on void les fautes de l'impreſſion du 5. & 6. liure, auec quelques aduertiſſemens fort notables.

Propoſitions 34. du 6. liure de l'Art de bien chanter.

I. Expliquer vne methode aiſée pour apprendre & enſeigner à lire & eſcrire la Muſique. 332. *Elle eſt de l'inuention de Monſieur des Argues.*

II. Expliquer vne autre methode pour apprendre à chanter & à compoſer ſans les notes ordinaires, par le moyen des ſeules lettres de l'Alphabet, ſans muances. 342.

III. Expliquer tous les characteres neceſſaires pour eſcrire & compoſer aiſément toute ſorte de Muſique, ſoit pour les voix ou pour toutes ſortes d'inſtrumens. 347. *Où l'on void deux cõpoſitions de du Caurroy à 7. & à 8. parties, note contre note; & la Main parfaite Harmonique de la Gamme.*

IV Apprendre à compoſer correctement en Muſique dans peu de temps. 351.

V. Expliquer la maniere de cognoiſtre ſi vne voix eſt bonne, & les qualitez qu'elle doit auoir. 353.

VI Expliquer la maniere dont on vſe pour former les voix à la cadence, & pour les rendre capables de chanter toutes ſortes d'Airs. 354. *Où l'on void vn aduertiſſement pour les Maiſtres qui enſeignent à chanter.*

VII. Expliquer les characteres neceſſaires pour ſignifier toutes les particularitez des Airs que l'on deſire reciter auec toute ſorte de perfection, & la maniere de bien faire les cadences & les tremblemens. 358.

VIII. Expliquer la methode de faire de bons chants ſur toutes ſortes de ſujets & de lettres. 360.

IX. Découurir les induſtries qui ſeruent à compoſer de bons chants. 362. *Où l'on void vn aduertiſſement particulier pour ce ſujet.*

X. Les Accens ſont en ſi grand nombre qu'il eſt quaſi impoſſible de les expliquer tous. 365.

XI. Les Accents font cognoiſtre le pays d'où l'on eſt, & quelquefois le temperament & l'humeur. 366.

XII. L'accent eſt vne modification de la voix, par laquelle on exprime les paſſions de l'ame naturellement ou auec artifice. 366.

XIII. Chaque affection de l'ame a ſes propres accents, dont elle exprime ſes degrez differens. 367.

XIV. L'on ne peut exprimer les Accents des paſſions ſans de nouueaux characteres. 369.

XV. Tous les Accents des 3. paſſions ont beſoin de neuf characteres differens pour eſtre marquez, à ſçauoir de 3. pour les 3. degrez de cholere, & de deux autres ternaires pour l'amour & la triſteſſe. 370.

XVI. Determiner ſi ces Accents ſe peuuent exprimer & faire en chantant la Muſique. 371.

XVII. Monſtrer l'vtilité que les Predicateurs & autres Orateurs peuuent tirer des Accents de chaque paſſions. 373.

XVIII. La Rythmique eſtablit & regle les mouuemens, leur ſuitte & leur mélange pour exciter, augmenter, entretenir, diminuer & appaiſer les paſſions. 374. *Où l'on void 27. exemples des mouuemens ou pieds metriques.*

XIX. Reduire toutes ſortes de mouuemens en vers, & expliquer pour cet effet la vraye prononciation Françoiſe des lettres de l'Alphabet. 376.

XX. Expliquer toutes les ſyllabes qui ſont longues, communes, ou briefues, & en donner des regles pour eſtablir la Proſodie Françoiſe. 381.

XXI. Expliquer tout ce qui conuient aux pieds, & aux vers meſurés, & particulierement à l'Hexametre & Pentametre, Dactiliques, & au Saphique. 384.

XXII. Expliquer les vers Phaleuces, Iambiques, Trochaïque, Alcmenien, & Aſclepiadeen. 387.

XXIII. Expliquer les Anapeſtes, Peoniques, Ioniques maieurs & mineurs, Choriambiques, Antiſpaſtiques, & autres. 389.

XXIV. Expliquer les eſſais que l'on a produit en ce ſiecle pour eſtablir la Proſodie & la Poëſie Metrique Françoiſe en faueur de la Muſique. 393. *Où l'on void vne Ode d'Horace en Muſique.*

XXV. Determiner la grande multitude des mouuemens qui ſe font en changeant les temps, ou des notes d'vne meſure dont on vſe en chantant. 396.

XXVI. Expliquer l'vſage de la varieté precedente des mouuemens ou des temps; & monſtrer que les Praticiens abuſent des dictions de ternaire & debinaire, lors qu'ils parlent de leurs meſures. 398.

XXVII. Expliquer la Rythmopœie, ou la methode de faire de beaux mouuemens pour toutes ſortes de ſuiets. 401. *Où l'vn void vn excellent branle à mener.*

XXVIII. Donner des exemples de toutes ſortes de mouuemens des anciens, & monſtrer ceux de nos vers rimez, & l'art de les trouuer en toutes ſortes de vers. 406.

XXIX. Donner des exemples de la diminution & de l'embelliſſement des Chants, & l'art de les orner, & embellir. 410. *Où l'on void des exemples des Sieurs Boëſſet & Moulinié.*

XXX. Expliquer la maniere de chanter les Odes de Pindare & d'Horace, & de rendre les vers François, tant rimez que meſurez, auſſi propres pour la Muſique, comme ſont les vers des Poëtes Grecs & Latins. 415. *Où l'on void vne Ode de Pindare & vne autre d'Horace en Muſique; & vn autre exemple de vers François meſurez.*

XXXI. Expliquer le Mode majeur & le mineur, le temps parfait & imparfait, & la prolation parfaite & imparfaite, auec les propres characteres des Praticiens. 420.

XXXII. Expliquer la maniere de Châter toutes ſortes de meſures ſous toutes ſortes de temps, ſans vſer des characteres precedens, & propoſer ce qui ſemble de plus difficile dans la Rythmique des anciens. 423.

XXXIII. Expliquer ce que S. Auguſtin a de plus particulier dans les ſix liures de ſa Muſique Rythmique. 424. *Où l'on void vne excellente Paraphraſe du Pſalme* Super flumina Babylonis, *en vers François, & pluſieurs remarques pour nos vers meſurez.*

XXXIV. Determiner s'il eſt à propos d'vſer de quelqu'vne des eſpeces du Genre Chromatic, ou Enharmonic des Grecs, pour chanter les vers rimez & meſurez auec autant de perfection comme eux. 438. *Où l'on void l'Octaue diuiſee en 24. Dieſes Enharmoniques, & les fautes de ce 6. liure, auec quelques autres qu'il faut toutes corriger auant que de lire ces liures, comme i'ay deſia dit en pluſieurs endroits.*

Table des Propoſitions

Propoſitions 20. *du* 1. *Liure des Inſtrumens.*

Où il faut remarquer que les Imprimeurs ont mal mis le tiltre de l'Harmonie vniuerſelle aux ſecondes pages iuſques à la cinquieſme.

I. Determiner combien il y a d'eſpeces de ſons, & d'inſtrumens de Muſique. 1.

II. Expliquer la matiere & la maniere dõt on fait les chordes des Inſtrumens. 3.

III. Determiner ſi l'on a fait les Inſtrumens Harmoniques à l'imitation des voix, ou ſi l'on a reglé les interualles des voix par ceux des Inſtrumens ; & ſi l'Art peut perfectionner la nature, ou au contraire ; & s'il faut iuger des choſes artificielles par les naturelles. 7.

IV. Quel eſt le plus agreable ſon de tous les Inſtrumens, & de quel Inſtrument l'on doit vſer pour regler les interualles Harmoniques. 9. *Où l'on void le Monochorde de Ptolomee.*

V. Demonſtrer toutes les diuiſions du Monochorde, & conſequemment toute la ſcience de la Muſique. 16.

VI. Demonſtrer que le Monochorde diuiſé en 8. parties égales contient toutes les Conſonances. 19.

VII. Expliquer la plus ſimple diuiſion d'vne chorde, pour luy faire produire les Conſonances, & les degrez Diatoniques. 20.

VIII. Expliquer les interualles, tant Conſonances que Diſſonances qui ſe treuuent aux reſidus de la chorde du Monochorde, apres que l'on y a marqué les degrez Diatoniques. 21.

IX. Expliquer toutes les Conſonances & les Diſſonances du Monochorde & Syſteme parfait, ſoit que l'on compare toute la chorde aux parties qui font les degrez Diatoniques, Chromatiques, & Enharmoniques, ou que l'on compare chaque degré ou ſon auec la chorde entiere, ou auec ſon reſte. De ſorte que le Monochorde & le Syſteme Harmonique eſt icy conſideré en toutes les façons qui peuuent ſeruir à l'Harmonie. 22.

X. Diuiſer toutes ſortes de chordes, ou lignes droictes, en autant de parties égales que l'on voudra, ſans changer l'ouuerture du compas par hazard. 25. *Voyez encore la* 17. *propoſition du* 4. *liure qui ſuit.*

XI. Determiner le nombre des Aſpects, dont les Aſtres regardent la terre, & les Conſonances auſquelles ils reſpondent. 27.

XII. Expliquer la figure d'vn Monochorde particulier, & toutes ſes diuiſiõs. 32.

XIII. Expliquer la difference & la diſtance d'vne Conſonance ou Diſſonance à l'autre par le moyen du Monochorde ; & la maniere de diuiſer vne meſme chorde moitié par moitié pour faire toutes ſortes de Conſonances & de Diſſonances. 35.

XIV. Expliquer vn autre Monochorde d'égalité, pour diuiſer le manche du Luth, de la Viole, du Ciſtre, & de tous les autres Inſtrumens touchez en 12 demy-tons égaux, & pour faire le Diapaſon & l'accord des Epinettes & des orgues. 37. *Voyez la* 6. *&* 7. *prop. du* 2. *liure, & la* 9. *du* 4. *liure ſuiuant.*

XV. Determiner combien les interualles de ce Monochorde d'égalité ſont moindres ou plus grands que ceux du Monochorde qui ſuit les iuſtes proportions : & ſi l'oreille en peut apperceuoir les differences. 39.

XVI. Quelle eſt la force de toutes ſortes de chordes, de quelque longueur

ou groſſeur qu'elles ſoient; & l'eſtenduë de leurs ſons, depuis le plus graue iuſques au plus aigu: & conſequemment donner le poids neceſſaire pour rompre chaque chorde propoſée; & quel eſt le poids qui donne vne égale tenſion à toutes ſortes de chordes, ou differentes tenſions ſelon la raiſon donnée. 41. *page verſ. Voyez la 3 prop. du traicté Mechanique.*

XVII. En quelle raiſon ſe diminuent les retours & tremblemens des chordes. 43.

XVIII. Determiner quelle eſt la dureté des retours ou tremblemens de chaque chorde, & en quelle raiſon la dureté de l'vne eſt à celle de l'autre. 45.

XIX. Quelles ſont les vtilitez des mouuemens precedens pour la Medecine, les Mechaniques, &c. 45. *page verſ.*

XX. Determiner les tours & retours de chaque chorde ſuſpenduë par vn bout & libre de l'autre, auquel vn poids eſt attaché, & combien elle doit eſtre plus ou moins longue pour faire ſes retours plus ou moins tardifs, ſelon la raiſon donnée. 46.

Propoſitions 17. du 2. liure des Inſtrumens.

I. Expliquer la figure, les parties, l'accord, & le temperament du Luth. 45. *Où l'on void deux Inſtrumens antiques.*

II. Expliquer la conſtruction du Luth & la Pandore: comme il faut les monter en perfection, & comme l'on peut ſçauoir ſi les chordes ſont bonnes. 49. *Où l'on void les differentes ſortes de nœuds.*

III. Expliquer comme il faut diuiſer le manche du Luth, & y mettre les touches pour en iouër en perfection: où l'on void pluſieurs remarques des chordes, & de la difference de leurs ſons. 53.

IV. Expliquer les Genres & les Eſpeces de Muſique, & tout ce que les Grecs ont eſtably de principal dans leur Muſique. 56.

V. Que l'on vſe du Syſteme d'Ariſtoxene ſur le Luth, & les autres Inſtrumens, & ce qu'il a de defectueux, & d'auantageux. 58.

VI. Expliquer le temperament du Luth, de la Viole, &c. & monſtrer de combien chaque Conſonance ou Diſſonance eſt alterée. Où l'on verra les 3. Genres de Muſique dans leur perfection. 62.

VII. Que le ton majeur & mineur, l'Octaue, &c. peut-eſtre diuiſé en deux ou pluſieurs parties égales; & par conſequent que l'on peut diuiſer le Diapaſon en 12. demitons égaux. Où l'on a les deux moyennes proportionnelles, la duplication du Cube, & les touches de chaque Inſtrument en leur propre lieu. 65. *Voyez la 226. page.*

VIII. Determiner ſi le Diatonic qui eſt en vſage eſt le Synton de Ptolomée, ou celuy de Pythagore, d'Architas, ou d'Ariſtoxene, &c. Où l'on void les differentes Eſpeces des 3. Genres. 70.

IX. Expliquer la maniere de toucher le Luth en perfection, & de poſer chaque main ou doigt comme il faut pour en bien ioüer. 76. *Où l'on void les conditions requiſes pour apprendre à en ioüer, la ſituation de la main droitte, celle de la main gauche; les tremblemens, accents plaintifs, ſouſpirs tant ſimples que compoſez, & les traits de la main gauche.*

X. Expliquer les characteres de la tablature, & pluſieurs obſeruations particulieres. 82. *Où l'on void 16. remarques pour ioüer du Luth, & vſer de ſon manche en perfection.*

XI. Expliquer la maniere d'accorder le Luth en toutes ſortes de façons. 86.
XII. Expliquer la tablature du Luth & ſes accords, auec des exemples. 89.
XIII. Expliquer la figure, les accords, & la tablature de la Mandore. 93.
XIV. Expliquer les figures, l'accord, les tablatures & les batteries de la Guiterre. 95.
XV. Expliquer la tablature Eſpagnole, Italienne, Milanoiſe, & Françoiſe de la Guiterre. 96. *pag. verſ.*
XVI. Expliquer tout ce qui appartient aux Ciſtres. 97.
XVII. Expliquer la figure & l'accord du Colachon. 99.

27. *Propoſitions du 3. liure des Inſtrumens.*

I. Expliquer la matiere, la figure, l'accord & l'vſage de l'Epinette. 101. *Voyez ſa conſtruction dans la 22. prop. de ce liure.*
II. Expliquer la figure de l'Epinette, & la ſcience du Clauier parfait & imparfait; & comme il doit eſtre fait pour ioüer deſſus dans la parfaite iuſteſſe des Conſonances, ſans vſer du temperament. 107.
III. Expliquer la figure, les parties, le clauier & l'eſtenduë du Clauecin, auec deux Inſtrumens antiques. 110. L'on void auſſi vne nouuelle forme d'Epinette vſitée en Italie. 113.
IV. Expliquer la figure, la matiere & les parties du Manichordion auec tous ces 49. ſons, & auec l'Octaue diuiſée en 25. ſons. 115.
V. Expliquer trois ſortes de Clauiers ordinaires de l'Epinette, auec les interualles que l'on peut faire iuſtes deſſus. 117. & 118.
VI. De quelle longueur & groſſeur doiuent eſtre les chordes d'Epinette pour rendre vne parfaite Harmonie. 120. *Où l'on void deux Tables numeriques pour ce ſuiet.*
VII. Vn homme ſourd peut accorder le Luth, la Viole, l'Epinette, & les autres inſtrumens à chorde, & trouuer tels ſons qu'il voudra, s'il cognoiſt la longueur & groſſeur des chordes. 123. *Où l'on void la tablature des ſourds.* 125.
VIII. Que l'on peut ſçauoir la groſſeur & longueur des chordes ſans les meſurer, & ſans les voir, par le moyen des ſons. 126.
IX. Aſçauoir ſi l'on peut cognoiſtre la groſſeur d'vne chorde d'Inſtrument, ſans la comparer auec d'autres chordes. 127,
X. Determiner ſi l'on peut accorder le Luth, l'Epinette, la Viole, &c. ſans vſer des ſons ou des oreilles, par la ſeule cognoiſſance du different alongement des chordes. 128.
XI. Determiner de combien l'air eſt plus ſec ou plus humide chaque iour, par le moyen des ſons & des chordes. 130.
XII. De quelle groſſeur & longueur doiuent eſtre les chordes pour faire des ſons agreables, & dont on puiſſe iuger à l'oreille: & comme l'on peut ſçauoir le ton des chordes, lors qu'elles ſont trop longues, trop laſches, ou trop courtes, pour faire des ſons qui puiſſent eſtre oüis. 134.
XIII. Pourquoy il y a des chordes meilleures les vnes que les autres ſur les Inſtrumens: ce qui les rend fauſſes; le moyen de cognoiſtre celle qui doit

ſonner le mieux ſur chaque Inſtrument, & celles qui ſont fauſſes. 135.
XIV. Combien l'on peut toucher de chordes ou de touches du Clauier de l'Epinette dans l'eſpace d'vne meſure, ou combien l'on peut faire de notes à la meſure; & ſi l'Archet va auſſi viſte ſur la viole; & ſi la langue ou la gorge peut en faire autant par ſes fredons. 137. *Voyez la 41. prop. du liure de l'Orgue, auec vne diminution de 64. notes à la meſure.*
XV. Determiner ſi l'on peut toucher les chordes des Inſtrumens ou leurs touches ſi viſte que l'oüye ne puiſſe diſcerner ſi le ſon eſt compoſé d'autres ſons differens, ou s'il eſt vnique & continu. 138.
XVI. De quelle viteſſe les chordes des Inſtrumens ſe doiuent mouuoir pour faire vn ſon. 140.
XVII. L'on peut ſçauoir combien de fois les chordes du Luth, de l'Epinette, de Violes, &c. battent l'air; ou combien de fois elles tremblent, ou combien elles font de tours & de retours durant vn Concert, & en tel autre temps qu'on voudra. 140. *Où l'on void 2. Tables de la tablature du nombre des retours.* 142 *&* 143. *&* 8. *Corollaires fort conſiderables.*
XVIII. L'on chantera les meſmes pieces de Muſique par tout le mõde en meſme ton & ſelon l'intention du Compoſiteur, pourueu qu'on ſçache la nature du ſon. *Où l'on void vne nouuelle maniere de marquer ou battre la meſure.* 147. *auec* 8. *Corollaires fort notables. Voyez auſſi l'vnzieſme prop. du* 5. *liure de la Compoſition.*
XIX. L'on peut monter l'Epinette de chordes d'or, d'argent, de leton, & des autres metaux, dont les plus peſans deſcendent plus bas à cauſe qu'ils ont plus de mercure & moins de ſouphre. 151. *Voyez les poids & les ſons de toutes ſortes de metaux.* 152. 153. *&* 154.
XX. Expliquer la proportion de toutes les parties de l'Epinette, & ſa Conſtruction. 156. *Voyez encore la 22. propoſition*
XXI. Expliquer les nouuelles inuentions adiouſtées aux Epinettes & Clauecins 160.
XXII. Expliquer la figure des parties de dedans l'Epinette, & ſes barrures. 161. & la methode de la toucher.
XXIII. Expliquer la tablature du Clauecin, & tout ce qui la concerne, & la maniere d'en bien ioüer. 162.
XXIV. Expliquer la figure, l'accord, l'eſtenduë & l'vſage de la Harpe, tant ſimple qu'à 3. rangs, *depuis* 169. *iuſqu'à* 171.
XXV. Expliquer les figures antiques de la Cithare, du Siſtre, & des autres Inſtrumens des anciens Grecs & Romains. 172.
XXVI. Expliquer la figure, l'accord, l'eſtenduë, la tablature, & l'vſage du Pſalterion. 173. *pag. verſ.*
XXVII. Expliquer la figure, la matiere, les parties, l'accord, & l'vſage du Claquebois. 175.

28. *Propoſitions du 4. liure des Inſtrumens.*

I. Expliquer la figure, la matiere, les parties, l'accord, l'eſtenduë, & l'vſage des Violons. 177.
II. Expliquer la maniere de ioüer du Violon, & de mettre chaque doigt ſur les endroits de la touche, pour ioüer toutes ſortes de pieces, tant par b mol

que par b quarre. 181.
III. Determiner s'il faut ajouſter vne cinquieſme chorde aux Violons pour y trouuer toute l'eſtenduë des modes ; & en quoy conſiſte la perfection de ſon beau toucher. 182.
IV. Expliquer la figure & l'eſtenduë de toutes les parties des Violons, & la maniere d'en faire des Concerts, auec vne fantaiſie de Muſique à 5. parties. 184. *Où l'on void auſsi deux Inſtrumens antiques.*
V. Expliquer la figure, la fabrique, l'accord & l'vſage de la Viole. 190. auec vne Cithare antique. 192.
VI. Determiner ſi la chorde touchée par l'Archet fait autant de tours & retours en meſme temps, comme celle qu'on touche du doigt. 196.
VII. Expliquer la capacité des Violes dans les Concerts ; la diuiſion & la ſcience de leurs manches, auec vne fantaiſie à 6. parties. 198.
VIII. Expliquer la figure, l'accord, & la tablature de la Lyre. 204.
IX. Determiner pourquoy vne meſme chorde touchée à vuide fait pluſieurs ſons en meſme temps. 208.
X. Expliquer la figure, l'accord, & l'eſtenduë de la Symphonie, & les Epinettes qui font le jeu de violes. 211. *Voyez la 7. remarque de la premiere preface generale, & l'aduertiſſement mis apres la 30. propoſition du 7. liure des Inſtrumens.*
XI. Expliquer les nouueaux Inſtrumens à chordes, & l'accord de la Lyre Italienne. 215.
XII. Expliquer la conſtruction, la figure, & les parties de la trompette marine, ou à chorde, & la maniere d'en ioüer. 217.
XIII. Expliquer les merueilleux Phœnomenes de la Trompette marine. 220.
XIV. Determiner à quelle puiſſance des Mechaniques ſe rapporte la force des cheuilles dont on bande les chordes des Inſtrumens. 222.
XV. Expliquer la maniere de diuiſer vne chorde ou ligne en tant de parties que l'on voudra auec l'ouuerture du compas priſe à hazard. 223.
XVI. Determiner ſi l'on peut marquer les 12. touches du Luth, par le moyen des ſegmens de la ligne couppée en moyenne & externe raiſon, *comme dit Salinas.* 224.
XVII. Examiner les manieres que Zarlin a donné pour diuiſer le manche des Inſtrumens en 12. demitons égaux, par l'inuëtion de 2. ou pluſieurs moyennes proportionnelles, ou autrement. 226. *Voyez la 4. & 6. remarque de la premiere preface generale.*
XVIII. Expliquer les Inſtrumens de la Chine & des Indes, auec leurs figures. 227.

Propoſitions du 5. liure des Inſtrumens.

I. Expliquer la nature du vent qui ſert à faire ſonner les Inſtrumens à vent ; & ſi l'on peut vſer d'eau au lieu de vent. 225.
II. Expliquer combien il y a d'Eſpeces d'Inſtrumens à vent, & quel eſt le plus ſimple de tous. 226.
III. Expliquer la figure, la matiere, & les ſons de la ſeringue ou du ſifflet de Pan. 227.
IV. Expliquer les chalumeaux à vn ou pluſieurs trous. 229.

V. Expliquer la figure, l'eſtenduë, & la tablature de la fleute à trois trous 231.

VI. Expliquer la figure, l'accord, l'eſtenduë, & la tablature du Flajolet. 232.

VII. Expliquer le Diapaſon des Flajolets, & la maniere d'en ſonner en perfection, auec vn Vaudeuille à 4. parties. 234. *& auec la tablature & l'eſtenduë. de la Fleute à 6. trous.* 236.

VIII. Expliquer la figure, l'eſtenduë, la tablature, & l'vſage des Fleutes douces ou à 9. trous, auec vne Gauote à 4. parties. 237. & 240.

IX. Expliquer la figure, l'eſtenduë, & la tablature de la Fleute d'Alemand, & du Fifre. 241. auec l'exemple d'vn Air de Cour à 4. parties. 244.

X. Expliquer toutes ſortes de Trompes & de Cors de chaſſe; & leur Fnguicheure. 244.

XI. Expliquer la figure, la matiere & les parties de la Trompette. 247. auec ſon eſtenduë. 249.

XII. Expliquer pourquoy la Trompette ne peut faire les degrez en bas qu'elle fait en haut: & pourquoy elle fait l'Octaue dans ſon premier interualle, la Quinte dans le ſecond, &c. 249.

XIII. Expliquer pourquoy la Trompette ne fait pas la Sexquiſexte dans ſon 5. interualle; & qu'elle quitte le progrez qu'elle auoit ſuiuy iuſqu'au 6. ton, pour faire la Quarte, puis qu'elle l'auoit deſia faicte aux 3. interualle. 251.

XV. Expliquer pourquoy la Trompette ne ſupoſe pas chacun de ſes tons pour l'vnité, & par conſequent qu'elle ne fait pas l'Octaue à chaque interualle. 253.

XV. Expliquer comme l'on peut augmenter ou affoiblir la force de chaque ſon de la Trompette, ſans en changer le ton. 255.

XVI. Pourquoy la Trompette & les autres Inſtrumens à vent ne font pas touſiours les interualles dont nous auons parlé: & pourquoy ils font ſouuient le demiton ou le ton au lieu de l'Octaue, de la Quinte, ou de la Douzieſme, &c. 257.

XVII. Expliquer le Diapaſon de la Trompette, & la figure & l'vſage de la Sourdine. 259.

XVIII. Expliquer la maniere de ſonner de la Trompette, ſon vſage, & ſes fanfares militaires. 260.

XIX. Expliquer la tablature & les chanſons de la Trompette, par notes & par nombres. 262.

XX. Expliquer toutes les circonſtances de la Trompette, & ſon eſtenduë en toutes ſortes de façons, & ſes fanfares militaires. 267. *Où l'on void les tons des Cors de chaſſe.* 269.

XXI. Expliquer la figure, l'eſtenduë, & l'vſage de la Saquebute. 270.

XXII. Expliquer la figure du Cornet à bouquin; ſa matiere, ſon eſtenduë, & ſon vſage. 273.

XXIII. Expliquer d'autres figures de Cornets, & comme il en faut ſonner en perfection, auec vne Fantaiſie à 5. parties. 274.

XXIV. Expliquer la figure, l'eſtenduë, & l'vſage du Serpent Harmonique. 279.

XXV. Expliquer le Diapaſon des Serpens, des Trompettes & Saquebutes

Table des Propoſitions

pour aller à toutes ſortes de tons, & pourquoy la diſtance du 3. au 4. trou, eſt plus grande que celle d'entre les autres. 281.
XXVI. Expliquer la Chalemie ou Cornemeuſe paſtorale, & ſes parties. 282.
XXVII. Expliquer l'accord, l'eſtenduë & l'vſage de la Chalemie. 285.
XXVIII. Expliquer la figure & les parties de la Muſette, & de tous ſes chalumeaux, & les Tornebouts d'Angleterre. 287.
XIX. Expliquer l'eſtenduë, la tablature, & l'vſage de la Muſette, auec ſa chanſon. 291.
XX. Expliquer la figure, l'eſtenduë, & les parties de la Sourdeline, ou Zampogne. 293.
XXI. Expliquer la figure, l'eſtenduë, la tablature, l'accord, & l'vſage des grands Hauts-bois. 295.
XXII. Expliquer la figure, la grandeur, l'eſtenduë, & l'vſage, des Baſſons, Fagots, Courtauts & Ceruelats. 298.
XXIII. Donner d'autres figures des meſmes Inſtrumens, & vne Pauanne à 6. parties, pour ioüer deſſus. 303.
XXIV. Expliquer la figure & l'vſage de la Cornemuſe, & des Hauts-bois de Poitou. 305. auec vne chanſon à 3. parties. 397.
XXV. Expliquer tous les autres Inſtrumens à vent, & particulierement ceux des Indes. 308.

25. *Propoſitions du 6. liure des Orgues.*

I. Expliquer la figure, & les parties des Cabinets d'Orgue. 309.
II. Expliquer la conſtruction de l'Orgue, & de toutes ſes parties. 312. *Voyez la 24. propoſition.*
III. Determiner le nombre des jeux de l'Orgue, tant ſimples que compoſez. 316. *Voyez la 31. propoſition.*
IV. Expliquer la proportion de la longueur & largeur des tuyaux d'Orgue, & la pratique des Facteurs. 318.
V. Quelle doit eſtre la longueur & la hauteur de la bouche des tuyaux : & la largeur & l'eſpaiſſeur des languettes. 319.
VI. Expliquer la maniere de ietter, forger, & applatir le plomb & l'eſtain, pour faire les tuyaux, & de les ſoûder, & de compoſer la ſoûdure. 321. *Voyez la 17. propoſition.*
VII. Expliquer ce que les tuyaux bouchez & à cheminée ont de particulier. 322.
VIII. Expliquer la matiere, la proportion, & la fabrique des tuyaux à anches. 323.
IX. Comme il faut tailler & conſtruire les Echalottes des anches. 326.
X. Expliquer le Diapaſon, & la conſtruction des voix humaines. 327.
XI. En combien de façons on peut hauſſer ou baiſſer le ton des tuyaux & des anches, ſans changer leurs longueurs & leurs largeurs; & de quels Accordoirs vſent les facteurs. 329.
XII. Determiner ſi l'on peut faire vn Orgue, dont tous les tuyaux ſoient de meſme hauteur, & en quelle raiſon doiuent eſtre leurs largeurs pour faire tels ſons que l'on voudra. 331.

XIII. En quelle raiſon doiuent eſtre les tuyaux de meſme groſſeur pour faire les interualles requis : & ſi l'on peut faire vn Orgue dont tous les tuyaux ſoient de meſme groſſeur. 333.

XIV. Quelle doit eſtre la raiſon de la largeur des tuyaux à leur longueur, pour faire tous les degrez d'vne ou pluſieurs Octaues ; & donner vn Diapaſon tres-iuſte. 334.

XV. Expliquer toutes les Eſpeces de Diapaſons, & de Canons ou regles Harmoniques, dont on peut vſer pour perfectionner les Orgues. 338.

XVI. Expliquer le plus aiſé & le plus parfait Diapaſon des Orgues que l'on ſe puiſſe imaginer, lors qu'on vſe du temperament, & que l'on ne veut que 13. ou 20. marches ſur l'Octaue ; & la maniere d'accorder parfaictement les Orgues. 341.

XVII. Expliquer les differentes ſoudures, dont on peut vſer pour faire des tuyaux de toutes ſortes de metaux. 344.

XVIII. Expliquer ſi les tuyaux de differents metaux ſont à l'Vniſſon, quand ils ſont égaux en grandeur, & ſi leurs differentes figures les font changer de ſon. 346.

XIX. Expliquer les differens interualles que font les tuyaux, par le moyen du vent different qu'on leur donne. 346.

XX. Expliquer les proprietez particulieres de chaque jeu de l'Orgue ; & pourquoy l'on n'apperçoit pas les Diſſonances de l'Orgue. 347.

XXI. Si l'on peut adiouſter de nouueaux jeux à l'Orgue. 348.

XXII. Expliquer la ſcience du Clauier des Orgues, & combien il doit auoir de marches pour comprendre les trois Genres de Muſique. 349.

XXIII. S'il eſt expedient de changer les Clauiers ordinaires, & en quoy conſiſte l'vſage du Clauier parfait : où l'on void l'explication du Clauier de 27. & de 32. marches. 353.

XXIV. Expliquer la maniere dont ſe fait le ſon dans les tuyaux d'Orgue. 358.

XXV. Pourquoy les jeux de l'Orgue ſe deſaccordent ; & quels jeux y ſont plus ſuiets à ſe deſaccorder. 359.

XXVI. S'il faut plus de vent pour faire parler les grãds tuyaux que les moindres, & en quelle maniere les facteurs le meſurent. 360.

XXVII. Pourquoy les grands tuyaux font des ſons plus graues que les moindres. 361.

XXVIII. Pourquoy 2. ou pluſieurs tuyaux tremblent en parlant enſemble, lors qu'ils ne ſont pas d'accord, & comme ſe fait le jeu du tambour. 362.

XXIX. Expliquer la maniere d'accorder les Orgues tant iuſtes que temperées. 363. *Liſez la page* 383.

XXX. Si l'on peut ſuppleer la iuſteſſe & la bonté de l'oreille pour accorder l'Orgue, ſans vſer de l'oüie. 366.

XXXI. Expliquer 22. ſimples jeux, & 24. compoſez de l'Orgue, auec les 12. ſimples, & les 12. compoſez de ſon Poſitif. 371.

XXXII. Qu'vn Cabinet d'Orgue, ayant ſeulement 8. ſimples jeux, peut en auoir. 247. compoſez & tous differens. 376. *Voyez les* 4. *Corollaires qui contiennent beaucoup de choſes notables pour les proprietez des jeux & des apeaux.*

XXXIII. Expliquer la differente force des poids qui preſſent les ſoufflets, ſuiuant les differentes inclinations de leurs couuercles. 376. *Voyez les* 2. *premieres propoſitions du traitté Mechanique.*

Table des Propoſitions

XXXIV. Expliquer la conſtruction, la grandeur, les parties, les poids, & toutes les autres proprietez des ſoufflets. 377.
XXXV. Expliquer comme il faut conſtruire les jeux d'Orgue, pour prononcer les voyelles, les conſones, & les dictions. 380.
XXXVII. Expliquer la maniere de viſiter les Orgues, & de connoiſtre & reparer les fautes des facteurs. 382.
XXXVIII. Expliquer vne methode vniuerſelle pour le Diapaſon des Inſtrumens, pour la diuiſion du Monochorde, & du manche des Inſtrumens; où l'on void vne nouuelle Theorie de Muſique. 384.
XXXIX. Aſçauoir ſi les anciens ont eu des Orgues, & remarquer ce qui manque dans ce traicté. 387.
XL. Expliquer la tablature de l'Orgue, auec la Muſique compoſée par le Roy, & les qualitez d'vn excellent Organiſte. 390.
XLI. Expliquer les plus grandes diminutions qui ſe puiſſent faire ſur le Clauecin, & ſur l'Orgue. 393.
XLII. Pourquoy le tuyau bouché fait deux ſons en meſme temps, leſquels font le Douzieſme enſemble. 395.
XLIII. Expliquer la groſſeur & largeur des tuyaux, & de leurs bouches, ſuiuant la pratique de ceux qui font les grandes Orgues. 398.
XLIV. Expliquer la conſtruction & les parties d'vn grand jeu d'Orgues, & d'vn petit Cabinet; où l'on verra diſtinctement & clairement ce qui eſt plus confuſément & plus obſcurement dans la 2. propoſition. 399.
XLV. Entre 2. lignes droittes inégales données trouuer 2. moyennes proportionnelles, pour diuiſer le Diapaſon des Orgues en 12. demitons égaux. 408. *Voyez les 2. Aduertiſſemens.*

21. *Propoſitions du 7. liure des Inſtrumens de percuſſion.*

I. Determiner le nombre des Inſtrumens de percuſſion, & quel eſt le plus excellent. 1.
II. Expliquer l'inuention, l'antiquité, les noms, & la benediction des Cloches. 1.
III. Expliquer la grandeur, & la matiere dont on peut faire les Cloches: quelle eſt la meilleure matiere de toutes, & pourquoy le ſon des grandes eſt plus graue que celuy des moindres. 3.
IV. Expliquer toutes les parties d'vne Cloche, & la proportion qu'elles doiuent auoir entr'elles pour faire des tons agreables. 5.
V. Expliquer la figure exterieure & l'interieure d'vne Cloche auec les traits de compas, dont vſent les fondeurs pou faire les moules. 6.
VI. Expliquer la fuſion des métaux ſans feu, ou auec feu, ceux qui ſe fondent plus aiſément, & comme ils s'engendrent en terre. 8.
VII. Quelle doit eſtre l'eſpaiſſeur des Cloches pour faire toutes ſortes d'accords; & quel eſt le Diapaſon, ou la Brochette des Fondeurs. 9. *Où l'on void le veritable Diapaſon des eſpaiſſeurs.*
VIII. Expliquer le Diapaſon des Fondeurs pour la grandeur des Cloches, & donner le veritable. 13.
IX. Determiner ſi les Fondeurs doiuent faire le ton mineur ou le majeur pour l'accord de deux Cloches. 15.

X. Leſpaiſſeur d'vne cloche eſtant donnée, trouuer ſa grandeur & ſon poids, ſa peſanteur ou grandeur eſtant données, trouuer ſon eſpaiſſeur : l'vne des choſes precedentes eſtant données, donner le ton de la Cloche; & ce ton eſtant cognu, trouuer ſon poids, ſon bord & ſa grandeur. 16.

XI. Trouuer la grandeur ou ſolidité d'vne Cloche, par le moyen de l'eau. 19.

XII. Trouuer combien il y a d'eſtain, de cuiure, ou d'autre métal en toutes ſortes de Cloches; & ſi les Fondeurs ont ſuiuy la loy & la doſe qui leur a eſté preſcrite. 21.

XIII. Si l'on peut faire des Cloches qui nagent ſur l'eau, ou ſur les autres liqueurs. 23.

XIV. Determiner la difference des ſons que font les Cloches de meſme grandeur, lors qu'elles ſont de differens métaux. 24. *Où l'on void la difference des peſanteurs, & des ſons de toutes ſortes de métaux.*

XV. Combien les Cloches de differents métaux doiuent eſtre plus ou moins grandes pour faire l'Vniſſon, ou tel autre interualle qu'on voudra. 26.

XVI. Donner la peſanteur de 12. Cloches de differens métaux, & la methode vniuerſelle pour trouuer la difference de leurs peſanteurs, par le moyen de l'au ou des autres liqueurs. 28. *Où l'on void des tables fort exactes de la peſanteur de toutes ſortes de metaux.*

XVII. Expliquer comme l'on peut faire des ſons differents auec vne meſme Cloche ou meſme verre: & ſi l'on peut cognoiſtre la quantité de l'eau ou du vin qu'ils contiennent par leurs ſons differens. 32. *Où l'on void de merueilleuſes experiences.*

XVIII. Pourquoy vne meſme Cloche fait pluſieurs ſons differens en meſme temps. 36.

XIX. Comme ſe fait le ſon des Cloches, & de tous les autres Inſtrumens de percuſſion. 37.

XX. De quelle diſtance l'on peut oüir les Cloches, & ſi le ur ſon peut eſtre auſſi fort que le bruit du canon ou du tonnerre. 40.

XXI. Expliquer la figure des Carillons pour faire des Concerts, & la maniere de diſcourir par leur moyen. 41.

XXII. comme il faut pendre les Cloches pour les rendre aiſées à ſonner, & de quelles machines on peut vſer pour les monter. 43.

XXIII. Expliquer les proprietez naturelles & miraculeuſes des Cloches. 46.

XXIV. Expliquer la matiere, la figure, le ton & l'vſage des Caſtagnettes & des Cymballes. 47.

XXV. Expliquer la matiere, la figure & l'vſage de la Rebube ou Trompe. 49.

XXVI. Expliquer la matiere des Tambours, & les termes dont on exprime routes leurs parties. 51.

XXVII. Quelle doit eſtre leurs grandeurs pour faire vn Concert enſemble à pluſieurs parties. 54.

XXVIII. Expliquer la tablature des Tambours, & leurs differentes bateries. 55.

XXIX. Expliquer la conſtruction des Inſtrumens compoſez. 57.

XXX. Donner l'abregé du traicté des Genres, & des modes de Monſieur Doni Secretaire du ſacré Conſiſtoire. 58. *Voyez l'Aduertiſſement.*

XXXI. Donner les Eloges des hommes illuſtres en la Theorie & pratique de la Muſique. 6. *Où lon void deux pieces de Muſique, l'vne à 6. & l'autre à 5. par-*

ties. 62. & 66. auec la verſion du Symbole de S. Athanaſe en vers François. 69. & les Erata de tous les liures qu'il faut corriger, auec quelques aduis, & vn Eſſay moral des Mathematiques.

18. *Propoſitions du 8. liure de l'vtilité de l'Harmonie.*

I. Qu'il n'y a quaſi nulle ſcience ou profeſſion, à qui les liures Harmoniques precedens ne puiſſent ſeruir. 1.

II. Monſtrer l'vtilité de l'Harmonie pour les Predicateurs & autres Orateurs. 4. *Où l'on void ſix Aduertiſſemens pour les Predicateurs.*

III. Monſtrer l'vſage des Mathematiques en faueur des Predicateurs, & le moyen d'en tirer des motifs d'humilité.

IV. En quoy l'Harmonie & les autres parties des Mathematiques peuuent ſeruir à la vie ſpirituelle. 20. *Où l'on void 4. notables Aduertiſſemens.*

V. Expliquer les figures & les proprietez des Sections Coniques, tant pour les miroirs, que pour les lunettes de longue veuë, & les échos. 28. *Où l'on void la maniere de meſurer la rondeur, & le demidiametre de la terre, par vne ſeule obſeruation: & 5. Corollaires fort remarquables.*

VI. Expliquer les vtilitez de l'Harmonie pour les Ingenieurs, pour la milice, & pour les canons, dont on void les portées. 37. *Voyez 3. Aduertiſſemens.*

VII. Expliquer pluſieurs paradoxes de la viteſſe des mouuemens en faueur des Maiſtres, ou Generaux de l'artillerie. 42.

VIII. Que les Roys peuuent tirer de l'vtilité de nos remarques des ſons & des Echos. 44.

IX. Expliquer l'vtilité de l'Harmonie pour la Morale & la Politique. 46. *auec vn Corollaire en faueur des Iuges & des Aduocats, & l'Inſtrument de l'Harmonie mondaine.*

X. Expliquer les eſpeces des raiſons, & les termes dont elles doiuent eſtre exprimées. 51.

XI. Expliquer les quantitez & raiſons incommenſurables ou irrationelles. 53.

XII. La raiſon donnée ſe continuë en faiſant que le conſequent ait meſme raiſon à vn autre terme, que l'antecedent audit conſequent. 55.

XIII. L'addition des raiſons ſe fait en multipliant l'antecedent de l'vne par celuy de l'autre, & le conſequent par le conſequent, puiſque les produits contiennent vne raiſon compoſée des deux adiouſtées enſemble. 56.

XIV. On ſouſtrait vne moindre raiſon d'vne plus grande, en multipliant l'antecedent de l'vne par le conſequent de l'autre, & le conſequent par l'antecedent. 56.

XV. L'on multiplie la raiſon donnée, en prenant les puiſſances de l'antecedent & du conſequent de l'ordre determiné par le multipliant. 57.

XVI. On diuiſe la raiſon donnée en prenant les coſtez de l'antecedent & du conſequent du degré determiné par le diuiſeur. 58.

XVII. Expliquer d'vne autre maniere les precedentes operations des raiſons par le moyen des lignes. 59.

XVIII. Si les corps peſans deuiennent d'autant plus legers qu'ils ſont plus proches du centre de la terre, & rechercher quelle en eſt la raiſon. 61. *Où l'on void enfin les fautes de l'Impreſſion, & des remarques de la differente portée des canons.*

Fin de la Table des Propoſitions.

Premier Aduertiſſement.

Ie laiſſe les tiltres du Traicté des Obſeruations Phyſiques & Mathematiques; quoy qu'ils tiennent lieu de Propoſitions: parce qu'on les void à l'ouuerture dudit Traicté, lequel peut-eſtre pris pour le 20. liure de cét œuure.

Fautes de la Table precedente corrigées.

Encore que les pages ne ſoient pas marquées par nombres, ie les cotte neantmoins comme ſi elles auoient des nombres, afin que l'on en corrige les fautes qui ſuiuent: page 3. ligne 2. effacez *meſme*. l. 26. liſez *l'eſpace* pour *l'eſpece*. p. 5. l. 14. adjouſtez, *&*, deuant *s'il*. l. 38. *centres* pour *autres*. p. 10. l. 4. apres *differens*, adiouſtez *que l'on veut*. l. 14. *Art* pour *Air*. l. 25. *partie*. p. 12. l. 7. pres de la fin, *au nombre*. p. 15. l. 3. *de* pour *à*. l. 28. apres *monſtrer*, adiouſtez *la maniere*. l. 3. pres la fin, apres *conioint*, adiouſtez *qui*. p. 16. l. 10. *exterieures qu'interieures*. l. 30. liſez *de deux manieres d'aller de la Tierce mineure à l'Vniſſon*. p. 17. l. 7. pres la fin liſez *Fugues & Contrefugues*. p. 20. l. 20. *Conſonans & Diſſonans*. p. 21. l. 8. & 9. *durée*.

Second Aduertiſſement.

Ces pages vuides m'ont fait naiſtre l'occaſion de donner vn petit Abregé de la Muſique Speculatiue, pour ceux qui n'ont pas loiſir de lire nos Traittez tous entiers. Or il faut encore corriger les fautes qui ſuiuent, afin que le Lecteur n'aye nul ſujet de s'arreſter.

Page 147. du ſecond liure des Chants ligne 29. au lieu de *la 4. prop.* liſez *le 4. Corollaire de l'vnzieſme propoſition.*

Liure 1. des Inſtrumens. p. 40. l. 1. liſez $\frac{1}{15}$ l. 16. $\frac{1}{100}$ l. 23. $\frac{1}{160}$ l. 4. pres de la fin adiouſtez vn zero à 15000. p. 41. l. 2. & 3. effacez depuis *qui ſont*, iuſques à *qui ſuiuent*. l. 7. pres la fin effacez *douze*.

Liure 6. des Inſtrumens. p. 364. l. 22. pour *iuſtes* liſez forts: & puis effacez le reſte iuſques à la 26. ligne qui commence. Or. 5. lignes pres de la fin, pour *g reſol* liſez *c ſol*. p. 365. l. 15. & 16. effacez depuis *qui* iuſques à *mi*. l. 17. effacez *d'Amilare, & finit ſur celle*. l. 19. & 20. effacez depuis *de la* iuſques à *de là*, & au lieu *de la chorde*, liſez *de l'accord*.

Liure 7. des Inſtrumens de percuſſion, p. 2. liſez *κώδωι*. p. 3. l. 13. *νſoient*. l. 23. *α'μοι* p. 11. dans le premier nombre du haut de la 3. colomne de la table adiouſtez 4 à la fin pour auoir 1554. p. 17. l. 12. eſcriuez 11. $\frac{7}{10}$ ou 11 $\frac{69}{100}$.

Abregé de la Muſique ſpeculatiue.

Article I. Le ſon n'eſt autre choſe qu'vn battement d'air, que l'oüye apprehende lors qu'elle en eſt touchée. Or les deux principales proprietez du ſon conſiſtent dans la force & dans les qualitez que nous appellons *graue & aigu*. Sa force eſt d'autant plus grande qu'il eſt fait par vn batement d'air plus violent: & ce batement eſt d'autant plus violent, que l'on frappe vne plus grande quantité d'air en meſme temps.

Quant à ſa grauité, elle eſt d'autant plus grande, qu'il ſe fait par des batemens plus tardifs; & par conſequent il eſt d'autant plus aigu qu'il ſe fait par des batemens plus viſtes; par exemple s'il ſe fait vn ſon dans vn temps donné par 50. batemens, & vn autre ſon en vn temps égal par 100. batemens, ce dernier ſon ſera deux fois plus aigu que le premier.

II. Lors que deux ou plusieurs fons se font ensemble & en mesme temps, on les appelle Cosonans, quand ils s'accordent bien, & qu'ils plaisent à l'ouye & à l'esprit. Or la raison de ces accords se prend de l'vnion desdits sons, de sorte qu'ils font des accords d'autãt plus doux, qu'ils ont leur vnion plus estroite & plus grande, comme l'on espreuue à l'Vnisson, à l'Octaue, au Diapente, &c.

L'Vnisson est l'vnion ou le meslange de deux sons faits par vn nombre égal de batemens d'air; L'Octaue est le meslange de deux sons, dont le plus graue est fait par vn batement, & le plus aigu par deux; & le Diapente est le mélange de deux sons, dont le plus graue se fait par deux batemens, & le plus aigu par trois.

Toutes les simples Consonances sont comprises & expliquées par les 6. premiers nombres. 1. 2. 3. 4. 5. & 6. car l'Octaue est d'vn à 2. la Quinte de 2. à 3. la Quarte ou le Diatessaron de 3. à 4. le Diton ou la Tierce majeure de 4. à 5. & la mineure de 5. à 6. Or ils representent le nombre & la comparaison de leurs batemens.

III. L'Octaue est la plus douce de toutes, apres l'Vnisson; parce que ses batemens s'vnissent plus souuent ensemble: car le premier batement du son aigu s'vnit auec la premiere partie du batement du son graue, & le second batement auec la derniere partie: où bien ses batemens s'vnissent de 2. coups en 2. coups: ceux de la Quinte de 3. coups en 3. coups, &c.

Et lors que l'vnion est égale de la part du son aigu, & inégale de la part du graue, la Consonance qui vnit également ses sons de la part de l'vn & de l'autre est plus douce: par exemple les batemens de la Quinte s'vnissent de 3. coups en 3. coups, à l'égard du son aigu, & de 2. en 2. à l'égard du graue. Mais la Douziesme vnit ses sons à chaque coup, à l'égard du graue: c'est pourquoy elle est plus douce.

IV. Puisque le poids ne peut faire monter vne chorde à l'Octaue, s'il n'est quadruple, l'on peut dire que le son aigu de l'Octaue est 4. fois plus pesant que le son graue. Mais quand les chordes sont differentes en longueur, & d'égale grosseur & matiere, le poids qui doit faire monter la chorde 2. fois plus longue à l'Octaue, doit estre ~~Octuple~~ Quadruple, parce que le quadruple met seulement la chorde double à l'Vnisson de la souzdouble; & puis le quadruple la fait monter à l'Octaue.

V. L'on peut dire que 230. toises sont la propre mesure des sons droits; puis qu'ils font ce chemin dans le temps d'vne seconde, soit que le vent fauorise, où qu'il soit contraire, & que les sons soient forts ou foibles: & que 162. toises sont la mesure des sons reflechis, puisqu'vne syllabe prononcée le plus viste que l'on peut, va frapper la muraille éloignée de 81. toises, & puis il reuient à l'oreille dans le temps d'vne seconde minute. Or si le son se fait par des cercles semblables à ceux qui se font sur l'eau, il est certain que l'émotion de l'air qui porte le son, est 1870. fois plus viste que la motion de l'eau; d'où l'on peut conclurre que l'air est 1870. fois plus aisé à mouuoir, plus liquide, moins resistant & plus leger que l'eau.

L'on trouuera les preuues de cét Abregé auec vne grande multitude d'autres speculations, & de plusieurs obseruations & experiences dans les 19. liures, & particulierement dans le Traicté des Obseruations.

FIN.

PREMIERE

PREFACE GENERALE AV LECTEVR.

CETTE Preface contient de certaines remarques qui ſeruiront à l'intelligence de quelques propoſitions, ou de la ſuite des liures, qui peut eſtre telle que l'on voudra : & parce que les Imprimeurs n'ont pas touſiours fait ſuiure les nombres au haut des pages, & qu'ils les ont recommencez pluſieurs fois contre mon deſſein, comme l'on void au 7. liure des Inſtrumens, qui parle des Inſtrumens de percuſſion, dont la premiere page deuoit eſtre cotée du nombre 413. ie n'ay pas voulu mettre la table de ces liures, de peur de la rendre de trop difficile vſage, à raiſon des differents characteres, dont il euſt fallu vſer pour ſignifier chaque traité particulier: par exemple, il euſt fallu vſer des 8. premieres lettres A, B, C, D, E F, G & H, pour ſignifier le traité des ſons, des mechaniques, de la voix, de la compoſition, des Inſtruments, des Inſtrumens de percuſſion, & de l'vtilité de l'harmonie, &c. quoy que ſi on la deſire, elle ne ſoit pas ſi difficile que l'on ne s'en puiſſe ſeruir vtilement : ioint que le liure de l'vtilité que les Predicateurs, & tous peuuent tirer de l'harmonie, ſupplée en quelque façon ladite table, & que chacun en peut faire vne pour ſon vſage à la fin de ſon exemplaire.

Or le premier aduertiſſement que ie veux donner apres auoir prié le Lecteur de corriger les fautes de l'impreſſion, n'eſt qu'vne repetition de ce que i'ay dit en pluſieurs autres lieux, ſçauoir que ie ne deſire pas qu'on croye que ie me perſuade d'auoir demonſtré ce que ie propoſe dans les propoſitions, quoy que ie parle ſouuent en affirmant: l'on prendra donc pour vne ſimple narration tout ce que i'ay dit, ſi l'on ne ſe ſent contraint par les experiences, ou les raiſons que i'apporte d'embraſſer ce que ie propoſe: par exemple, lors que i'explique le ſon par le mouuement de l'air, ie n'empeſche nullement que l'on ne mette des eſpeces, qui ſe coulent dans l'air comme la chaleur, & en quelque façon comme la lumiere, quoy qu'auec du temps: & quand i'ay dit qu'il y a meſme raiſon entre les ſons, qu'entre les mouuemens de l'air, ou des chordes, ie laiſſe la liberté à chacun de douter ſi les ſons n'eſtans pas homogenes aux chordes, leurs raiſons & proportions peuuent eſtre tranſportées aux ſons: quoy que ſi l'on conſidere la maniere dont ie me ſers pour prouuer la raiſon de l'octaue, & des autres conſonantes ou interualles harmoniques, elle ne dependent

nullement de la longueur, ou groſſeur des chordes, parce que ie n'vſe d'autre choſe que des ſeuls mouuemens, ou batemens d'air ; de ſorte que s'il y a quelque choſe de demonſtrable dans la Muſique, l'on ne peut, à mon auis, y proceder auec vne meilleure methode, que celle dont ie me ſers en tous les traitez de cet œuure. Car le nombre des batemens d'air ſe trouue par tout, auſſi bien qu'aux chordes, comme dans les cloches qui tremblent iuſtement autant de fois que les chordes, lors qu'elles ſont à l'vniſſon: par exemple, ſi la chorde qui fait le ſon plus bas, & le plus graue de ma voix tremble, & bat l'air 40 fois dans le temps d'vn batement de poux, la cloche qui fait l'vniſſon tremblera 40 fois en meſme temps, ſoit qu'on la frappe d'vn coup de marteau, ou qu'on la touche ſeulement du bout du doigt, comme il arriue à la chorde d'vn Luth, qui aura auſſi bien 40 tremblemens dans cet eſpace de temps, ſoit qu'on la pince bien fort, ou qu'elle ſoit ſeulement touchée par le pied d'vne mouche, ou par le vent, comme ie monſtre dans le 3 liure des mouuemens, & dans les 4 premiers liures des inſtrumens.

Il faut remarquer en 2 lieu qu'il y a beaucoup de choſes dans le premier liure qu'il faut modifier ſuiuant ce qui eſt dans le 3, & ſelon les experiences que chacun peut faire à ſon loiſir ; & que l'on peut tirer pluſieurs concluſions des 3 premiers liures, leſquelles ie n'ay pas touchées : par exemple, l'on peut monſtrer qu'vne fleche eſtant tirée de dedans vn bateau paroiſtra immobile à celuy qui eſt hors ledit bateau, ſuppoſé qu'il aille auſſi viſte que la fleche, lors qu'on la tire vers l'Occident, & qu'il va vers l'Orient ; & ſemblablement que le boulet d'vn canon tiré ſur la terre vers l'Occidét, ne ſe remueroit point à l'egard de celuy qui demeureroit ſtable, tandis que la terre tourneroit auſſi viſte vers l'Orient, comme il arriueroit ſi l'opinion d'Ariſtarque eſtoit vraye. Or les dernieres propoſitions du 3 liure ſeruent à l'intelligence & à la correction du premier & du 2, dont il ne faut pas iuger en dernier reſſort auant que d'auoir leu ledit troiſieme du mouuement, auec ſon traité des mechaniques.

Mais il eſt bon d'ajouſter deux choſes à ce liure, la premiere immediatement deuant la 4. prop. page 165, à ſçauoir que l'vn des excellents eſprits de ce temps, donnant la raiſon de la reflexion des arcs, & des autres corps, conſidere premierement que tous les corps que nous voyons ſont remplis d'vne certaine matiere tres-ſubtile, qui ne peut eſtre veuë, & qui ſe meut touſiours grandement viſte, de ſorte qu'elle paſſe facilement à trauers les porres, ou les petits vuides, de meſme maniere que l'eau d'vne riuiere à trauers les trous d'vne Naſſe, ou d'vn pannier.

En ſecond lieu, que les corps qui retournent eſtant pliez ont leurs pores tellement diſpoſez lors qu'on les plie, que cette matiere ſubtile ne peut plus ſi aiſement paſſer à trauers, qu'auparauant : d'où il arriue qu'elle s'efforce de les remettre en leur premier eſtat. Ce qui peut arriuer en pluſieurs façons : par exemple, ſi l'on s'imagine que les pores d'vn arc qui n'eſt point bandé ſont auſſi larges à l'entrée qu'à la ſortie, & qu'en le bandant on les rend plus eſtroits à la ſortie, il eſt certain que la matiere ſubtile qui entre dedans par le coſté le plus large, fait effort pour en reſſortir par l'autre coſté qui eſt plus eſtroit : & ſi l'on s'imagine que les pores de cet arc eſtoient ronds auant qu'il fuſt plié, & qu'apres ils ſoient en ouale, & que les parties

de la matiere ſubtile, qui doiuent paſſer à trauers, ſont auſſi rondes, il eſt euident que lors qu'elles ſe preſentent pour entrer en ces trous ouales, elles font effort pour les rendre ronds, & par conſequent pour redreſſer l'arc, d'autant que l'vn depend de l'autre. Or il ſemble que les corps ſubtils dont il parle ſe puiſſent aiſement entendre des atomes qui ſe meuuent perpetuellement: mais on en verra la demonſtration phyſique, lors qu'il luy plaira la donner.

La ſeconde doit eſtre ajoutée à la 12. prop. page 222. immediatement deuant. En 5 lieu. Ayant donc fait roulller vne boule de plomb dans le demicercle L B K, dont le rayon A B eſt de 2 pieds & 7. pouces, & ayant pendu vne autre boule de meſme peſanteur à vn filet de meſme longueur, ce filet auec ſa boule fait 19 retrours, en meſme temps que la boule roulante dans ledit quart de cercle n'en fait que 18, de ſorte que la boule ſuſpendue à vne fiſſelle deuancent touſiours les retours des roulemens de l'vn de ſes retours; mais au lieu qu'elle ne va que 9 fois de L vers K, & qu'elle ne reuient que 9 fois de K vers L, en roulant, auant que de ſe repoſer au point E, elle va du moins 1500. fois de L vers K, & reuient autant de fois de K vers L auant que de ſe repoſer en B, lors qu'elle eſt attachée au filet A B: par où l'on void combien le plan de bois L B K nuiſt au retours de la boule qui roûle deſſus: car s'il eſtoit ſi parfaitement rond & poli qu'il ne l'empeſchaſt pas plus que le plan que l'on s'imagine dans l'air, la boule iroit du moins autant de fois, & auſſi haut d'vn coſté & d'autre, en roulant comme elle fait eſtant attachée au filet. I'ay dit *du moins*, parce qu'elle n'auroit pas l'empeſchement du filet, qui retarde, & empeſche vn peu la grandeur des retours de la bale. Or la chorde qui tient la boule B ſuſpenduë, ayant 3 pieds & demi de long, en y comprenant la boule, fait iuſtement chacun de ſes tours en meſme temps que l'autre boule fait chacun de ſes roulemens dans le cercle, dont le rayon eſt de 2 pieds & 7 pouces, c'eſt à dire que chaque tour de ſon roulement dure vne ſeconde minute: de ſorte que les rayons des cercles du roulement ſont en raiſon doublée des temps, comme nous auons dit des fiſſelles, qui tiennent les boules ſuſpendues.

Il arriue encore vne choſe remarquable dans le nombre des roulemens, qui ſe font ſur le bord interne de 2 cribles, de differentes grandeurs, à ſcauoir que la meſme boule fait autant de tours & retours dans le crible dont le diametre eſt de 5 pieds deux pouces, & dans celuy dont le diametre n'eſt que d'vn pied & demi: par exemple vne boule d'yuoire bien ronde & bien polie, de meſme groſſeur que celle de plomb, fait 20 tours & autant de retours dans l'vn & l'autre crible, en les laiſſant rouler du haut de leurs quarts de cercles, mais chaque tour qui dure vne ſeconde minute dans le grand crible, dure moins ſur le petit, ſuiuant la raiſon ſous-doublée des temps aux eſpaces.

D'où l'on peut conclure que les chordes harmoniques de meſme groſſeur, meſme matiere, & meſme tenſion font autant de retours les vnes que les autres, quelque difference qu'il y ayt dans leurs longueurs; mais en telle ſorte que la periode entiere de tous les retours de la plus courte dure d'autant moins qu'elle eſt plus courte, comme i'ay remarqué en parlant des chordes, car il ſemble que les retours de toutes ſortes de reflexions ſe facent pour la meſme raiſon: par exemple, lors que les parties d'vne clo-

che fremiſſent, & vont ſouuent deçà delà auant que de ſe repoſer, ce mouuement arriue à cauſe de la trop grande impreſſion que chaque partie s'imprime & ſe donne à ſoy-meſme pour ſe remettre dans ſon lieu naturel, comme la boule qui tombe ou qui eſt ſuſpendue à vne chorde s'ébranle trop fort elle meſme pour demeurer en ſon centre dez ſon premier retour.

Il faut encore remarquer que chaque quart de cercle, à ſcauoir L B, & B K eſtant diuiſé en 90 parties, quand la bale roule du point L par B vers K, elle monte premierement par de là B vers K iuſques à 71 degré, dont le premier commence en B, & puis elle retourne vers L iuſques à 52 degrez, de ſorte que la premiere colomne de cette table monſtre les degrez de ſes tours de B vers K, & la ſeconde ſes retours de B vers L. Mais les tours eſtant ſuppoſez comme on les void dans la premiere table, & comme ils ſe font en effet ſur les bords du crible, les retours de la 2 deuoient ſuiure les nombres de la 3 colomne, de ſorte que ce qu'il y a de difference vient de l'inegalité des ſurfaces, ou des differens endroits des bords ſur leſquels la boule roule. Quoy qu'il en ſoit le Lecteur verra s'il peut tirer quelque connoiſſance de la diminution des tours & retours, & de leur periodes en conſiderant ces 36 tours & retours.

TABLE.

I	II	III
7	52	52
52	42	41
41	35	35
35	30	32
32	28	28
28	23	25
25	20	21
21	16	19
19	12	15
15	10	11
11	9	10
10	7	9
9	5	7
7	4	5
5	3	4
4	2	3
3	1	2
2		

Il faut auſſi remarquer ſur ce que i'ay dit dans ces liures de la cheute des poids, qu'il y a de l'apparence que les corps peſans ne paſſeroient pas par delà le cercle de la terre, s'ils deuenoient d'autant moins peſans ou plus legers à meſure qu'ils approchent dudit centre, dans lequel ils ne peſent point. Par ce que l'impetuoſité ceſſeroit, ce ſemble, peu à peu, ne trouuant plus le corps diſpoſé à la receuoir, à cauſe de l'abſence de ſa peſanteur. Mais il eſt tres-difficile d'experimenter ce qui en eſt, c'eſt pourquoy ie n'en parle pas dauantage.

En 3 lieu, la pluſpart des propoſitions du liure de la voix meritent des liures entiers, que pourront faire ceux qui auront aſſez d'experiences pour confirmer tout ce que l'on peut deſirer dans vn tel ſujet : mais il ſeroit à propos que quelques excellens philoſophes harmoniques fiſſent, ou viſſent eux-meſmes la parfaite anatomie du larynx, & de toutes les autres parties qui contribuent à la voix, & celle de l'oreille, afin d'examiner le mouuement du tympan, des muſcles, & des oſſelets qui font ou aydent l'ouye. Car les Medecins ne nous donnent pas aſſez de lumiere ſur ce ſujet.

Quant au Liure des Chants, ie n'ay rien à remarquer que le grand vſage qui s'en peut tirer pour tout ce qui depend de toutes ſortes de rencontres, & de combinations, & la gentille remarque des noms de deux Religieux,

que Monſieur de Peireſc, l'honneur de toute la Prouence, m'a enuoyé, à ſçauoir F. *Saluator Mile*, & F. *Louïs Almerat*, donc chacun à dans l'Anagramme de ſon nom, les ſix ſyllabes, *vt, re, mi, fa, ſol, la*, ſans changer, aioûter, ny oſter aucune lettre. Si l'identité des Anagrammes ſignifioit la reſſemblance du temperament de l'humeur, & des eſprits, l'on iugeroit qu'ils s'aymeroient grandement, & qu'ils ſymboliſeroient en pluſieurs choſes; par exemple, qu'ils auroient vne meſme natiuité, &c. mais l'on ne trouue pas que ces Anagrammes, non plus que l'identité des nations, contribuent ou ſignifient aucune choſe dans la vie des hommes. I'aioûte ſeulement que les 720 Chants que i'ay donné de ces 6 notes, ſont capables de l'exercice de tous les plus excellens Muſiciens du monde, s'ils entreprennent d'en determiner le plus beau, le meilleur, & le plus agreable; & puis le degré de l'agréement d'vn chacun, & le ſuiet auquel il eſt le plus propre. L'on peut auſſi accommoder cette varieté aux 6 temps differens, ou aux 6 valeurs des 6 notes differentes que l'on void dans la 20 prop. du 4 Liure de la Compoſition, depuis la breue iuſques à la double crochuë; ou aux 6 premiers nombres, & aux 6 lettres d'vn nom donné, pour en faire 720 varietez ou Anagrammes: & ſi l'on veut voir les 4320 Chants compoſez des 8 notes de l'Octaue, i'en ay fait vn Volume entier.

En 4 lieu, le traité des conſonances, des genres, des modes, & de la compoſition, peut ſeruir à toutes ſortes de perſonnes, ſoit pour chanter, ou pour donner les raiſons de tout ce qui arriue dans l'Harmonie; de ſorte que ces 4 liures ſuffiſent tous ſeuls aux Muſiciens, ſans qu'il ſoit beſoin qu'ils liſent les autres, excepté ceux des Inſtrumens. Et parce qu'ils ne ſont pas pour l'ordinaire beaucoup ſpirituels, i'y ay inſeré beaucoup de conſiderations, qui leur peuuent ſeruir dautant de Liures de deuotion, affin qu'au lieu d'abuſer de l'Harmonie, que Dieu a departie aux hommes pour le loüer, ils l'employent à ſon honneur, & que ce qui ſert à debaucher les mauuais eſprits, éleue les leurs à la contemplation des choſes diuines, & leur face meriter le Ciel.

En 5 lieu, les Liures des Inſtrumens donnent beaucoup de connoiſſances, & d'experiences qui ne ſont pas dans les autres Liures, c'eſt pourquoy il eſt à propos de les lire, comme l'on auoüera en les fueilletant. Or ie n'ay pas voulu deſcrire au long pluſieurs Inſtrumens nouueaux, par exemple les Epinettes, qui ont vn archet ſans fin pour faire ioüer des concerts entiers de Violes, & les Orgues qui prononcent les ſyllabes, auſſi bien que les hommes, affin que les facteurs, qui y ont contribué de leur inuention, reçoiuent quelque fruit de leurs labeurs. Il ſuffit de dire que l'on peut compoſer des machines harmoniques, qui feront plus que la teſte parlante attribuée à Albert le Grand, & qui rauiront tous ceux qui ne ſcauent pas les ſecrets de l'Harmonie ioints à ceux des mechaniques.

En 6 lieu, ie donne encore icy la maniere de diuiſer le manche du Luth, de la Viole, & des autres inſtrumens pour y mettre les demi tons egaux, affin que les facteurs puiſſent accommoder les touches de pluſieurs Luths en fort peu de temps, & auec vne grande facilité, ſans chercher à taſtons: or cette methode depend des nombres de la 9 prop. du 4 Liure des Inſtrumens, ou de la ſeule premiere colomne du Diapaſon des Orgues, que l'on void à la 339 page du 6 Liure des Inſtrumens, à ſcauoir 1000, 944 &c. de

ſorte que ſi l'on diuiſoit vne ligne tirée ſur le Luth, depuis ſon cheualet iuſques à ſon fillet, en mille parties, le ſecond nombre 944 donneroit le lieu de la premiere touche, & le 3, à ſcauoir 891, monſtreroit le lieu de la 3: mais parce que cette diuiſion eſt trop longue, & trop difficile à faire, encore qu'eſtant faite vne fois ſur deux regles iointes par les bouts en forme de compas, elle puiſſe ſeruir pour touſiours; il ſuffit de marquer premierement la premiere touche ſignifiée par B, ce que l'on fera en diuiſant l'eſpace d'entre le fillet & le cheualet en 50 parties, dont 3 parties eſtant oſtées monſtreront le lieu de la premiere touche, comme i'ay dit dans la page 202 des inſtrumẽs. Cecy eſtant fait, ſi l'on a vn compas de proportiõ, il faut tellement l'ouurir, que la longueur depuis le fillet iuſques au cheualet ſe trouue entre le 56 des parties egales des 2 branches, parce que 56 eſt la difference de 1000 à 944: & puis la difference de tous les autres nombres, qui ſuiuent iuſques à 500, donneront toutes les autres touches: & ſi le compas de proportion eſt trop petit, l'on prendra l'ouuerture du double de 56, à ſçauoir 112. Et pource que les facteurs n'ont point de ces compas pour l'ordinaire, il ſuffit qu'ils diuiſent la moitié d'vne regle en 56 parties, en commençant en haut, laquelle eſtant iointe auec vne cheuille au bout d'vne autre regle, qui ſoit auſſi diuiſée, qui leur donne la liberté de s'ouurir comme vn compas, ie dis que s'ils ouurent tellement ces 2 regles, que l'ouuerture de 56 priſe auec vn compas commun, donne la grandeur de la premiere touche, l'ouuerture de 53 donnera la grandeur de la ſeconde, celle de 49 donnera la 3, & ainſi des autres ſuiuant la petite Table qui ſuit, dont la premiere colomne contient les 13 nombres du Diapaſon diuiſé en 12 demitons egaux par les 11 nombres, qui ſignifient 11 lignes moyennes proportionnelles entre 1000 & 500, qui donnent les 2 extremitez de l'Octaue. La 2 colomne contient les nombres du compas des facteurs fait des 2 regles precedentes, lequel ils peuuent appeller le Diapaſon des manches.

Table pour les facteurs d'inſtrumens.

I	II
1000	
	56
944	
891	53
842	49
794	47
750	44
708	42
668	40
630	38
599	36
562	33
532	30
500	28

Or les 12 nombres de la 2 colomne ne ſont autre choſe que les differences de ceux de la premiere; de ſorte qu'il faut touſiours laiſſer les regles ouuertes de meſme façon, & tranſporter les ouuertures des onze nombres les vnes apres les autres ſur les manches, à ſcauoir l'ouuerture de 53 pour la 2 touche: car quant à la premiere il la faut marquer comme i'ay dit cy-deſſus, & ayant donné au bout, ou aux point des regles où 56 ſe trouuera, l'ouuerture de la grandeur de la premiere touche, les nombres 53, 49, &c. donneront les onze autres, ſi l'on porte ces ouuertures depuis la premiere touche les vnes apres les autres vers le cheualet, c'eſt à dire en deſcendant. Et s'il y a quelque facteur qui ne puiſſe comprendre cecy, ie luy en monſtreray la Pratique quand il voudra.

Ce que ie feray ſemblablement enuers tous ceux qui formerõt quelque difficulté en ce que i'auray dit ailleurs dans tous les traités de l'Harmonie, pourueu qu'ils ſe

veuillent resoudre à s'en seruir pour loüer le grand Maistre du concert de l'vniuers, à l'imitation du Prophete Royal, qui nous y exhorte tous par ce beau verset du 33 Psalme, *Magnificate Dominum mecum, & exaltemus nomen eius in idipsum.* I'ajoûte neantmoins que les nombres proportionnels de la 14 & 15 prop. du premier, & ceux de la 37 du 6 liure des Instrumens donnent la diuision des manches beaucoup plus exactement.

En 7 lieu, ie veux icy descrire l'Instrument qui sert à ioüer de 5 ou 6 Violes en touchant le Clauecin, parce qu'il est fort propre pour les concerts: car bien que i'en aye parlé dans la 12 prop. du 4, & dans la 30 du 7 Liure des Instrumens, il est à propos d'aioûter que l'archet sans fin a esté icy trouué par 2 ieunes hommes, tandis que mes Liures se sont imprimés, à scauoir par celuy que ie nomme dans l'Auertissement de ladite 30 prop. & par vn Allemand, lequel s'est serui de chordes de boyau dont les extremitez sont si bien collées auec de la colle de poisson, qu'elles semblent estre continuées. Or cet archet est bandé sur deux petites poulies de bois qui tornent sur leurs axes, & sont perpendiculaires à l'Orizon, comme sont les chordes, à la façõ de celles d'vne Harpe, dõt il a imité la figure, de sorte que l'on void à trauers les chordes tous ceux qui sont derriere l'Instrument, ce qui le rend propre pour voir tous ceux qui chantent dans le concert, & consequemment celuy qui bat la mesure. Ce que l'on deuroit obseruer aux Orgues, affin que l'Organiste veist ceux qui chantent dans le Chœur. Surquoy il est bon de remarquer que les Orgues des Eglises d'Italie sont mieux disposées que les nostres, en ce qu'on les void egalement des 2 costez, qui seruent tous deux d'ornement & de parade, au lieu qu'on ne void que la face des nostres, parce que leur soufflerie est dans vne chambre, laquelle est située derriere, mais ils mettent leurs soufflets en bas dans vne caue faite expres, de sorte que le vent est porté par vn porteuent fort long, qui monte à la faueur d'vn pilier iusques au lieu où l'Orgue est posé entre deux piliers.

Quant à l'Instrument qui fait le concert de Violes, & auquel on peut imposer le nom d'*Archiviole*, ou tel autre qu'on voudra, celuy que ie descris n'a point d'autre corps pour resonner qu'vn gros bras semblable au corps concaue de la Harpe: & lors que l'archet se debande, soit pour le changement, ou par la longueur du temps, l'on tire les poulies à droit & à gauche par le moyen des viz, qui les tiennent attachées contre vne tringle, ou autre morceau de bois.

Cet archet coule sur vne regle de bois qui trauerse l'Instrument vers le bout des marches, auquel on accommode tellement de petits morceaux de bois, de leton, ou de fer, qu'ils pressent les chordes contre l'archet si tost qu'on les abbaisse pour ioüer. Mais le François a encore mieux reussi que l'Allemand, parce que le corps de son Instrument estant comme celuy du Clauecin, resonne beaucoup mieux, & produit vne si grande Harmonie, qu'elle laisse de l'admiration aux auditeurs. Ses poulies ont leurs axes paralleles à l'Orizon, & le mouuement qui fait aller l'archet, n'est composé que d'vne seule roue, auec vne poulie. Mais il est neceſſaire d'attacher vn morceau de colophone pres de l'vne desdites poulies sur lesquelles il passe, affin qu'il en soit frotté: & si l'on craint qu'il soit trop rude, à raison du continuel attouchement de la colophone, l'on peut l'eloigner tant qu'on voudra par le moyen d'vn petit ressort, ou regiſtre, semblable à ceux dont

on vſe pour varier les ieux du Clauecin, en faueur deſquels ie di qu'on les peut hauſſer ou baiſſer d'vn ton, ou d'vn demi ton, ou de pluſieurs, affin d'en ioüer à tous les tons des concerts, comme a fait l'excellent facteur de Florence le Sieur Rameriny, qui a mis iuſques à 5 tons differens ſur le Clauecin, affin de l'accommoder & de l'aiuſter au ton de toutes ſortes de chãts: ce que l'on peut faire auſſi ayſement ſur l'Archiviole, dont nous parlons maintenant, car ſi on l'accorde ſuiuant l'egalité des demi tons, qui ont cet auantage, qu'ils font ouyr vne nouuelle Harmonie, à raiſon de leur temperament different de celuy des Epinettes, & des Orgues ordinaires aiant 7 ou 8 marches plus qu'à l'ordinaire au Clauier, on commencera l'VT de C *ſol*, ou le RE de D *re ſol* &c. ſur telle touche qu'on voudra, ſans aucun preiudice de l'accord.

Mais parce que les chordes plus courtes & plus deliées ne demandent pas de ſi grands corps que les plus groſſes, & les plus longues, ſi l'on veut auoir vne Harmonie parfaite de l'Archiviole, il faut diuiſer ſa table en 4 ou 5 parties, de ſorte que la grandeur de chacune reſponde iuſtement à la grandeur des chordes, affin d'imiter les differentes parties des Violes ordinaires: ce qui n'empeſchera nullement que l'archet ne touche toutes les chordes, dont il doit eſtre fort proche, affin qu'elles parlent promptement. Or elles peuuent eſtre de leton auſſi bien que de boyau, ou bien on peut les meſler & les entortiller enſemble, affin de varier l'Harmonie, & de la rendre plus charmante & plus douce.

La huitieſme remarque de cette Preface, conſiſte dans l'explication des Inſtrumens qui ne ſe deſaccordent iamais, leſquels il eſt ayſé de comprendre par le Liure des Cloches, & par ce que i'ay dit des Cylindres Sonores dans le 3 Liure des Mouuemens: car ſi l'on diſpoſe 49 Cylindres creux, ou maſſifs dans le corps d'vn Clauecin, ſuiuant les raiſons harmoniques, que i'ay expliquées en tant de manieres, les marches frapperont ces Cylindres, & les feront ſonner tant doucement que l'on voudra. Il eſt ayſé d'y meſler de petits timbres de differente longueur, ou groſſeur, par exemple en formé des dez, ou doitiers, qui ſeruent à coudre, afin de varier l'harmonie en toutes ſortes de façons; & pour ce ſujet l'on peut faire ces corps d'or, d'argent, de leton, & d'autres matieres propres à reſonner, pour iouïr auſſi bien du meſlange des metaux par le moyen de leurs ſons, que par leur fuſion, ou leur fonte.

Or l'inſtrument fait de ces corps pourroit ſeruir de regle, de canon, & de diapaſon immobile, & infallible pour regler, & pour accorder toutes les autres ſortes d'inſtrumens, & chaque Cylindre creux, ou plain & maſſif, eſtant porté, ou enuoyé par tout le monde ſeroit propre pour communiquer le ton de l'orgue, de la voix, & des autres Inſtrumens, & pour faire chanter vne meſme piece de Muſique en meſme ton par tous les Muſiciens de la terre, au lieu des tremblemens de la chorde, dont ie parle dans le 3. liure des Inſtrumens, prop. 18.

La neufiéme appartient aux orgues, dont chaque octaue peut eſtre faicte de 13. tuyaux de meſme groſſeur, de ſorte que l'on n'aura que de 4. ſortes de groſſeurs dans l'orgue, comme il eſt ayſé de conclure par la 13. prop. du 6 liure de l'orgue; mais on ne peut faire l'eſtenduë d'vne octaue auec des tuyaux de meſme hauteur, par la 12. propoſ. du meſme liure: or

l'experience enſeigne qu'il faut meſler les differentes longueurs auec les differentes groſſeurs pour faire des tons agreables, ce qui peut arriuer en vne infinité de manieres, mais il ſemble que la meilleure de toutes eſt celle de la 14, & puis celle de la 43. propoſ. quoy qu'il ſoit libre à chacun d'en rechercher d'autres : par exemple, au lieu de donner la largeur de la diagonale au tuyau qui deſcend d'vne octaue ſous celuy qui a le coſté du quarré pour ſa largeur on peut luy donner la largeur de la moyenne proportionnelle entre le coſté, & ſon diametre, laquelle diuiſe la raiſon double en 4. raiſons egales, comme ledit diametre la diuiſe en 2 raiſons égales, c'eſt à dire par la moitié ; de ſorte que les groſſeurs, les largeurs ou les circonferences de ces 2 tuyaux ſeroiét en meſme raiſon que le quart de l'octaue, c'eſt à dire que la Tierce mineure compoſée de 3 demitons égaux.

La dixiéme remarque de cette preface ajoûte ce que i'auois oublié dans la 31 prop. du 7. liure des Inſtrumens, à ſçauoir que Iaques Mauduit a ajouté la 6 chordes aux violes, qui n'en auoient que cinq auparauant, & qu'il a le premier introduit leur concert en France au lieu d'vne baſſe de violon, que l'on ſe contentoit de ioindre auec les Haut-bois. Ie pourrois encore aioûter pluſieurs compoſiteurs excellens à ceux de ladite prop. comme le ſieur Moulinié, qui merite beaucoup de loüange pour la grande peine qu'il employe à faire reüſſir ſes concerts au gré de tout le monde, & celuy que i'ay nommé dans la 40 prop. du 6 liure des orgues, lequel eſt auſſi exact & poli en ſon contrepoint, que nul autre que ie connoiſſe. Il y en a pluſieurs autres qui meriteroient des éloges, ſi j'auois la connoiſſance de leur capacité, & de leur vertu, par exemple ceux qui ſont maiſtres de la Muſique du Roy, tant de celle de ſa Chapelle, que celle de ſa Chambre, comme ſont les ſieurs Picot, & Formé, & quelques autres, dont ie ne peux parler que par le recit d'autruy, pource que ie n'ay point ouy de leur Muſique. Le ſieur de Couſu Chanoine de S. Quentin eſt auſſi excellent en cet art, comme il fera paroiſtre par ces traités, quand il luy plaira. Or ſi ie voulois parler des hommes de grande naiſſance, ou qualité, qui ſe plaiſent tellement en cette partie des Mathematiques, qu'on ne ſcauroit, peut eſtre, leur rien enſeigner, ie repeterois le nom de celuy à qui le liure de l'Orgue, eſt dedié, & ajouterois Monſieur Fermat Conſeiller au Parlement de Thoulouze, auquel ie dois la remarque qu'il a faite des deux nombres 17296, & 18416, dont les parties aliquotes ſe refont mutuellement, comme font celles des deux nombres, 220, & 284, & du nombre 672, lequel eſt ſousdouble de ſes parties aliquotes, comme eſt le nombre 120: & il ſcait les regles infaillibles, & l'analyſe pour en trouuer vne infinité d'autres ſemblables. Monſieur de la Charlonye Iuge Preuoſt Royal honoraire d'Angouleſme, eſt auſſi fort habile dans la pratique & la theorie de cet art, & Monſieur de Beaugrand Secretaire du Roy, qui a l'eſprit tres ſubtil, & vniuerſel, & dont j'ay deſia parlé en d'autre lieux de cet œuure, & le ſieur de Roberual, dõt i'ay dit mon auis dans l'aduertiſſement de la 44 prop. du liure de l'Orgue, dans le 8 Corolaire de la 9 prop. du 2. liure, & dans l'aduertiſſement de la 4 du 3. liure des mouuemẽs, à la fin duquel on void ſon traité des Mechanique, ſcauent auſſi fort bien la theorie, & meſme la Pratique de la Muſique ; quoy que ſi l'on veut apprendre les regles de la compoſition, & faire toutes ſortes de compoſitions à contrepoint ſimples ou figuré il ſoit à propos de ſe faire enſei-

gner par ceux qui ont vne longe habitude de cette pratique, comme ſont le ſieur Raquette Organiſte de noſtre Dame de Paris, le ſieur Vincent, & pluſieurs autres, qui enſeignent dans Paris, tant à chanter, qu'à compoſer,

L'onziéme remarque ſeruira pour empeſcher que l'oubli n'enſeueliſſe les noms de ceux qui ont eſté excellens en France dans quelque partie de cet art, dont il y en a encor qui viuent maintenant; premierement Thomas Champion Organiſtes & Epinette du Roy, a defriché le chemin pour ce qui concerne l'Orgue & l'Epinette, ſur leſquels il faiſoit toutes ſortes de canons, ou de fugues à l'improuiſte: il a eſté le plus grand Contrapontiſte de ſon temps: ſon fils Iaques Champion ſieur de la Chappelle, & Cheualier de l'Ordre du Roy, à fait voir ſa profonde ſcience, & ſon beau toucher ſur l'Epinette, & ceux qui ont connu la perfection de ſon jeu l'ont admiré, mais apres auoir oüy le Clauecin touché par le ſieur de Chanbonniere, ſon fils, lequel porte le meſme nõ, ie n'en peux exprimer mon ſentiment, qu'en diſant qu'il ne faut plus rien entendre apres, ſoit qu'on deſire les beaux chants & les belles parties de l'harmonie meſlées enſemble, ou la beauté des mouuemens, le beau toucher, & la legereté, & la viteſſe de la main iointe à vne oreille tres-delicate, de ſorte qu'on peut dire que cet Inſtrument à rencontré ſon dernier Maiſtre.

Quant à ceux qui ont excellé à jouër du Luth, l'on fait tenir le premier rang à Voſmeny, & à ſon frere, à Charles & Iaques Hedinton Eſcoſſois, au Polonois, & à Iulian Perichon Pariſien, Auſquels on peut ajouter les excellens joüeurs de Luth qui viuent maintenant, comme les ſieurs Gautier, l'Enclos, Marandé, & pluſieurs autres, & ceux qui compoſent de la tablature pour cet inſtrument, comme Mezangeau, Vincent, &c.

Pour le Cornet, de Liuet a eſté le plus excellent pour faire les fanfares, comme l'Anglois pour la trompette. Ie laiſſe les autres, dont i'ay parlé dans les traité de chaque Inſtrument, afin d'ajouter qu'Antoine Demurat n'a point eu de compagnon pour chanter, car il auoit plus de diſpoſition qu'homme du monde, à raiſon de labonté, de la beauté, & de la iuſteſſe de ſa voix. Girard de Beaulieu Baſſe de la Chambre du Roy, a mieux chanté que nul autre, & Cornille tant le pere que le fils ont quaſi laiſſé le deſeſpoir à la poſterité de pouuoir les égaler.

La derniere remarque ſeruira pour conclure ce diſcours par noſtre Sauueur, que les anciens Chreſtiens ont repreſenté en forme de Paſteur, qui porte vne oüaille ſur ſon col, & qui tient vne ſeryngue, ou fleute paſtorale dans la main droite, comme l'on peut voir dans pluſieurs figures de *Roma Soterranea*, par exemple à la page 331, 351, 369, &c. laquelle eſt ſemblable à celle que i'explique dans la 3 prop. du 5 liure des Inſtrumens. Ils l'ont encore repreſenté ſous l'image d'Orphée, qui tient vne Harpe entre les mains ſemblable à l'vne de celles que ie deſcris dans la 25 prop. du 3 liure: par où ils ont voulu ſignifier que Ieſus Chriſt eſtoit venu perſuader le vray culte d'vn ſeul Dieu aux hommes, au lieu des 360 Dieux, ou pluſtoſt idoles, qu'Orphée fils d'Oeage, & pere de Muſee auoit voulu introduire, comme remarque Iuſtin le Martyr: quoy qu'il confeſſe auec Clement Alexandrin, qu'il ſe reconnut apres; ce qu'ils prouuent par les beaux vers qu'ils rapportent, dans leſquels ils exhorte les hommes à ſe joindre, & s'vnir perpetuellement auec Dieu, auquel ſoit tout honneur, & toute ſorte de gloire à iamais.

Or puiſque tous ceux que i'ay nommé dans cette Preface ont l'honneur d'eſtre Chreſtiens, & qu'vn vray Chreſtien doit tellement exprimer la vie, les actions & les paſſions de Ieſus-Chriſt en ſoy-meſme, que tous ceux qui le voyent, le conſiderent comme vne meſme choſe auec luy, ſuiuant la couſtume des anciens Chreſtiens qui eſtendoient les mains en forme de croix, lors qu'ils prioient, comme l'on void ſur vne grande multitude de ſepulchres de la Rome ſouſterraine de Boſius; ce que Tertulian exprime par ces termes, *modulabantur Chriſtum*; & ce que les Preſtres font encore durant la Preface, & le Canon de la ſaincte Meſſe, il eſt raiſonnable qu'ils ſe comportent comme des Orphées Chreſtiens, en prouoquant leurs auditeurs à quitter leurs paſſions dereglées, pour ſuiure la raiſon, & la vertu, & pour ſe rendre ſemblables à celuy dont leur ſalut depend entierement. Certes c'eſt vne choſe eſtrange que de mille joüeurs de Luth, & des autres inſtrumens, l'on n'en rencontre pas dix qui prennent plaiſir à chanter, & à exprimer les Cantiques diuins; & qui n'ayment mieux joüer vne centaine de courantes, de ſarabandes, ou d'Allemandes, qu'vn air ſpirituel: de ſorte qu'il ſemble qu'ils ayent voüé tout leur trauail à la vanité, qu'ils entonnent dans le cœur par les oreilles, comme par autant d'entonnoirs. I'auoüe que ie ſuis de l'aduis des plus excellens politiques, à ſçauoir que cette eſpece de Muſique, qui amoliſt, & enerue le courage, & qui émouſſe la pointe de l'eſprit des ieunes gens, deuroit eſtre bannie des Republiques, comme toutes les autres choſes qui corrompent les bonnes mœurs, dont on viendroit ayſement à bout ſi les Magiſtrats eſtabliſſoient des prix, & des honneſtes recompences pour ceux qui pratiqueroient ſeulement la Muſique Dorienne, & les autres eſpeces, dont nous auons parlé, pour celebrer les loüanges de Dieu, & pour chanter les loix qui ſeruent à l'inſtruction des enfans. Ie m'eſtonne auſſi de ce que ſi peu de Muſiciens font eſtat des raiſons de l'harmonie, que l'on ne void point d'Academie dreſſée pour ce ſujet, car toutes les aſſemblees des concerts ſe font ſeulement pour chanter, au lieu que de 2 ou 3 heures que l'on employe à cet exercice, pluſieurs honneſtes hommes deſireroient qu'on print la moitié de ce temps pour diſcourir des cauſes qui rendent les pieces de la compoſition agreables, & qui font que de certaines tranſitions d'vne conſonance à l'autre, & de certains meſlanges de diſſonances ſont meilleurs les vns que les autres; par exemple, à ſcauoir s'il faut éuiter les fauſſes relations du Triton, ou de la fauſſe Quinte, comme font ceux qui n'oſent aller du Diton au Diapente par degrez conjoints; pourquoy ces relatiues ſont eſtimées plus mauuaiſes que celles des ſecondes, & des ſeptieſmes. Si la maniere de compoſer du Caurroy eſt meilleure, ou plus charmante que celle de Claudin: de 2, ou pluſieurs chans donnez quel eſt le meilleur: pourquoy telle & telle ſuite de conſonances donne vne ſi forte atteinte à l'eſprit, & mille autres choſes ſemblables, qui attireroient les hommes de qualité aux concerts, & qui ſeroient plus capables de charmer les ennuis, de changer la ferocité & la brutalité des mauuais temperamens pour les former à la vertu, que tous les concerts du monde. Et ſi l'on y ajoûtoit la conſideration du Ciel, en conſiderant tous les moyens qu'il y a de rendre la pratique, & la theorie de la Muſique vtile au ſalut, & d'en tirer des motifs de deuotion, l'on pourroit dire qu'elle contribueroit à l'effet de noſtre predeſtination, de ſorte qu'il n'y auroit

plus moyen de la meſpriſer, à raiſon des excellens perſonnages de toutes ſortes de profeſſions, qui tiendroient à honneur, & à faueur d'aſſiſter aux concerts, dont ils ne ſortiroient iamais que meilleurs, & dont ils ne ſe ſouuiendroient point, ſoit iour, ou nuit, ſans reſſentir de particuliers mouuemens de l'amour de Dieu, & des deſirs tres-ardens de la beatitude, & n'auroient plus autre choſe dans le cœur, & dans la bouche que ce beau mot du Prophete Royal, *Pſallam Deo meo, quandiu ero.*

EXTRAICT DV PRIVILEGE DV ROY.

LOVIS PAR LA GRACE DE DIEV ROY DE FRANCE ET DE NAVARRE, A nos amez & feaux les gens tenãs nos Cours de Parlement de Paris, *&c.* Noſtre cher & bien amé le Pere MARIN MERSENNE Religieux de l'Ordre des Minimes de S. François de Paule, Nous a fait humblement remonſtrer qu'il a par vn long trauail, compoſé les liures intitulés *Harmonica*, tant en François qu'en Latin, *&c.* Que nous luy auons accordé. Donné à Paris le 13. d'Octobre, l'an de grace 1629. Et de noſtre regne le vingtiéme. Par le Roy en ſon Conſeil. Signé, PERROCHEL.

IE cede le Priuilege precedent à SEBASTIEN CRAMOISY Imprimeur ordinaire du Roy, ce 24. Auril 1636.

F. MARIN MERSENNE Minime.

APPROBATION DES THEOLOGIENS de l'Ordre des Minimes.

NOVS ſoubs-ſignez Theologiens de l'Ordre des Minimes, atteſtons auoir leu les liures & traités de *l'Harmonie vniuerſelle, compoſés par le R. P.* MARIN MERSENNE *Theologien de noſtre Ordre*, dans leſquels n'auons rien trouué contre la Foy, ny les bonnes mœurs. C'eſt pourquoy nous auons mis cette preſente approbation le 23. Octobre 1629. en noſtre Conuent de S. François de Paule, prés la Place Royale. A Paris.

F. FRANÇOIS DE LA NOÜE.

F. MARTIN HERISSE'.

LIVRE PREMIER

DE LA NATVRE ET DES PROPRIETEZ DV SON.

PREMIERE PROPOSITION.

DETERMINER SI LE SON SE FAIT DEVANT qu'il ſoit receu dans l'oreille, c'eſt à dire deuant qu'il ſoit ouy, & s'il eſt different d'auec le mouuement de l'air.

C'Est vne choſe ordinaire de demander au commencement des traitez que l'on fait des ſciences, ſi elles ont quelque veritable object, & quel il eſt, car c'eſt parler inutilement, que de ne ſçauoir pas dequoy l'on parle; il eſt donc à propos auant que paſſer outre de ſçauoir ſi le Son, qui eſt le ſuiet, ou l'obiet de la Muſique & de l'ouye, a vn eſtre reel, & quel il eſt: car il s'en trouue pluſieurs qui croyent que le Son n'eſt rien, s'il n'eſt entendu, & que c'eſt vne ſimple impreſſion de l'air qui ne doit point eſtre appellée Son, s'il n'y a quelque oreille qui l'entende & qui la diſtingue d'auec les autres choſes; certainement ſi cela eſt, il faut que l'ouye luy donne la nature de Son, comme l'imagination & l'entendement donnent l'eſtre aux penſées imaginaires & aux fantoſmes, que l'on appelle *eſtres de raiſon*. Quant à mon particulier, i'eſtime que le Son n'eſt pas moins reel deuant qu'il ſoit entendu, que la lumiere, ou les couleurs, & les obiets des autres ſens exterieurs auant qu'ils ſoient apperceus, & que les Sons ne laiſſeroient pas d'eſtre ce qu'ils ſont, encore qu'il n'y euſt nulle oreille. Ce que ie dirois touſiours, bien que i'euſſe aduoüé que le Son ne fuſt pas different d'auec le mouuement de l'air.

Toutesfois il ſemble que le Son eſt autre choſe que ce mouuement, puis que nous ſentons de grands mouuemens d'air, ou d'eau, ou de quelques autres ſemblables corps, qui ne font point de Son, ou qui le font ſi foible, qu'il n'eſt nullement proportionné à la force du mouuement, comme nous experimentons aux pierres que l'on iette dans l'air auec des fondes, aux bales d'arquebuſes, aux boulets d'artillerie, & en pluſieurs autres mouuemens, qui ſe font quand la pluye & la greſle tombent, & que l'eau d'vne riuiere profonde coule ſans faire bruit.

Au contraire, il y a de petits mouuemens qui font de grands bruits, comme ceux du larynx, de l'epiglotte & de la langue, quand nous parlons, ou ceux de l'air, qui fait ſonner les Orgues, & les autres Fluſtes. Neantmoins ie n'eſtime pas que le Son ſoit different du mouuement du corps, qui frappe le Tambour, ou la Membrane de l'oreille: car il n'eſt pas neceſſaire d'aiouſter vne qualité de la troiſieſme eſpece, que l'on appelle ordinairement *qualité patible*, d'autant que le mouuement de l'air ſuffit pour expliquer tout ce qui ſe fait par les Sons. Car ſi toſt que ce mouuement a frappé la membrane de l'o-

reille, qui enferme l'air interieur, & les eſprits qui ſeruent à l'ouye, le mouuement de l'air exterieur ſe communique aux eſprits interieurs, ſoit par le moyen du petit os qui eſt pendu au nerf de l'ouye, qui frappe ſur vn autre petit os comme ſur vne enclume, ou en quelque autre maniere, dont les Medecins doiuent traiter plus particulierement.

Quant à la difficulté des grands mouuemens qui ne produiſent, ce ſemble, nul Son, & aux petits mouuemens qui font de grands Sons, l'on peut dire que l'air n'eſt pas ſi agité dans ces grands mouuemens comme l'on penſe, car lors que l'on frappe l'air auec vn baſton, auec la main, ou auec les pierres, les fleſches, les boulets, &c. il cede facilement, d'autant qu'il n'y a point de corps qui l'empeſche de fuir; mais il reçoit vne plus grande violence par le mouuement & la reſiſtance des organes, qui ſeruent à la parole, & à la Muſique, que par le mouuement de toute autre ſorte de corps, dont le bruit & le ſifflement ne s'entend pas de ſi loin que la parole.

Il faut donc conclure que tous les mouuemens qui ſe font dans l'air, dans l'eau, ou ailleurs, peuuent eſtre appellez Sons; d'autant qu'il ne leur manque qu'vne oreille aſſez delicate & ſubtile pour les ouyr; & l'on peut dire la meſme choſe du bruit du tonnerre & du canon à l'eſgard d'vn ſourd, qui n'apperçoit pas ces grands bruits: car le mouuement, ou le tremblement qu'il ſent, n'eſt point appellé Son, qu'entant qu'il eſt capable de ſe faire ſentir aux eſprits de l'ouye: de maniere que le Son ſe peut definir *vn mouuement de l'air exterieur ou interieur capable d'eſtre ouy*; i'ay dit, *ou de l'interieur*, à raiſon des bruits qui ſe font au dedans de l'oreille. Mais il eſt difficile de trouuer preciſément ce qui rend le mouuement de l'air capable d'eſtre ouy; car quand ie conſidere qu'vne chorde de boyau, ou de leton tenduë en l'air, & attachée à deux murailles auec des cloux ou des cheuilles ſellées dans le mur, & touchée du doigt, d'vn archet, ou d'vne plume, ne fait quaſi point de bruit, & qu'eſtant tenduë ſur les cheualets d'vn Luth, d'vne Viole, ou d'vne Epinette, elle fait vn grand bruit, & neantmoins que c'eſt la meſme percuſſion de l'air: que le vent fendu & coupé par vn morceau de bois ſemblable à celuy de la lumiere d'vn tuyau de Fluſte, ne fait qu'vn leger ſifflement, & quand il eſt ſuiuy du corps d'vne fluſte, qu'il fait vn ſi grand bruit, cela me fait conclure que ce qui rend ce mouuement capable d'eſtre ouy, n'eſt autre choſe que quand il eſbranle vne quantité d'air enfermé capable d'esbranler ſa priſon, & de ſe communiquer à l'air voiſin exterieur iuſques à ce qu'il arriue à l'oreille.

De là vient que les corps qui ſont les plus aëriens, ſont auſſi les plus reſonnans, & que les plus terreſtres & les plus lourds le ſont moins, comme generalement le bois eſt plus reſonant que les metaux, lors que l'on les employe pour les tables des inſtrumens: & qu'entre les metaux le plomb eſt le moins reſonant, & entre les bois le ſapin le plus leger & le plus aërien de tous eſt auſſi le plus reſonant, & le heſtre maſſif & lourd l'eſt moins: & entre les ſapins le plus ſec & le plus deueſtu de ſon humidité terreſtre ſe trouue le plus reſonant. Or il faut remarquer le terme, dont on vſe pour exprimer cette qualité des corps, qui leur fait multiplier la premiere percuſſion de l'air iuſques à la rendre capable de toucher les ſens de l'ouye, à ſçauoir *reſonants*, comme qui les diroit encore vne fois ſonants, car cette diction exprime le ſon qui vient à noſtre oreille, lequel n'eſt pas le premier Son, mais l'echo multiplié depuis le premier air qui touche la chorde iuſques à celuy qui touche l'oreil-

le; & ce que nous appellons *Echo*, eſt le Son rendu & renuoyé par l'inſtrument qui multiplie le Son, & le reflechit comme les miroirs reflechiſſent la lumiere.

Nous pouuons expliquer la multiplication du Son par celle de la chaleur de l'air qui eſt eſchauffé par vn grand feu, d'autant que comme nous ne ſentons pas immediatement la chaleur du feu, ſi nous ne le touchons, mais celle de l'air eſchauffé: de meſme nulle oreille ne peut ſentir autre Son que celuy qui eſt multiplié, & qui procede du premier. Tout cecy n'empeſche pourtant pas que le Son ne puiſſe eſtre appellé *colliſion* ou *battement d'air*, que font les corps dans le milieu qui reçoit le mouuement, & qui eſt frappé ou rompu & diuiſé par les corps qui produiſent ou qui reçoiuent le mouuement, puis que cette colliſion eſt cauſe que nous apperceuons ce mouuement, quand il altere, ou qu'il meut les eſprits de l'ouye, & que la cauſe peut receuoir le nom de ſon effect.

PROPOSITION II.

Determiner comme ſe fait le mouuement & le Son, & d'où vient que pluſieurs mouuemens tres-viſtes & tres-rapides ne font nul Son qui puiſſe eſtre ouy, comme ſont les mouuemens de pluſieurs rouës, & d'autres corps qui ſe meuuent dans l'air ou dans l'eau: & que pluſieurs mouuemens tres-petits font de grands Sons.

CETTE Propoſition ſeruira pour reſpondre aux obiections qui ſe peuuent faire contre la precedente, & monſtrera pourquoy nous oyons de grands Sons, où les mouuemens ſemblent eſtre fort petits. Ceux qui diſent que le Son eſt different du mouuement de l'air apportent pluſieurs raiſons, dont la premiere eſt, que l'objet de l'ouye doit eſtre vne qualité, comme celuy des autres ſens, & que le mouuement eſt vn object commun de tous les ſens. La ſeconde, que l'air ne peut penetrer les murailles, à trauers deſquelles l'on entend le bruit. La troiſieſme, que deux hommes ne pourroient pas ouyr les paroles qu'ils diroient en meſme temps, à raiſon que l'air ne peut receuoir deux mouuemens contraires en meſme temps: & qu'il n'y a nulle apparence que l'air ſoit meu dans vn ſi grand eſpace, comme eſt celuy dans lequel l'on entend la voix. La quatrieſme, que pluſieurs petits mouuemens d'air font ſouuent plus de bruit que de plus grands, comme i'ay dit au commencement. Mais il eſt facile de reſpondre à ces difficultez, car il ſuffit que l'obiect de chaque ſens ſoit proportionné à l'organe, & à la puiſſance de l'ame qui en eſt touchée par l'entremiſe des ſens, ſans qu'il ſoit neceſſaire de l'attacher à la qualité pluſtoſt qu'à la quantité: encore que l'on puiſſe dire que le mouuement de l'air, de l'eau, ou de quelqu'autre corps a la qualité de ſe faire ouyr: mais cette conſideration ne met rien de nouueau au mouuement de l'air, qui eſt auſſi bien mouuement ſans l'oreille, que quand l'on ſuppoſe l'oreille, quoy que l'on ne l'appelle pas Son, iuſques à ce qu'il ayt frappé le tambour de l'oreille, auquel il imprime vn mouuement ſemblable à ſoy-meſme, ce qui n'empeſche pas qu'il n'ayt la nature entiere du Son, bien qu'il ne ſerue iamais à l'oreille.

Il faut donc dire que le Son eſtant ſimplement conſideré en qualité de Son n'eſt rien de reel, qu'vne ſimple conſideration & affection du mouuement.

Si l'on examine l'obiect des autres Sens, l'on trouuera qu'ils ne ſont pas plus qualifiez que les Sons; par exemple l'obiect du gouſt & du flairer conſiſte à l'euaporation & à l'exalaiſon des petits corps qui ſortent de l'obiect que l'on gouſte, ou que l'on flaire: l'obiect du toucher n'eſt point different de la quantité des figures & de leurs proprietez, comme ſont le mol, le dur, le poly, &c.

Quant à la ſeconde raiſon que l'on met en auant, i'aduouë que l'on ne peut ouyr à trauers les murailles, s'il n'y a point de lieu par où l'air puiſſe ſe communiquer, ou ſi les murailles ne ſont esbranlées par le Son que fait celuy qui eſt enfermé, ou qui eſt dehors: car ſi les parois tremblent, ils communiqueront le mouuement de l'air interieur à l'exterieur, ou de l'exterieur à l'interieur. Or il n'eſt pas ſi difficile que l'homme qui eſt enfermé entre quatre murailles leur imprime quelque ſorte de mouuement par la force de ſa voix, ou de quelqu'autre Son, comme l'on ſe l'imagine: car l'air eſmeu, qui ne trouue point de ſortie a de grands effets, & l'experience fait voir que le Son ſe diminuë beaucoup par l'interpoſition d'vne muraille, ou de quelqu'autre corps ſolide; Il me ſemble donc qu'il faut conclure que les murailles ne tremblent pas aſſez fort quand l'on ne peut ouyr le ſon: mais ie parleray plus amplement de cette difficulté dans vn autre lieu.

La troiſieſme raiſon n'a point de force, car nous experimentons que l'on oyt le ſon, encore que le vent ſoit contraire, & conſequemment que le mouuement de l'air que fait le vent s'oppoſe au mouuement que l'on appelle Son; & cette contrarieté qui empeſche le Son peut eſtre ſi grande à raiſon de la violence des vents ou des autres bruits, que l'on ne l'oyra nullement.

Quand deux ou pluſieurs hommes parlent en meſme temps, l'air retient les impreſſions qu'il reçoit de chacun d'eux, comme l'eau calme reçoit celles des pierres que l'on iette dedans, car l'on remarque qu'elles font des cercles differens, qui s'eſtendent peu à peu iuſques aux bords, & qui ne ſont pourtant pas ſi diſtincts, ny ſi remarquables que ſi l'on iettoit vne ſeule pierre: mais la difficulté de ces cercles merite vn diſcours particulier. C'eſt pour la meſme raiſon que les voix de deux ou pluſieurs hommes qui ſe parlent en meſme temps, ſont plus confuſes & moins intelligibles, que quand ils parlent l'vn apres l'autre.

Quant à l'eſpace dans lequel s'eſtend le mouuement de l'air ou le Son, il ne faut pas s'eſtonner s'il eſt tres-grand à raiſon du peu de reſiſtance que fait l'air, comme l'on experimente aux coups d'artillerie, qui l'eſmeuuent iuſques à vingt ou trente lieuës; peut eſtre meſme que le mouuement qui ſe fait par la colliſion de deux corps va iuſques à la fin de l'air, c'eſt à dire iuſques au firmament, ou plus haut, s'il s'eſtend plus haut, comme les cercles que l'on fait auec les pierres iettées dans l'eau vont iuſques aux bords, car il eſt auſſi facile d'expliquer ce mouuement, comme l'on explique en quelle maniere vne pierre eſtant iettée dans l'Ocean eſt cauſe que toutes les parties de l'Ocean ſe remuent, afin que la partie de l'eau, que la pierre fait monter s'eſtende par tout pour reſtablir l'equilibre de l'eau, car ſi elle ne s'eſtendoit qu'aux parties voiſines, elles ſeroient plus hautes que les plus eſloignées, qui ſortiroient de leur equilibre, & ne ſe balanceroient plus.

Et l'on peut dire que ſi l'Ocean couuroit toute la terre, comme il faiſoit auant que Dieu euſt ſeparé les eaux d'auec elle, & qu'il fuſt calme, que la pierre qui ſeroit iettée dedans ſouz le pole Arctique, feroit des cercles qui croi-

ſtroient touſiours iuſques à l'Equateur, & qui (peut-eſtre) diminueroient touſiours iuſques à l'Antartique : mais cette difficulté deſire vn autre lieu, & puis il n'eſt pas neceſſaire que la meſme choſe arriue dans l'air, qui ſe fait dans l'eau, d'autant que nous ne ſommes pas hors de l'air, comme nous ſommes hors de l'eau.

La derniere obiection ſuppoſe vne choſe fauſſe, car puis que le mouuement & le Son ne ſont point differents, le Son eſt d'autant plus grand & plus fort que le mouuement de l'air eſt plus violent; de ſorte que toutes & quantes fois que l'on oyt vn grand ſon, il faut conclure que le mouuement de l'air eſt grand. Mais ſi l'on conſidere la grandeur, & la violence du mouuement par le ſeul effort qui ſe fait dans l'air, ou dans quelqu'autre corps fluide, l'on ſe trompe ſouuent, d'autant qu'il faut que l'air ſoit retenu, renfermé, rompu & reflechy par la rencontre de deux corps ſolides, car s'il eſt ſeulement pouſſé d'vn coſté, & qu'il ayt vne libre iſſuë de l'autre, il fera peu de bruit, comme il arriue à la fleſche & aux bales d'arquebuſes qui ſe meuuent dans l'air, & qui ne font pas vn Son proportionné à leur viteſſe, parce que l'air qui cede ſouffre peu de violence en comparaiſon de celuy qui reſiſte, & qui rencontre des corps entre leſquels il eſt renfermé, comme l'on experimente aux mouuemens d'vn foüet de chartier, qui fait vn grand bruit à raiſon du regain de la chorde qui enferme l'air.

L'on peut icy adiouſter pluſieurs choſes qui appartiennent à l'eſtenduë du Son, que l'on appelle la ſphere de ſon actiuité, & qui ſont cauſe que l'on l'entend de plus loin, comme l'on experimente aux poûtres & aux tuyaux, car lors que l'on frappe le bout d'vne poûtre, ou que l'on parle dans vn tuyau, le Son ſe porte plus loin, & plus facilement qu'il ne feroit ſans l'ayde de ces corps. Mais il faut reſeruer ces conſiderations pour vn autre lieu : car il ſuffit maintenant de conclure, que le Son eſt produit lors que le mouuement exterieur de l'air arriue au nerf de l'ouye, c'eſt à dire à la partie de l'organe de l'ouye, qui reçoit les premieres atteintes du mouuement de l'air exterieur, pour les porter à l'eſprit qui en fait le iugement.

Il faut dire la meſme choſe de l'eau au regard des poiſſons qui oyent nos bruits quand les cercles de l'air vont frapper la ſurface de l'eau, qui fait d'autres cercles iuſques à l'oreille du Poiſſon, comme les cercles de l'eau qui font du bruit en impriment dans l'air iuſques à nos oreilles, lors que nous oyons le bruit qui ſe fait dans l'eau. Il faut encore conclure qu'il n'eſt pas beſoin d'eſpeces *intentionelles* pour le Son, puis que le mouuement de l'air ſuffit, & que nous ſçauons qu'il ne ſe porte pas en vn moment comme la lumiere: car il n'y a point d'apparence de dire que ces eſpeces ayent beſoin de mouuement, ou de temps pour eſtre portées, puis qu'elles n'ont point de contraire. C'eſt pourquoy ie ne parleray point de ces images, ou eſpeces intentionelles des Sons, mais ſeulement des mouuemens qui nous les font apprehender: ce qui apportera vne plus grande clarté & facilité à nos diſcours, & peut eſtre vne plus grande ſatisfaction au Lecteur.

Toutesfois ie ne veux pas entierement reietter toutes ſortes d'eſpeces intentionnelles ſoit du Son ou des autres obiects, que mettent pluſieurs pour eſtablir vne liaiſon plus delicate entre la puiſſance & l'obiect, que n'eſt celle qui ſe fait par le moyen des qualitez exterieures naturelles, materielles & corporelles, comme s'il eſtoit neceſſaire de les deſpoüiller de ce qu'elles ont de trop

groſſier, pour les eſleuer à vn degré d'eſtre plus eminent & plus ſpirituel, afin que ie n'aye nul different auec les Philoſophes ordinaires, & que ce que ie diray dans ces liures de Muſique ne depende de nulle opinion, & qu'il ſoit fondé ſur la verité de l'experience & de la raiſon. Or i'expliqueray plus amplement & plus exactement la force & la foibleſſe du Son, & pluſieurs autres difficultez dans vn autre lieu, car il ſuffit d'en auoir touché quelque choſe dans ces deux premieres Propoſitions, dont l'eſclairciſſement & la ſolution dependent de pluſieurs Propoſitions. Mais puis que i'ay dit que le Son n'eſt autre choſe que le mouuement de l'air, il faut voir ſi cet air eſt exterieur ou interieur aux corps qui produiſent le Son; & s'il eſt tellement neceſſaire qu'il ne ſe puiſſe faire de Son ſans l'vn des deux, & puis nous expliquerons en quelle maniere il ſe fait.

COROLLAIRE.

Puis que ie deſire que le Muſicien parfait ſçache la Philoſophie, & qu'il doit cognoiſtre les differentes imaginations que nos anceſtres ont eu de la nature du Son, afin que l'on n'entame nul diſcours de l'harmonie dans toutes ſortes de compagnies où il ſe rencontre, dont il ne puiſſe rendre raiſon, il faut remarquer en ſa faueur que Democrite, Epicure & quelques autres de leur ſecte ont eſtimé que le Son qui ſe fait par la rencontre, ou le battement de toutes ſortes de corps n'eſt autre choſe qu'vn mouuement, ou vne ſaillie de petits corps compoſez d'atomes, qui ſortent des corps qui font le Son, comme les rayons ſortent du Soleil, ou qui ſont dans l'air, & qui eſtant frappez par le mouuement des corps, s'eſtendent de tous coſtez par les pores, ou les petits vuides dudit air, iuſques à ce qu'ils ne rencontrent plus de vuide, & qu'ils ſoient arreſtez par les petits corpuſcules, ou atomes qui compoſent la ſubſtance de l'air; de ſorte que ſuiuant cette opinion l'on peut s'imaginer vne grande multitude de petits corps inuiſibles, ou d'atomes qui volent dans l'air apres qu'il a eſté battu, & qui vont affecter toutes les oreilles qui ſe rencontrent dans leur chemin, afin de leur porter la nouuelle de ce qui s'eſt paſſé dans l'air, ou dans les corps dont ils ſont partis, & dont ils ſont les ambaſſadeurs, ou les images & les repreſentations.

PROPOSITION III.

Determiner ſi le Son eſt le mouuement de l'air exterieur ou de l'interieur, qui eſt dans le corps qui produit le Son: & s'il ne ſe peut faire de Son ſans le mouuement de l'vn ou de l'autre.

CETTE Propoſition me ſemble tres-difficile à raiſon qu'il eſt impoſſible de faire les experiences neceſſaires pour ce ſujet, comme l'on verra dans la ſuitte de ces diſcours: mais afin de commencer par ce qui eſt de plus certain & de plus euident. Ie dis premierement que l'air exterieur ſuffit pour faire le Son, pourueu qu'il ſoit agité ou battu aſſez fort, comme il arriue en toutes ſortes de rencontres, car tous les bruits que font les vents ne ſont autre choſe que les differentes agitations de l'air, qui ſe peuuent faire en pluſieurs manieres, dont chacune deſire vn diſcours particulier. Mais parce que l'on croit que toutes ſortes de corps enferment & contiennent de l'air dans leurs pores, &

que les Philoſophes ordinaires tiennent que tout corps mixte eſt compoſé des quatre Elemens, à ſçauoir de la terre, de l'eau, de l'air, & du feu, l'on peut adiouſter que l'air enfermé dans le corps fait ſemblablement vn Son, puis qu'il eſt agité auſſi fort que le corps où il eſt enfermé, ſoit qu'il face vne partie eſſentielle dudit corps, ou qu'il en rempliſſe ſeulement les petites cauitez, que l'on appelle pores. Or ce mouuement de l'air interne ne change pas le Son quant au graue & à l'aigu, mais il le modifie & l'affecte de quelques qualitez, ou configurations particulieres, qui nous font diſtinguer le Son d'vn corps d'auec celuy d'vn autre corps, comme ie diray ailleurs.

Ie ne voy pas neantmoins qu'il ſoit neceſſaire d'adiouſter ce mouuement pour expliquer les differentes qualitez des Sons, d'autant qu'on les peut rapporter aux differentes figures des corps, dont les vns ſont plus ou moins polis ou raboteux que les autres, encore que l'œil ou la main n'en puiſſent remarquer les differences; car l'experience fait voir par le moyen des lentilles de chryſtal & de verre, & par les miroirs concaues tant Spheriques que Paraboliques, que les ſurfaces qui ſemblent tres-polies & tres-nettes ſont ineſgales & remplies de petites vallées & montagnes; d'où il arriue que les Sons de toutes ſortes de corps ſont quaſi touſiours differens en quelque choſe, quoy qu'ils ſoient à l'vniſſon, & qu'ils ſoient auſſi forts les vns que les autres. Ceux qui diſent que l'air interieur apporte pluſieurs differences aux Sons exterieurs, ou qui compoſent le Son du mouuement de l'air interieur & de l'exterieur, qui eſt comme l'image ou le veſtement de l'autre, peuuent adiouſter que l'eau & le feu, qui ſont dans les corps contribuent auſſi à la difference des Sons, puis que ces deux elemens ſont ſuſceptibles du mouuement, car ceux qui tiennent que le feu eſt l'vn des elements qui compoſent les corps, ſont obligez par leurs maximes de confeſſer que le feu eſt plus mobile que l'air, & conſequemment qu'il doit pour le moins apporter vne auſſi grande difference aux Sons que le mouuement de l'air.

Ils peuuent encore dire que les differens Sons que fait vne meſme cloche, ou vne meſme chorde en meſme temps viennent des differens elemens, dont l'vne & l'autre eſt compoſée, & que le Son plus graue & plus materiel qui paroiſt le plus fort eſt fait par la terre, le ſecond par l'eau, le troiſieſme par l'air, & le quatrieſme par le feu: ou s'ils n'ont que trois Sons, comme il arriue le plus ſouuent, qu'il faut attribuer le premier à la terre & à l'eau, le ſecond à l'air, & le troiſieſme au feu; & cecy poſé ils peuuent dire que nul corps ne ſe meut qu'il ne face vn concert de trois ou quatre parties, dont chacune repreſente ſon element particulier: mais ie ne veux pas m'amuſer icy à ces conſiderations, tant parce que i'eſtime que le Son n'a pas beſoin d'autres mouuemens que de ceux de l'air exterieur, que parce qu'il ſe rencontrera pluſieurs autres lieux, où cette opinion pourra eſtre examinée plus particulierement.

Quant au mouuement de l'vn & de l'autre de ces airs, nul ne doute qu'il ne ſoit neceſſaire, car encore que quelques-vns croyent que ce n'eſt pas l'air qui fait le Son, mais que ce ſont les corps qui ſe meuuent dans l'air, neantmoins ils auoüent qu'il eſt neceſſaire qu'ils ſe meuuent, ce qui ne peut arriuer que l'air exterieur, & l'interieur ne ſe meuuent ſemblablement, ſi ce n'eſt que nous conſiderions ce mouuement dans le vuide, dont ie parleray apres, ou dans l'eau, dont le mouuement fait du Son, comme l'on experimente auec des cloches, dont le Son eſt plus graue dans l'eau que dans l'air d'vne Dixieſ-

me maieure, comme ie diray ailleurs. Car ſi le ſeul mouuement de l'eau ſuffit pour produire le Son, le mouuement de l'air n'eſt pas abſolument neceſſaire, quoy qu'on puiſſe dire que l'air interieur qui eſt dans les pores de la cloche ſe meut dans l'eau, & que c'eſt luy qui fait le ſon; ou qu'il faut attribuer le ſon à tout le corps de la cloche qui ſe meut, & dont toutes les parties trémblent, mais cette difficulté receura de l'eſclairciſſement de celle qui ſuit.

PROPOSITION IIII.

Determiner ſi le Son ſe peut faire dans le vuide vniuerſel, ou particulier.

NOvs pouuons conſiderer deux ſortes de vuide, à ſçauoir l'vniuerſel & le particulier, dont le premier n'eſt autre choſe que la priuation de tous les corps qui ſont au monde, lequel arriueroit ſi Dieu ceſſoit de conſeruer les corps qu'il a creez, car il ne demeureroit rien que l'eſpace où ils ſont, que l'on appelle ordinairement *imaginaire*: l'on peut neantmoins conſiderer vn autre vuide vn peu moins vniuerſel que le precedent, à ſçauoir le vuide que remplit l'air; lequel eſtant oſté du lieu qu'il a maintenant, ſoit par vn aneantiſſement, ou par tranſport, laiſſeroit la concauité du Firmament toute vuide d'air.

Le ſecond vuide eſt celuy que l'on s'imagine au meſme lieu d'vne partie d'air, lequel ne peut arriuer que par le moyen d'vne force qui ſepare l'air, & qui quant & quant empeſche qu'il ne ſe reüniſſe; mais nul ne ſçauroit faire cette diuiſion, que celuy dont la force eſt plus grande que l'impetuoſité de toute la Nature creée, & que l'inclination qu'elle a pour ſa conſeruation, à laquelle l'on croit que la perpetuelle vnion de toutes ſes parties eſt neceſſaire. Or il eſt auſſi difficile de ſçauoir ſi le Son peut eſtre produit dans le vuide particulier que dans l'vniuerſel; mais parce que le Son ſuppoſe le mouuement, il faut premierement voir ſi vn ou pluſieurs corps ſe peuuent mouuoir dans le vuide: car ſi ce mouuement n'eſt pas poſſible, il faut conclure que le Son ne s'y peut faire, & parce que cette difficulté n'eſt pas encore reſoluë, & que la queſtion eſt problematique, ie dis que ſi quelque quantité d'air ſe meut de la meſme ſorte dans le vuide, que lors qu'elle eſt iointe auec les autres parties de l'air, qu'elle fera du Son, encore qu'il ne puiſſe eſtre porté à nulle oreille: c'eſt à dire que ſon mouuement aura tout ce qui eſt neceſſaire de ſon coſté, pour eſtre apperceu de l'oreille ſouz la qualité de Son: ce que l'on peut ſemblablement dire de l'air interieur des corps qui ſe mouueroient dans le vuide. Or il n'eſt pas difficile d'expliquer comment l'air, ou les autres corps pourroient auoir le mouuement de reflexion, c'eſt à dire qui eſt compoſé de tours & de retours, dans le vuide, car les chordes d'vn Luth mis dans le vuide eſtant tirées hors de leur ligne droite trembleroient du moins auſſi fort que dans l'air, d'autant que leur mouuement ne ſeroit nullement retardé. Mais puis qu'il n'y a point de vuide dans la nature, & qu'il eſt peut-eſtre impoſſible, il ſuffit d'auoir touché cette difficulté, ſans qu'il ſoit neceſſaire d'examiner les autres que l'on a couſtume de propoſer: par exemple, ſi la pierre deſcendroit perpendiculairement vers le centre de la terre par le vuide, ſi les miſſiles iettez dans le vuide ſe mouueroient perpetuellement, & pluſieurs autres, dont nous pourrons encore parler en d'autres lieux.

COROLLAIRE.

Il eſt ayſé de conclure par ce que nous auons dit iuſques à preſent, que le Son n'a point d'autre ſuiet que l'air exterieur, ou les autres corps fluides, qui enuironnent les corps ſonnants, comme l'eau, le vin, ou l'air interieur qui fait partie deſdits corps: ſi ce n'eſt qu'on die que le Son eſt dans toutes les parties du corps, par leſquelles il eſt produit.

PROPOSITION V.

Expliquer de quelle maniere ſe meut l'air quand ſon mouuement fait du Son, & quels mouuemens ne font point de Son.

NOvs viuons dans l'air comme les poiſſons dans l'eau, mais auec cette difference que nous ne pouuons ſortir hors de l'air, ny arriuer à ſa ſurface, comme ils font, car ils ſautent ſouuent hors de l'eau, ou ſe tiennent deſſus, mais nous auons touſiours plus de cinquante mille lieuës d'air ſur la teſte, car il s'eſtend iuſques à Lune, & peut-eſtre iuſques au Firmament, & par delà. Or puis que nous ne voyons pas l'air, qui peut eſtre appellé l'eau ou la mer des hommes & des autres animaux, & qui peut-eſtre n'eſt nullement different de l'eau, qu'en ce qu'il eſt plus rare & plus leger; il ſemble que nous ne pouuons mieux expliquer ou comprendre la maniere dont ſe meut l'air, quand il ſonne, que par celle dont ſe font les mouuemens de l'eau par les corps qui ſe meuuent dedans, & qui la battent auec violence: car il ne faut pas ſeulement s'imaginer le mouuement qu'on voit ſur l'eau, lors qu'elle fait des cercles qui vont touſiours en croiſſant depuis le lieu où la pierre a eſté iettée, qui leur ſert de centre, iuſques au bord du vaiſſeau qui la contient: mais il faut remarquer ſi elle fait de ſemblables mouuemens iuſques au fonds, & ſi ces cercles s'eſtendent dans toute la profondeur ou la ſolidité de l'eau, comme l'on peut conclure tant par les Sons qui ſe font dans l'air, que par ceux qui ſe font dans l'eau, car on les oyt eſgalement de tous les coſtez, quoy qu'il ſoit plus mal ayſé de l'experimenter dans l'eau que dans l'air, dans lequel les fuſées & les feux artificiels qui font leur bruit à cent toiſes de haut, ſe font eſgalement ouyr de tous les coſtez tant en haut qu'en bas.

L'on peut neantmoins en faire l'experience dans l'eau, car ſi de pluſieurs qui nagent entre deux eaux, ou qui font le plongeon, l'vn fait ſonner vne cloche ſouz l'eau, & que tous en oyent le Son, quoy que les vns ayent ſept ou huict braſſes d'eau ſur eux, & les autres ſeulement vne ou deux, l'on peut conclure que les cercles qui ſe voyent ſur la ſurface de l'eau, ſe font ſemblablement dans toute la ſolidité de l'eau, & conſequemment que l'eau & l'air font des cercles dans chaque lieu de leur profondeur, lors que l'on les bat, ou que l'on les preſſe aſſez fort pour faire quelque bruit.

Quelques-vns s'imaginent que la meſme partie de l'air qui eſt battuë, & qui fait le Son, ſe diuiſe en vne infinité de petites parcelles, ſemblables aux atomes de Democrite, qui s'eſtendent en rond pour porter le Son de tous coſtez: mais cela n'eſt pas neceſſaire, & il n'y a nulle raiſon qui puiſſe perſuader que la partie de l'air qui eſt frappée, ſe detache de l'air auquel elle eſt

continuë, pour aller ſe reioindre à vn autre air eſloigné de deux ou trois mille pas : il ſuffit qu'elle esbranſle l'air continu, & qu'elle luy communique le meſme mouuement qu'elle a receu, quoy que plus foiblement & auec diminution. Car l'on experimente dans tous les corps qui ſont continus, que l'vn ne peut mouuoir, pouſſer, ou attirer l'vne de ſes parties, que les autres ne ſe meuuent ſemblablement, encore qu'il y ayt vne grande difference entre le mouuement des corps qui ſont durs & fermes, comme ſont les pierres, les metaux & les bois : & ceux qui ſont mols & fluides, comme ſont l'air, l'eau & toutes ſortes de liqueurs, d'autant qu'il n'eſt pas poſſible de tirer, de pouſſer, & de mouuoir vne partie d'vn corps dur que toutes les autres ne ſe meuuent, comme l'on experimente lors qu'on pouſſe vne pierre, ou vn baſton, parce que leurs parties ne cedent pas les vnes aux autres, comme ſont les parties de l'air, dont nulle partie ne pourroit eſtre meuë que toute ſa ſolidité ne ſe meuſt, ſi l'vne des parties ne cedoit à l'autre.

Or il eſt tres-difficile d'expliquer comme ſe fait cette ceſſion, & en quelle maniere l'air & l'eau ſe reſtituent, & reprennent leur repos apres qu'on les a battus & agitez, car ſi la partie qui eſt frappée ſe rarefie, il faut que les autres ſe condenſent pour luy faire place ; ce qui arriueroit, encore qu'elle ne ſe rarefiaſt nullement, à raiſon qu'elle eſt pouſſée hors de ſon lieu naturel & ordinaire, c'eſt pourquoy il eſt neceſſaire que les autres cedent, car les parties des corps ne ſe peuuent penetrer, & chacune a beſoin d'vn lieu particulier different de celuy des autres. Car encore qu'on ſe puiſſe imaginer qu'vne goutte d'eau eſtant verſée ſur vne autre eau s'eſtend, ſans qu'il ſoit beſoin que toutes les autres parties ſe meuuent, neantmoins cela ne ſe peut faire lors qu'elle eſt adiouſtée ſous la ſurface de l'eau, d'autant qu'il faut que toutes les parties ſuperieures ſe hauſſent pour luy faire place ; ce qui arriueroit à l'air ſi on luy adiouſtoit quelque nouuelle partie, d'autant qu'il nous encloſt & nous enferme ; & parce que la partie de l'air qui eſt violentée change de lieu, c'eſt à dire qu'elle s'approche, ou s'eſloigne du point immobile que l'on ſe peut imaginer dans les eſpaces imaginaires, ou à l'vn des poles du monde : il faut que toutes les parties ſuperieures cedent pour luy faire place, ſoit qu'elle aille en haut ou en bas, & à droit ou à gauche, ſi ce n'eſt que l'on die qu'elle entre dans leurs pores : mais nous ne ſçauons pas ſi l'air à des pores, & bien qu'il en euſt, toute la ſolidité ou la ſurface de l'air battu ou pouſſé ne peut pas entrer dans leſdits pores, que quelques-vns croyent eſtre vuides de toute ſorte de corps, car ils ne ſont pas ſi grands comme eſt l'air pouſſé ou battu.

Il y a ce ſemble plus d'apparence de dire que les autres parties de l'air ſe condenſent pour ceder à l'impetuoſité de la portie agitée, quoy qu'il ſoit preſque impoſſible de s'imaginer comme ſe peut faire la compreſſion ou la condenſation des parties de l'air, s'il ne contient du vuide. Mais la difficulté ſera plus aiſée, ſi l'on ne s'amuſe point au vuide, ou à la rarefaction, & à la condenſation : car l'on peut dire que quand vne partie de l'air a eſté frappée, que les autres parties voiſines ſuccedent auſſi toſt en ſa place, & que toute la maſſe de l'air ſe meut, lors que l'vne de ſes parties change de lieu, comme il arriue dans les bains où l'on ſe laue, dont toute l'eau ſe meut à chaque mouuement du corps. C'eſt pourquoy i'eſtime que ceux qui ſont dans le Ciel peuuent apperceuoir les mouuemens de l'air qui ſe font icy, quoy qu'ils ſoyent tres-foibles quand ils arriuent au Ciel : car ſi l'on eſt contraint d'auoüer qu'v-

ne partie d'eau eſtant meuë au milieu du vaiſſeau eſt cauſe que toute l'eau ſe meut, pourquoy ne peut-on pas conclure la meſme choſe de l'air, qui eſt vne eſpece d'eau moins groſſiere, laquelle eſt contenuë dans le Firmament, ou dans l'immenſité de l'Vniuers comme dans vn tres-grand vaſe, qui eſt vn ouurage digne de la Sageſſe & de la puiſſance de Dieu.

PROPOSITION VI.

Les Sons ont meſme raiſon entre eux que les mouuemens de l'air, par leſquels ils ſont produits.

SI la nature du Son n'eſt pas differente du mouuement de l'air, comme i'ay dit dans les deux premieres Propoſitions, il n'eſt pas neceſſaire de prouuer cette ſixieſme, mais parce que pluſieurs adiouſtent vne nouuelle qualité aux mouuemens, ie dis qu'elle eſt touſiours veritable, quelque qualité ou eſpece intentionelle que l'on veille adiouſter, d'autant qu'elle ſuit les differences du mouuement de l'air, qui fait le Son fort ou foible, graue ou aigu, net ou obſcur, ſuiuant les differens battemens de l'air, comme l'on experimente aux chordes des inſtrumens, & aux tuyaux d'orgues, dont les Sons paroiſſent d'autant plus graues qu'ils battent moins de fois l'air, & d'autant plus aigus qu'ils le battent plus de fois; de ſorte que ſi l'on compare deux quantitez d'air eſgales ou ineſgales, dont l'vne ſoit battuë quatre fois tandis que l'autre eſt battuë deux fois, l'on trouuera perpetuellement que le premier Son ſera double de l'autre, & que l'vn aura autant de degrez d'aigu, comme l'air, dont il vient, aura eſté battu de fois : mais ie reſerue les experiences des chordes pour le liure des inſtrumens à chorde, & celles des tuyaux pour le liure des Orgues.

Quant aux autres differences & circonſtances du Son, comme eſt la force ou la foibleſſe, elles viennent du meſme mouuement de l'air differemment affecté : par exemple, lors que de deux quantitez d'air, qui ſont battuës autant de fois l'vne que l'autre en meſme temps, celle qui eſt plus grande fait vn plus grand bruit, qui paroiſt plus gros, plus plein, plus maſſif & plus remply ; de ſorte que l'on peut meſurer la groſſeur du Son, & dire qu'il à toutes ſortes de dimenſions, comme les corps; d'autant qu'il ſuit, ou qu'il eſt le mouuement d'vn corps, à ſçauoir de l'air, ou des autres corps, dont le mouuement eſt ſuſceptible du Son : car ſi la quantité de l'air qui eſt meu eſt fort petite, elle rend le Son petit, delié & mince : ſi ſon mouuement ou ſes battemens durent long-temps il eſt long, s'ils durent peu il eſt court, &c.

Dela vient qu'on peut dire d'vne voix foible & petite, qu'elle reſſemble à vne ligne, ou à vn filet qui n'a point de ſouſtenuë, comme l'on dit d'vne ligne d'eau qui coule doucement par vn canal; & que la voix qui eſt forte & bien fournie, quoy qu'elle ſoit aiguë, eſt ſemblable au fil de leton, qui eſt ferme & dur, & qui ſe ſouſtient de ſoy-meſme : mais i'expliqueray toutes ces differences plus exactement dans la Propoſition qui ſuit, & dans la 16.

PROPOSITION VII.

Expliquer comme ſe fait le Son graue & l'aigu, & ce qui le rend fort ou foible.

ENCORE que i'aye parlé de ces deux differences dans la Propoſition precedente, elles meritent pourtant d'eſtre expliquées plus amplement, parce qu'elles ſeruent de fondement à la Muſique, qui conſidere plus particulierement le graue & l'aigu des Sons, que leurs autres qualitez. Mais il faut icy remarquer vne fois pour toutes, que ces deux termes *graue* & *aigu*, que les Grecs appellent βαρὺ & ὀξὺ, ſignifient que le Son eſt creux, profond & bas; ou qu'il eſt haut & pointu, s'il eſt permis d'vſer de ces termes, car la langue Françoiſe n'eſt pas encore ſi riche & ſi feconde, qu'elle n'aye ſouuent beſoin d'emprunter les termes des Grecs & des Latins, ou d'en employer de metaphoriques, lors qu'elle explique les ſciences: les Latins diſent *Grauitas* & *acumen*: & les Grecs βαρύτης & ὀξύτης, pour ſignifier la profondeur & la hauteur des Sons; & nous pouuons dire la grauité du Son, mais nous n'auons point de diction correlatiue qui ſignifie le contraire pour exprimer le Son aigu: car *acuité* n'eſt pas en vſage: c'eſt pourquoy nous dirons deſormais le graue, ou la grauité & l'aigu du Son, (quoy que la legereté ſoit oppoſée à la grauité, & l'obtus à l'aigu) afin d'accommoder nos diſcours à l'vſage.

Or il n'y a point d'autre cauſe de la grauité des Sons, que la rareté des battemens, c'eſt à dire que le petit nombre des ſecouſſes & tremblemens de l'air: car ils ſont d'autant plus graues que le nombre des battemens eſt moindre, & parce qu'il n'y a point de Sons graues qu'en comparaiſon des plus aigus, & conſequemment que l'on ne peut eſtablir de Son graue, ſi l'on parle ſimplement & abſolument, il faut ſeulement remarquer que les aigus ſe font par vn plus grand nombre de battemens ou de tremblemens d'air, & qu'il n'y a nul Son aigu qui ne puiſſe eſtre graue en comparaiſon d'vn plus aigu; comme il n'y à nul Son graue qui ne puiſſe eſtre aigu, s'il eſt comparé à vn plus graue. Ce raiſonnement eſt confirmé par l'experience des chordes, dont le Son eſt d'autant plus penetrant & plus aigu, que leurs tremblemens ou leurs tours & retours ſont plus frequens, ſoit que l'on vſe d'vne chorde tres-groſſe ou tres-deliée, & qu'elle meuue peu ou beaucoup d'air; d'où il s'enſuit que le Son aigu ne vient pas de la viſteſſe du mouuement, ny le graue de la tardiueté, puis qu'il peut arriuer qu'vn mouuement cinquante fois plus tardif fera vn Son cinquante fois plus aigu qu'vn autre mouuement cinquante fois plus viſte, comme ie demonſtre ailleurs; d'autant que la chorde d'vn Luth ſe meut cinquante fois plus viſte au commencement de ſon mouuement, qu'elle ne fait au trois ou quatrieſme moment apres que l'on la touchée. Où il faut remarquer que ie me ſers de la diction, *Moment*, pour ſignifier vn temps fort court, qui eſt eſgal à vne ſeconde minute d'heure, c'eſt à dire à la 3600. partie d'vne heure, laquelle reſpond à vn moment ou à vn tremblement du cœur ou du poux, parce que cette meſure eſt propre pour expliquer les meſures, & les autres circonſtances de la Muſique.

La ſeconde partie de cette Propoſition appartient à la force, ou à la foibleſſe du Son, qui depend ſemblablement de l'air, comme i'ay deſia dit dans la Propoſition precedente, parce que toutes & quantes fois qu'vne plus grande

de quantité d'air eſt frappée auec vne plus grande, ou vne eſgale viſteſſe qu'vne moindre quantité, le Son eſt plus grand. Or cette grandeur ſe peut prendre en trois manieres, ſuiuant les trois dimenſions des corps, à ſçauoir en long, en large & en eſpaiſſeur.

Quant à la longueur, on peut dire que de deux chordes eſgales en groſſeur, celle qui eſt plus longue & qui neantmoins eſt à l'vniſſon de l'autre, fait vn Son plus grand en longueur, parce qu'elle frappe d'auantage d'air, à raiſon qu'elle en frappe vn plus long, comme il arriue aux plus longues chordes des Tuorbes touchées à vuide, lors que l'on les met à l'vniſſon des plus courtes. Il eſt plus difficile d'expliquer la largeur des Sons, ſi ce n'eſt qu'on die qu'ils ſont plus larges, quand la ſuperficie des corps qui battent l'air ſont plus larges: mais cette largeur des corps n'eſtant pas ſans leur ſolidité, elle appartient auſſi bien à l'eſpaiſſeur des Sons, qu'à leur largeur; par exemple, quand vne plus groſſe chorde frappe l'air, comme il arriue aux groſſes chordes de Luth, elle bat vne plus grande ſurface d'air, qu'vne chorde plus deliée de meſme longueur, mais la ſolidité de l'air qui reſpond à ladite ſurface eſt auſſi plus grande, & conſequemment la ſolidité accompagne touſiours la largeur.

Or pour reuenir à la force & à la foibleſſe du Son, il faut conclure qu'elles ont meſme raiſon entr'elles, que les quantitez de l'air qui ſont battuës autant de fois les vnes que les autres, ſi les corps ſont d'vne meſme matiere; de ſorte que la chorde qui bat quatre fois plus d'air en meſme temps, fait vn Son quatre fois plus grand que celle qui en bat quatre fois moins, & conſequemment les chordes des inſtrumens ſonnent d'autant plus fort qu'elles s'eſloignent d'auantage de leur ligne droite, comme nous demonſtrerons ailleurs. Il faut conclure la meſme choſe de la Voix, laquelle eſt d'autant plus forte que le poulmon enuoye d'auantage d'air au larynx.

Mais ie rencontre icy vne difficulté qui conſiſte à ſçauoir pourquoy le Son d'vne chorde tenduë en l'air ne fait pas vn ſi grand Son, ou vn ſi grand bruit, que quand elle eſt tenduë ſur vn inſtrument: & pourquoy vne chorde de chanvre tenduë ſur vn meſme inſtrument ne fait pas tant de bruit qu'vne chorde de boyau ou de leton, encore qu'elles ſoient toutes à l'vniſſon, & eſgales en groſſeur & longueur, & qu'elles meuuent autant d'air les vnes que les autres. A quoy ie reſponds que la chorde qui eſt tenduë dans l'air n'a que le ſimple Son, qui s'eſuanouyt ſoudainement, à raiſon qu'il n'y à rien qui le retienne; & que celle qui eſt tenduë ſur les inſtrumens a le Son precedent, que l'on peut appeller direct, & le Son reſonant & de reflexion, qui eſt conſerué dans le creux de l'inſtrument, & renuoyé par la table qui renforce grandement le Son. Or l'on pourra expliquer dans les liures des inſtrumens pourquoy de pluſieurs tables d'eſgale grandeur & de meſme, ou de differente matiere, les vnes reſonnent mieux que les autres, & pourquoy il y a des inſtrumens plus ſourds, & d'autres plus reſonans; & ſemblablement pourquoy de differentes chordes tenduës à l'vniſſon, les vnes ſonnent plus fort que les autres, encore qu'elles frappent vne eſgale quantité d'air d'vne eſgale viſteſſe. Ie diray ſeulement icy qu'vne partie de l'air entre dans les pores de la chorde de chanvre, dont il eſt battu plus mollement, & que quantité de petits filamens qui ſont ſur la ſuperficie de cette chorde, ou pluſieurs autres ineſgalitez rendent le Son plus obſcur, plus mol, plus foible & plus ſourd: à quoy l'on

peut adiouſter que l'air interieur de la chorde donne de particulieres qualitez au Son qu'elle fait.

PROPOSITION VIII.

Le Son ne ſe communique pas dans vn moment, comme fait la lumiere, ſelon toute ſon eſtenduë, mais dans vne eſpace de temps.

L'On experimente que toutes les actions naturelles ne ſe font pas dans vn moment, ny dans vn temps imperceptible, & qu'il y en a qui ont beſoin de temps: car la chaleur ne s'introduit pas dans le ſujet s'il n'eſt diſpoſé deuant, & la lumiere s'eſtend dans toute la ſphere de ſon actiuité dans vn inſtant, ou ſi elle a beſoin de quelque temps, il eſt ſi court que nous ne pouuons le remarquer: mais le Son ne peut remplir la ſphere de ſon actiuité que dans vn eſpace de temps, qui eſt d'autant plus long que le lieu où ſe fait le Son eſt plus eſloigné de l'oreille, comme l'on experimente en pluſieurs manieres, & particulierement lors que l'on voit que la hache, ou le maillet du bucheron & des autres qui frappent ſur quelque corps, a deſia frappé deux coups lors que l'on oyt le premier coup: ce qui arriue quand on eſt eſloigné de cinq ou ſix cens pas, ou dauantage.

Or il faudroit faire pluſieurs experiences pour ſçauoir ſi la tardiueté du Son ſuit la grandeur des eſpaces; par exemple, ſi le Son qui eſt fait à deux mille pas loin, ne s'entend que deux ſecondes minutes apres qu'il a eſté fait, & s'il garde touſiours vne meſme proportion en ſes tardiuetez. Et parce que les vents & les differentes diſpoſitions de l'air portent les Sons plus viſte ou plus lentement, l'on ne peut rien eſtablir d'aſſeuré ſur ce ſujet: neantmoins ſi l'on veut faire les experiences neceſſaires, il faut s'eſloigner d'vne demie lieuë, & faire tirer vn coup de mouſquet ou d'artillerie, & puis il faut faire la meſme choſe en s'eſloignant d'vne lieuë, & marquer le temps qui ſe paſſe depuis que l'on voit la flamme iuſques à ce qu'on oye le coup: ou ſi l'on veut faire quatre ſtations, il faut premierement s'eſloigner d'vn quart de lieuë, ſecondement d'vne demie lieuë, & puis de trois quarts, & finalement d'vne lieuë, afin de voir ſi chacune de ces quatre diſtances eſgales retarderont le Son autant l'vne que l'autre.

Or il faut repeter pluſieurs fois cette experience, & particulierement lors que le vent eſt fauorable, & contraire, & que l'air eſt plein de broüillards & de vapeurs, ou qu'il eſt calme, clair & ſerain. En apres il faut obſeruer la difference de la viſteſſe du Son dans ces differences de temps, & remarquer ſi le Son va plus viſte de haut en bas, que de bas en haut, en plaine campagne qu'a trauers les montagnes ou les vallées, ſur l'eau des riuieres, ou de la mer, que ſur la terre, &c. car les differentes ſituations apportent de grandes differences aux Sons, comme l'on a remarqué au Siege de la Rochelle, dont voicy les obſeruations qui en ont eſté faites tres-exactement par l'vn des Capitaines.

Lors qu'on eſt en meſme Horizon que le lieu d'où l'on tire, & qu'il y a vn vallon entre deux, le coup s'entend beaucoup mieux que ſi on eſtoit dans vn vallon. Vn canon de batterie ayant eſté tiré le deuxieſme de Feurier entre ſix & ſept heures du matin, l'on n'entendit le Son qu'apres trois ſecondes que le feu y fut mis, quoy que le Nordeſt apportaſt le Son, & que le temps fuſt ſe-

rain ; dont on rapporte la cauſe à la groſſiereté de l'air de la mer, & à la moiteur de la poudre : Et neantmoins l'on entendit le bruit de la meſme piece le meſme iour, entre vne & deux heures apres midy, au ſecond battement de poux à deux cens pas delà. Et à deux heures apres midy par vn temps clair, le vent portant le Son, vn fauconneau fut auſſi toſt ouy de 1000. pas que la fumée en fut apperceuë.

Le Son d'vne piece portant le boulet de douze liures, tirant de mil cinq cens pas a trois heures apres midy par vn temps clair aydé du vent, & placée ſur vne courtine ſur l'eau, fut ouy à deux battemens de poux. Le Son d'vne mouſquetade tirée à cinquante pas ſur l'eau, le vent eſtant à demy contraire, & le temps couuert, s'entendit au quatrieſme battement, quoy qu'vne autre mouſquetade tirée de 1000. pas au deſſouz du vent, par vn temps ſombre & couuert, vne heure deuant le iour, pres de la mer, n'aye point eſté entenduë; ce qui arriua en meſme temps à deux que l'on tira à la Rochelle & à Iadon, d'où l'on eſtoit eſloigné de 1200. pas.

Or vne mouſquetade tirée à cent pas s'entend ordinairement en deux battemens, pourueu que la poudre & l'amorce prennent bien.

Le Son de la piece qui eſtoit ſur le haut de la Tour de la chaiſne ne s'entendoit à 2000. pas dans vn fonds, qu'apres le huictieſme battement à deux heures apres midy, par vn temps clair.

De 3500. pas, peu de vent amenant le Son, à trois & quatre heures apres midy, trois ou quatre pieces tant petites que grandes n'ont eſté ouyes qu'apres dix battemens, qui font preſque la ſixieſme partie d'vne minute.

I'apporteray pluſieurs autres experiences du canon, lors que ie parleray de la force du Son, & de la viſteſſe du mouuement que font les boulets : car il ſuffit de remarquer icy la grande varieté de la viſteſſe du Son, dont les experiences ſont tres-difficiles à iuſtifier, d'autant que l'on ne peut apperceuoir le feu en plein iour, qui ſert de guide la nuit, & que la fumée que l'on remarque, ne s'apperçoit pas ſi toſt que la flamme. Quant à la nuit, l'air eſt autrement diſpoſé que de iour, c'eſt pourquoy l'on ne peut pas conclure la viſteſſe du Son qui ſe fait le iour par celle du Son qui ſe fait la nuit : quoy qu'on puiſſe vſer d'vn autre ſigne pour le iour : par exemple, l'on peut leuer quelque piece d'eſcarlatte, ou quelque autre couleur eſclatante, qui ſe void de bien loin. Mais l'on peut icy faire vne obiection contre la definition que i'ay donnée du Son, dans la premiere & ſeconde Propoſition, à ſçauoir que s'il n'eſt qu'vn mouuement de l'air, qu'il doit ſeulement eſtre ouy lors que ledit mouuement arriue iuſques à l'oreille ; & qu'il n'y a nulle apparence qu'il ſoit plus viſte que le premier mouuement des corps qui le produiſent par leur battement, & neantmoins que le Son va beaucoup plus viſte que leſdits corps, ce que l'on demonſtre par le mouuement d'vne chorde de Luth, dont les tremblemens ne font pas l'eſpace d'vn ou deux pieds depuis le commencement iuſques à ce qu'elle ſe repoſe, quoy que l'on en oye le Son de plus de cent pas ſi toſt qu'on la touchée : d'où il faut, ce ſemble, conclure que ce Son qui va ſi viſte, ne peut eſtre le mouuement de l'air qui eſt fait par le battement de la chorde, & qui n'a point d'autre viſteſſe que celle de la chorde, puis qu'ils commencent qu'ils continüent, & qu'ils ceſſent l'vn auec l'autre.

A quoy l'on peut premierement reſpondre que ceux qui mettent des eſpeces intentionnelles du Son, ou qui croyent qu'il eſt vne qualité de la troi-

ſieſme eſpece; ont la meſme difficulté à reſoudre, d'autant que ces eſpeces accompagnent & ſuppoſent le mouuement de l'air, & conſequemment elles ne peuuent aller plus viſte que ce mouuement. Secondement, que l'air eſtant tres-aiſé à mouuoir à raiſon de ſa fluidité, & de ſon peu de reſiſtance, ſe meut beaucoup plus viſte que les corps qui luy donnent le mouuement.

Or on peut remarquer la viſteſſe du mouuement de l'air par le mouuement des bales d'arquebuſes, des boulets de canon, des boules de pas de mail, & de pluſieurs autres corps qui ſont pouſſez de violence dans l'air, & qui vont auſſi viſte, ou plus que le mouuement de l'air que fait la poudre à canon, ou le maillet: car ſi la boule qui vole dans l'air arriue auſſi viſte à celuy qui eſt eſloigné de cinq cens pas, comme le Son que fait le maillet: l'on peut dire que le Son va auſſi viſte que la boule; & ſi la bale d'arquebuſe va plus viſte, comme l'on conclud, lors qu'on voit les oyſeaux qui tombent morts de deſſus les branches des arbres, auant qu'on oye le bruit ou le Son du coup, quoy que l'oreille ſoit proche de ladite arquebuſe, l'on peut remarquer de combien le mouuement de l'air, qui ſe fait à la ſortie de la poudre, eſt plus lent que celuy de la balle. Il faudroit encore examiner ſi le mouuement de la poudre ou du maillet, eſt auſſi viſte que celuy de la balle ou de la boule, & ſuppoſé que celuy qui frappe laiſſe aller le maillet, qui garde quelque temps le meſme mouuement qu'il luy donne en frappant, s'il iroit auſſi viſte que la boule; ce que l'on peut auſſi appliquer au bras, & à la main qui iette vne pierre, ou quelque autre corps dans l'air, car puis que ces corps n'ont point d'autre mouuement que celuy qu'ils reçoiuent de la percuſſion: il eſt (ce ſemble) neceſſaire que le maillet & le bras ſe meuuent du moins auſſi viſte que les miſſiles, & conſequemment ſi le maillet quittoit le bras, ou ſi le bras quittoit le corps, l'vn & l'autre ſe mouueroit quelque temps dans l'air, auſſi viſte que la boule ou la pierre: mais cette difficulté ſera expliquée dans la 13. Propoſition.

PROPOSITION IX.

Le Son ne depend pas tant des corps par leſquels il eſt produit, comme la lumiere du corps lumineux.

IL eſt tres-ayſé de prouuer cecy par experience, car encore que les corps qui produiſent le Son ne tremblent nullement, & qu'ils demeurent immobiles, ceux qui ſont ſi eſloignez que leſdits corps ceſſent pluſtoſt de ſe mouuoir qu'ils n'entendent le Son qu'ils ont fait, ne laiſſent pas d'entendre le Son qui eſt porté dans l'air, tandis que les corps qui l'ont fait demeurent immobiles; & bien que le bucheron ſe repoſe, l'on oyt neantmoins le coup dont il a frappé l'arbre ou le bois, parce que l'air qui a eſté esbranlé, ne ceſſe pas ſi toſt que le coup. Il faut pourtant remarquer que le Son ne dure quaſi qu'vn moment, lors que les corps demeurent immobiles, comme l'on experimente ſur les inſtrumens de Muſique: car ſi toſt que l'on touche & qu'on arreſte la chorde du Luth & des Violes auec le doigt, l'on n'en oyt plus le Son, parce que l'air esbranlé frappe ſeulement l'oreille en paſſant ſans s'arreſter, laquelle n'en peut ayſément remarquer les proprietez & les circonſtances, ſi elle n'en eſt frappée pluſieurs fois, comme ie prouueray ailleurs.

Quant aux corps lumineux, leur lumiere s'eſuanouyt & ſe perd ſi toſt qu'ils

ſont ſouſtraits ou eſteints : de ſorte qu'il ne demeure nulle lumiere ny pres ny loin, encore qu'il ſemble que l'on voye quelque reſte de lumiere apres que l'on a regardé le Soleil, à raiſon que le nerf optique qui a eſté affecté ne perd pas dans vn moment la diſpoſition, & l'alteration qu'il a receuë. Où il faut remarquer que nous verrions touſiours la lumiere, ou les autres obiects, ſi la meſme alteration dudit nerf demeuroit touſiours en meſme eſtat ; ce qui arriueroit ſemblablement à l'oreille, dont les bruits interieurs que quelques vns appellent *tintoins*, la meuuent & l'alterent de la meſme ſorte que les bruits exterieurs qui ſont à l'vniſſon des interieurs l'altereroient. Ce qu'il faut ſoigneuſement remarquer, afin d'expliquer la maniere dont les Demons nous peuuent repreſenter toutes ſortes d'obiets tant le iour que la nuit, encore qu'il n'y ait rien de tout ce qui ſe void ; ce que l'on appelle *charmer*, car il faut ſeulement alterer le nerf, qui eſt le principal organe des ſens exterieurs, de la meſme maniere qu'il ſeroit alteré par la lumiere, ou par les autres obiects : ce qui eſt tres-ayſé s'il faut ſeulement le rarefier ou le condenſer : mais i'expliqueray cecy plus amplement dans vn autre lieu.

Or la raiſon pour laquelle le Son demeure plus long-temps dans l'air que la lumiere apres que leurs cauſes ſont oſtées, n'eſt pas trop ayſée à expliquer, d'autant que nous ne ſçauons pas ſi la lumiere ou l'illumination ſe fait par vn mouuement d'air, comme le Son, parce que nous ne pouuons remarquer ce mouuement à cauſe de ſa viſteſſe, à raiſon que nous n'auons pas le ſens aſſez ſubtil pour iuger de ce mouuement. L'on peut neantmoins dire qu'elle ne peut ſubſiſter dans l'air ſans la preſence du corps lumineux, pour ce qu'elle luy eſt entierement attachée comme la peſanteur eſt attachée aux pierres, mais le Son ne depend pas des corps dont il a eſté fait, parce qu'il ne leur ſert pas de proprieté, car ſon propre ſujet, à ſçauoir l'air, eſt d'vne differente nature, & ſe meut long-temps apres le repos des corps par leſquels il a eſté meu & battu.

Certainement ſi l'air ne peut eſtre illuminé que quant & quant il ne ſoit rarefié, & que la rarefaction ne puiſſe arriuer ſans le mouuement local ; l'on peut conclure que l'illumination ou la lumiere eſt vne eſpece de mouuement ; mais la conſideration plus particuliere de ce ſujet appartient à l'Optique, dans laquelle il faut voir ſi la lumiere eſt l'ame de l'air, & des autres corps diaphanes, & ſi elle peut eſtre appellée l'ame vniuerſelle du monde, qui eſt en quelque maniere ſemblable à la mort, lors qu'il eſt priué de ladite lumiere.

A quoy i'adiouſte que ſi l'on prend l'air pour le corps qui produit le Son, que le Son depend autant de ce corps, comme la lumiere depend du Soleil, puis qu'il n'eſt autre choſe que le mouuement de l'air, & que le mouuement ne peut eſtre ſans le mobile dont il eſt mouuement.

COROLLAIRE.

Si toutes les choſes du monde nous doiuent ſeruir de degrez pour nous eſleuer à Dieu, la dependance que la lumiere à du corps lumineux, & celle qu'a le Son de l'air, ne doit pas tenir le dernier rang, puis que ces deux qualitez nous font ſouuenir que nous dependons plus de Dieu, qu'elles ne font de leurs cauſes ou de leur ſuiet, & que nous auons la meſme obligation d'illuminer & d'enſeigner ceux qui ont beſoin de noſtre ſecours, & de ſeruir de

caracteres viuans pour publier ſa grandeur & ſes loüanges, qu'ont les rayons d'illuminer l'air, & qu'ont les Sons de teſmoigner le mouuement de leur cauſe: mais pleuſt à Dieu que la liberté que nous auons de ſatisfaire à cette obligation tres-iuſte, fuſt changée dans vne heureuſe neceſſité qui fiſt eſuanouyr l'indifference que l'on à tant au bien qu'au mal: ce qu'il ne faut pas attendre que dans le Ciel, ou toutes choſes s'vniront à leur principe, & rentreront dans leur ſource & dans leur origine.

PROPOSITION X.

Expliquer enquoy le Son eſt plus ſubtil que la lumiere, & s'il ſe reflechit.

IL eſt ayſé de prouuer que le Son eſt plus ſubtil que la lumiere, puis qu'il paſſe à trauers les corps opaques, car l'on oyt le Son qui eſt enfermé dans des vaiſſeaux de terre, de plomb, de fer, de bois & de toutes autres ſortes de matieres opaques, quoy que les rayons du Soleil ne puiſſent y entrer, & que la lumiere qui eſt enfermée dedans n'en puiſſe ſortir; delà vient qu'vne ſeule fueille de papier miſe entre l'œil & le Soleil empeſche ſon rayon, mais elle n'empeſche pas le Son qui paſſe à trauers les murailles, & penetre auſſi ayſément les corps opaques que les diaphanes, quoy que les vns & les autres diminuent ſa force & ſa vehemence. Mais il eſt difficile de ſçauoir pourquoy la lumiere ne paſſe, auſſi bien que le Son, à trauers les corps opaques: car l'on n'a pas encore demonſtré que les pores & les fibres des corps diaphanes ſoient plus vis à vis les vns des autres que ceux des Opaques; & les parties de l'or ſont du moins auſſi pures que celles du verre. Et puis les pores ne ſont pas ce ſemble neceſſaires pour donner paſſage à la lumiere, ſi l'on n'accorde premierement qu'elle meſme eſt vn corps qui ne peut ſubſiſter auec vn autre corps dans vn meſme lieu; ce qui eſt contraire à l'experience, qui fait voir que toutes les parties d'vn chryſtal ou d'vn verre ſont toutes remplies de lumiere qui penetre tout ce qui eſt parfaictement diaphane, comme fait l'huyle qu'on reſpand ſur du papier ou du drap, dont elle ne laiſſe nulle partie qu'elle n'infecte & n'engraiſſe.

C'eſt peut-eſtre ce qui a donné ſujet à quelques Philoſophes de croire que la lumiere n'eſt autre choſe qu'vne huyle tres-claire & tres-ſubtile, qui s'inſinuë dans toutes les parties illuminées de chaque corps: mais il faudroit qu'ils expliquaſſent pourquoy la lumiere ne laiſſe point de tache ny de veſtige apres ſoy comme fait l'huyle, & pourquoy elle penetre ſeulement les corps diaphanes, veu que l'huyle penetre auſſi ayſément les corps opaques que les diafanes. L'on peut encore dire que le Son eſt plus vniuerſel, à raiſon qu'il meut & qu'il esbranle toutes ſortes de corps, & qu'il ſe porte auſſi bien dans les cachots & dans les tenebres, que dans les lieux les plus clairs: mais ie parleray apres des autres comparaiſons qu'il y a du Son à la lumiere.

Quant à la reflexion du Son l'on l'apperçoit dans l'Echo des Cloches, des Voix, & des autres Sons qui reſpondent deux, trois, ou quatre fois, & qui enſeignent que les Sons ſe reflechiſſent comme la lumiere, lors qu'ils rencontrent des corps fermés & durs, ſoit diafanes ou opaques qui leur reſiſtent, quoy que le rayon du Soleil ne ſe reflechiſſe que par les corps opaques. Mais il eſt difficile d'expliquer la vraye raiſon de ces reflexions, & pourquoy les

Sons ou la lumiere ne finiſſent pas leur action ſur la ſurface deſdits corps qui les empeſchent de paſſer outre. Si ce n'eſt que l'on die que ces qualitez produites par vn mouuement, ſemblable à celuy de la proiection des miſſiles, ne peuuent s'arreſter iuſques à ce que la vertu de proiection & d'emiſſion ſoit finie, qui meut perpetuellement la lumiere & les Sons tandis qu'elle demeure en ſa vigueur, & qui les fait rejallir & reflechir à l'oppoſite des corps dont elle eſt empeſchée, afin qu'elle recouure d'vn coſté ce qu'elle perd de l'autre, & qu'elle conſerue l'equilibre de la Nature, qui ne veut ny ne peut rien perdre, & qui ſe recompenſe touſiours elle meſme ; quoy que contre l'intention de ceux qui s'efforcent de la tromper & de l'endommager, comme i'ay fait voir en parlant des Mechaniques. Ie traitteray auſſi plus amplement de l'Echo dans vn autre lieu, car il merite vn diſcours particulier.

COROLLAIRE.

Si l'on vouloit rapporter toutes les actions dans leſquelles l'oreille eſt plus ſubtile que l'œil, & conſequemment toutes les rencontres où le Son eſt plus ſubtil que la lumiere ; il faudroit faire vn deſnombrement de tout ce que l'on peut ouyr & apprendre en tenebres & de nuit, & de tout ce qui peut entrer dans l'eſprit par le moyen de la ſeule oreille, & conſequemment il faudroit quaſi tranſcrire toutes les ſciences qui ſont dans les liures, & dans l'eſprit de tous les hommes de la terre, pourueu que l'on en exceptaſt la ſcience des couleurs & de la lumiere. Mais cet œuure comprend pluſieurs autres choſes qui ſeruent à ce ſujet.

PROPOSITION XI.

Le Son repreſente la grandeur & les autres qualitez des corps par leſquels il eſt produit.

L'Experience monſtre la verité de cette Propoſition, car la grauité des Sons ſuit la grandeur des corps par le moyen deſquels il eſt produit, comme l'on void aux plus groſſes ou plus longues chordes des Epinettes, du Luth & des autres inſtrumens, aux plus gros tuyaux d'Orgues, aux plus grandes Cloches, aux plus grands Canons, & à toutes ſortes de corps. De ſorte que l'on peut conclure que les corps ſont touſiours plus grands, lors que le bruit qu'ils font eſt plus gros, plus creux, plus graue & plus ſourd, comme il arriue aux flots de la mer, qui font vn plus gros bruit que ceux des ruiſſeaux & des riuieres. Ce qui arriue ſemblablement aux groſſes voix qui teſmoignent la groſſeur de l'artere vocale, ou de la grandeur de la glotte, comme ie monſtreray dans le liure de la Voix.

Le Son repreſente encore les autres qualitez des corps qui le rendent plus clair, ou plus obſcur, & plus ſourd : plus net ou plus confus ; plus rude ou plus doux, &c. parce qu'il eſt tres-difficile de rencontrer deux corps dont toutes les qualitez ſoient parfaitement eſgales, quoy qu'ils ſoient de meſme matiere & de meſme grandeur : de là vient que le Son peut ſeruir pour remarquer la difference de toutes ſortes de corps, bien que les autres ſens les iugent eſgaux, comme l'on experimente en pluſieurs piſtoles, quarts d'eſcu, & autres pieces de monnoye, qui ſont ſi eſgales en poids, en grandeur, & en figure que l'œil ny remarque nulle difference, & neantmoins elles ont leurs Sons

differens,car la moindre alteration fait changer le Son: & bien qu'elles ſoient forgées, battuës, fonduës, ou iettées en meſme temps, & qu'elles ſoient faites d'vne meſme matiere, il eſt quaſi impoſſible de les faire ſi iuſtes & ſi eſgales, que toutes les parties ſoient auſſi eſpaiſſes ou minces,& auſſi rares ou denſes les vnes que les autres. D'où l'on peut conclure que l'oreille remarque mieux les differences des corps, & de leurs diſpoſitions par le moyen du Son, que l'œil & la main qui ne recognoiſſent ſouuent nulle difference entre pluſieurs corps, dont les Sons ont de grandes differences : c'eſt peut-eſtre la raiſon pour laquelle Dieu à voulu que les veritez reuelées fuſſent receuës par l'oreille, d'autant qu'elle eſt moins ſuiette à eſtre deceuë que l'œil : & nous liſons qu'Iſaac recogneut la verité par le moyen de l'oreille qu'il perdit en ſe fiant au ſens du toucher, lors qu'il diſt : *Vox quidem, vox Iacob ; manus autem, manus Eſau.*

L'on pourroit icy remarquer la difference que les differentes qualitez des corps apportent aux Sons, mais il vaut mieux en reſeruer le diſcours pour vn liure particulier, dans lequel nous traitterons de la dureté, de la rareté, & des autres qualitez des corps.

PROPOSITION XII.

Determiner en quelle proportion les Sons ſe diminuent depuis le lieu où ils ſont premierement faits iuſques à ce qu'ils ceſſent entierement.

PVIS que tous les agens naturels produiſent leurs effets en forme de cercle ou de ſphere, & que la lumiere nous peut ſeruir de modelle pour parler des autres qualitez naturelles, il faut conclure que le Son s'eſtend eſgalement de tous les coſtez, comme fait la goutte d'huyle que l'on verſe ſur vne fueille de papier ou ſur du drap, ou comme les cercles qui ſe font dans l'eau, dans laquelle on iette vne pierre, & que le Son ſe diminuë quand les eſpaces s'augmentent. Or la ſurface de ces eſpaces eſt en raiſon doublée de la diſtance du Son d'auec les corps par leſquels il a eſté premierement produit,& conſequemment le Son ſe diminuë en proportion Geometrique, comme ie demonſtre par cette figure, qui repreſente vne partie de la ſphere d'actiuité

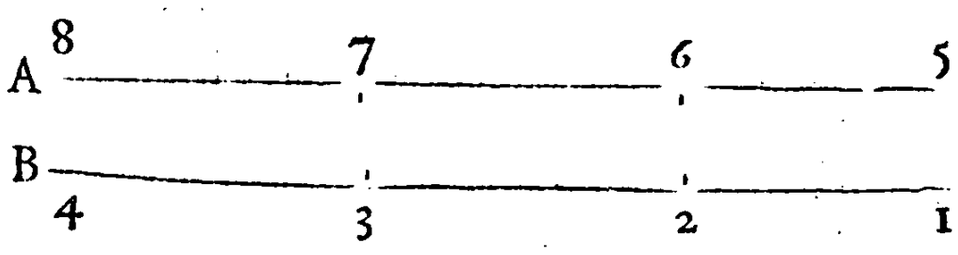
qu'il faut donner au Son, dans laquelle A repreſente le lieu où commence le Son. A H qui eſt double de A D, monſtre que le Son eſtant venu iuſques à E G eſt plus large, & conſequemment plus foible que lors qu'il eſt au point B C, puis que le triangle A E G eſt quatre fois plus grand qu'A B C, d'autant que toutes les figures ſemblables ſont en raiſon doublée de leurs coſtez homologues ou ſemblables. C'eſt pourquoy l'on peut dire qu'il eſt quatre fois plus foible en E G qu'en B C, d'autant que le cone A E G eſt huict fois plus grand que le cone A B C, puis que les cones ſemblables ſont en raiſon triplée de leurs baſes.

Or il eſt tres-mal ayſé de faire les experiences qui ſont neceſſaires pour ſçauoir cette diminution, à raiſon des differentes diſpoſitions & changemens de l'air qui empeſche la certitude. C'eſt pourquoy il faut pluſtoſt icy ſuiure la raiſon que l'experience, comme l'on fait en parlant de la lumiere. Et parce que l'on demonſtre dans l'Optique que la lumiere ſe diminuë en proportion

geometrique, & qu'il ny à nulle raiſon qui empeſche que cette maniere de diminution ne conuienne aux Sons, puis qu'ils s'eſtendent & ſe diminuent auſſi naturellement que ladite lumiere, & qu'ils agiſſent ſur l'ouye comme elle agit ſur l'œil, il eſt raiſonnable de conclure qu'ils ſe diminuent en proportion geometrique, c'eſt à dire proportionnellement en eſpaces eſgaux. Mais pour entendre cette diminution, il faut remarquer que les actions des cauſes naturelles ſe peuuent premierement diminuer eſgalement en diſtances eſgales, comme il arriueroit ſi le feu eſchauffoit quatre fois dauantage de quatre pas que de ſeize, & ſi ſa chaleur ſe diminuoit touſiours d'vne eſgale partie en vne eſgale diſtance. Or l'on appelle cette proportion *Arithmetique*, d'autant que ſes differences ſont eſgales. Secondement elles ſe peuuent diminuer ineſgalement en diſtances eſgales, comme quand on dit que la lumiere eſt quatre fois plus foible à 20 pas de la chandelle, qu'à 10 pas: ou eſgalement en diſtances ineſgales, comme ſi ladite lumiere eſtoit ſeulement deux fois plus foible à 40 pas qu'à 10 pas, & que les diſtances s'augmentant en raiſon double, elle ne ſe diminuaſt que par parties eſgales. En troiſieſme lieu elles ſe peuuent diminuer proportionnellement par des eſpaces proportionnels, comme il arriueroit à la lumiere ſi elle ſe diminuoit en meſme proportion geometrique que les interualles; c'eſt à dire ſi à 20, 40, & 80 pas elle deuenoit plus foible de 20, de 40, & de 80 parties, qu'elle n'eſt à 10 pas. Ie ne veux pas adiouſter la quatrieſme maniere qui n'a nulle proportion reglée: d'autant que l'on ne peut en auoir la cognoiſſance, encore qu'elle puiſſe conuenir aux Sons, à raiſon de tous les changemens de l'air.

Or il eſt ayſé de iuger à quelle maniere il faut rapporter celle que i'ay donnée aux Sons, en ſuppoſant que l'air ſoit eſgal & vniforme, car puis qu'elle ſuit la raiſon des plans par où paſſent les Sons, & que les diſtances ſont en raiſon ſousdoublée de leurs plans, leur diminution appartient à la premiere partie de la ſeconde maniere.

Si quelqu'vn auoit l'oreille aſſez bonne pour diſcerner de combien le Son eſt plus fort ou plus foible dans toutes ſortes de diſtances, il ſeroit ayſé de choiſir la vraye diminution, car s'il le trouuoit plus fort de moitié à 20 pas qu'à 40, & quatre fois plus fort à 10 pas qu'à 40, la diminution ſe feroit en meſme raiſon que les eſpaces augmenteroient; ce qui ne peut, ce ſemble, arriuer, parce que les cauſes eſgales n'agiroient pas eſgalement, & les plus foibles agiroient plus puiſſamment que les plus fortes, comme l'on peut demonſtrer par ces deux lignes, dont chacune eſt diuiſée en trois parties eſgales.



Car ſi A repreſente vn Son dont la force aye 8 degrez, & que B en repreſente vn autre qui aye ſeulement quatre degrez de force, c'eſt à dire qu'il ſoit moindre de moitié, lors qu'A ſe diminuera d'vn degré en chaque eſpace, B ſe diminuera ſemblablement d'vn degré dans le meſme eſpace, & conſequemment B n'aura que trois degrez, quand A n'en aura que ſept, & quand A n'en aura que ſix, B n'en aura que deux ce qui ne peut arriuer, parce que les degrez de B doiuent touſiours eſtre la moitié de ceux d'A en chaque eſpace, & neantmoins ils ſont triples dans le troiſieſme eſpace, au lieu qu'ils deuroient eſtre ſous-doubles, ce que l'on peut auſſi ap-

pliquer au quatrieſme & cinquieſme, & à tous les autres eſpaces. Mais lors que les diminutions ſont en raiſon doublée des eſloignemens, il ne s'enſuit nul inconuenient, car tandis que le Son A qui a huict degrez de force, ſe diminuë dans les trois eſpaces precedens ſuiuant ces nombres 8, 4, 2, le Son B qui a quatre degrez ſe diminuë ſelon ces nombres 4, 2, 1. Or il faut dire la meſme choſe de l'augmentation des Sons, qui eſt ſemblable à la compoſition & à la multiplication, comme la diminution eſt ſemblable à la diuiſion.

COROLLAIRE.

Lors que l'on a ſuppoſé dans la Theologie en quelle proportion la grace, les merites, & les autres vertus des Iuſtes s'augmentent, il eſt tres-ayſé d'en faire la ſupputation, car ſi la grace de ceux qui cooperent de tout leur pouuoir s'augmente en proportion geometrique, par exemple en proportion double, il faut autant de fois doubler le premier terme, qui ſignifie la premiere grace, qu'il y aura d'actions: comme ſi le Iuſte coopere vingt fois le iour auec la grace de Dieu, il aura à la fin du iour 2439020081717094400000 degrez de grace, d'autant que ce nombre eſt le 20. terme de la progreſſion double, que l'on peut touſiours doubler iuſques à ce qu'on aye autant de termes que d'actions.

Par où les Muſiciens peuuent cognoiſtre combien ils meriteroient, s'ils ne chantoient ny ne ioüoient iamais des inſtrumens qu'ils ne rapportaſſent toutes leurs actions à l'honneur & à l'amour de Dieu, & conſequemment combien ils multiplient leurs pechez, lors qu'ils les rapportent à la vanité, ou qu'ils les font à mauuaiſe intention.

PROPOSITION XIII.

Determiner ſi le Son eſt plus viſte que le mouuement des corps, par lequel il eſt produit.

CETTE difficulté a deſia eſté propoſée ſur la fin de la huictieſme Propoſition, & renuoyée à celle-cy, dans laquelle il faut premierement apporter quelques experiences des corps qui produiſent le Son, afin que nous ne diſions rien contre les Phenomens & Apparences de la Nature. Or nous ne pouuons ſçauoir plus exactement la viteſſe du mouuement par qui ſe font les Sons qu'en conſiderant celuy des chordes de Luth, ou des autres inſtrumens, d'autant qu'il eſt aſſez ſenſible pour eſtre remarqué, car ſi l'on tend vne chorde de boyau à l'vniſſon d'vn tuyau d'Orgue de deux pieds ouuert, il eſt tres-certain qu'elle ne fait pas plus de 150 retours dans l'eſpace d'vne ſeconde minute d'heure, qui dure autant qu'vn battement de cœur ou du poux, c'eſt à dire la 3600. partie d'vne heure. Secondement il eſt certain qu'elle fait aſſez de bruit pour eſtre ouye de bien loin, quand elle eſt tirée d'vne ligne hors de ſa ſituation ordinaire. En troiſieſme lieu on l'oyt pour le moins de 100. pieds de Roy, qui valent 20 pas geometriques ou 40 pas communs, tandis que le poux bat vne fois. Et finalement l'eſpace de ſes retours diminuent touſiours depuis le premier, qui eſt d'vne ligne, iuſques au dernier qui n'a pas $\frac{1}{100000000}$ de ligne pour ſon diametre, comme ie demonſtreray dans le liure des Inſtrumens à chorde. D'où il s'enſuit que la chorde ne fait pas l'eſpace de

150 lignes, tandis que le poux bat vne fois, & que le Son de la chorde arriue iuſques à quarante pas, dont chacun eſt de deux pieds & demy de Roy, & conſequemment le Son eſt plus viſte que le mouuement du corps par qui il eſt produit, car 150 lignes ne font pas treze pieds de Roy.

Et ſi l'on oſte l'eſpace de la diminution des retours depuis le premier iuſques au 150, on ne trouuera pas ſeulement ſix pieds pour tous les mouuemens de ladite chorde: or quarante pas contiennent plus de trois fois ſix pas, c'eſt pourquoy l'on peut conclure que le Son va du moins trois fois plus viſte que le mouuement des corps par qui il eſt produit. Mais la raiſon de cette plus grande viteſſe du Son, doit eſtre priſe de la nature de l'air qui va touſiours d'vne meſme viteſſe, quelque violence qu'il endure au commencement, car ſoit que l'on le batte auſſi fort comme fait le boulet du canon & le tonnerre, ou qu'on le batte auſſi foiblement qu'vne chorde de Luth, ou que le larynx & les levres, le Son qu'il fait va touſiours de meſme viteſſe, tandis que l'air qui porte le Son demeure eſgal; parce que l'air à vne certaine diſpoſition pour ſe mouuoir touſiours d'vne eſgale viteſſe apres qu'il a eſté battu, comme la chorde du Luth, dont les tremblemens gardent touſiours vne eſgale viteſſe, quelque forte impreſſion que l'on puiſſe apporter à ladite chorde, tandis qu'elle à vne meſme tenſion: de ſorte que l'on peut appeller cette diſpoſition de l'air *tenſion*, puis qu'il n'y a rien qui nous ſerue dauantage pour expliquer l'vniformité de ſon mouuement: quoy qu'il ſemble que cette Solution enferme vne autre grande difficulté, à ſçauoir que les Sons de toutes les chordes deuroient eſtre à l'vniſſon les vnes des autres, puis qu'ils ſe font par vn mouuement eſgal de l'air, & que les Sons ont meſme raiſon entre eux que les mouuemens par leſquels ils ſont produits, comme i'ay dit dans la ſixieſme Propoſition.

A quoy ie reſponds qu'il ne s'enſuit pas que tous les mouuemens d'air ſoient eſgaux en toutes choſes, encore qu'ils ſoient eſgaux en viteſſe, & que l'air qui fait ou qui porte le Son aigu eſt autrement formé, figuré, ou eſmeu que celuy qui fait le Son graue, ſoit que les cercles de l'air qui portent le Son aigu, ſoient plus frequens & plus pres les vns des autres, ou que les petites ſecouſſes de l'air frappent le tympan de l'oreille plus ſouuent, comme la chorde qui fait le Son aigu, frappe l'air plus ſouuent que celle qui fait le graue, quoy que les mouuemens de celle-cy puiſſent eſtre beaucoup plus viſtes que ceux de celle-là, comme il arriue lors que l'on compare le commencement du Son graue auec la fin de l'aigu, qui peut eſtre fait par vn mouuement cent fois plus tardif que le graue, comme ie monſtreray ailleurs.

Il faut donc remarquer que l'aigu du Son ne vient pas du mouuement plus viſte des corps ou de l'air, mais de la ſeule frequence ou viteſſe des retours ou reflexions dudit air, ou des corps qui le battent & qui le diuiſent. C'eſt peut-eſtre pourquoy l'on dit que l'objet de la Muſique eſt le *nombre ſonore*, parce que le Son eſt d'autant plus aigu que l'air eſt battu plus de fois, & que le nombre de ces battemens n'eſt autre choſe que le graue & l'aigu, & l'oreille ne peut iuger du ton qu'elle oyt, ſi elle n'a eſté battuë autant de fois de l'air, comme il a eſté battu de la chorde ou des autres corps, de ſorte qu'on peut dire que l'action de l'ouye n'eſt autre choſe que le deſnombrement des battemens de l'air, ſoit que l'ame les conte ſans que nous l'apperceuions, ou qu'elle ſente le nombre qui la touche: car Platon croid qu'elle eſt vn nombre hatmo-

nique; mais nous parlerons plus amplement de ce ſujet dans vn autre diſcours.

PROPOSITION XIV.

Determiner ſi le Son paſſe au trauers des corps diaphanes & opaques, & comme il eſt aydé ou empeſché par toutes ſortes de corps.

IE propoſe cette difficulté pour expliquer comme le Son paſſe à trauers le bois, les pierres, les metaux & les autres corps, apres auoir ſuppoſé les experiences qui monſtrent que le bruit des corps qui ſont enfermez en d'autres corps s'entend ayſément, car ſi l'on enferme vne pierre ou quelques autres corps dans vne phiole de verre, ou dans quelque vaiſſeau de bois, d'eſtain, de pierre, ou d'autre matiere, & qu'on les bouche tellement que l'air n'en puiſſe ſortir, on oyt ayſément le bruit qui ſe fait dedans; & ſi l'on frappe bellement le bout d'vne poutre ſellée dans les deux murailles d'vne ſalle, l'on oyt le coup à l'autre bout de la poutre, quoy que les murailles enferment la poûtre, & qu'elles empeſchent l'air de dehors d'entrer en la ſalle, & de porter le Son iuſques à l'autre bout de dehors.

Or i'ay dit dans la ſeconde Propoſition que le Son qui eſt fait dans les lieux enfermez, comme entre quatre murailles qui n'ont nulle ouuerture, ſe communique au dehors par le tremblement des murailles qui ſont tellement esbranlées par l'air de dedans, qu'elles impriment vn ſemblable mouuement à l'air exterieur qui porte le Son iuſques aux oreilles, & que ſi le Son eſt ſi foible qu'il ne puiſſe esbranler les murailles, ou les autres corps qui le retiennent, qu'il ne peut eſtre ouy de dehors. Mais parce que pluſieurs ne peuuent s'imaginer que la voix d'vn homme, ou les autres bruits que l'on oyt à trauers leſdits corps ſoient aſſez puiſſans pour les esbranler, l'on peut adiouſter que la communication du Son interne ſe fait par le moyen de l'air qui eſt dans les pores du bois, du metal, des murailles, & des autres corps, à trauers de qui on oyt le Son, & conſequemment que l'air interne des corps eſt ſouuent auſſi ayſé à mouuoir que l'exterieur, comme l'on experimente dans les poûtres, dont ſi l'on frappe le bout ſi legerement que le Son ne puiſſe eſtre ouy dans l'air qui eſt libre de la longueur de la poûtre, il pourra eſtre ouy à l'autre bout de ladite poûtre, auquel l'oreille ſera appliquée, quoy qu'elle ſoit tres-longue, & qu'elle ſoit tellement enfermée que l'air exterieur ne puiſſe porter le Son par ſes coſtez. Ce qui monſtre que toutes ſes parties ont eſté esbranlées par ledit coup, ou que l'air interne qu'elle contient dans ſes pores reçoit le mouuement de l'exterieur, ou que le Son eſt porté par des eſpeces intentionnelles, qui penetrent toutes ſortes de corps comme font les eſprits. Mais il faudroit experimenter ſi toutes les eſpeces de bois eſtant frappées par le bout portent le Son auſſi ayſément les vnes que les autres; & ſi les pierres & les metaux font la meſme choſe, & finalement de combien les vns le portent plus facilement que les autres, car ſi les plus poreux le portent plus loin, ou le rendent plus ſenſible, encore qu'ils ſoient plus longs & plus peſans, il faut conclure que l'air des pores ſe meut & fait le Son, & parce que l'air interne fait vne partie des corps, & que l'air de chaque pore fait trembler la partie du bois qui ſepare vn pore de l'autre (ſuppoſé que les pores ne ſoient pas continus, & qu'ils ſoient ſeparez les vns des autres par le moyen de petites membranes,

branes, & de petits entre-deux de bois) l'on peut dire que toutes les parties des corps se meuuent, quoy que ce mouuement ne soit sensible qu'à l'oreille qui le remarque par le Son qu'elle oyt, comme il arriue semblablement aux bruits que l'on oyt de loin en mettant l'oreille à terre, ou la ioignant à quelque corps qui soit fiché dans la terre, ou qui la touche: mais ie parleray plus amplement de ces bruits au discours de la Musique Militaire.

Il faut neantmoins aduoüer que les corps qui sont entre l'oreille, & le lieu où commence le Son, empeschent grandement les Sons pour l'ordinaire, comme l'on remarque dans les Eglises, dont les voûtes confondent & empeschent tellement les Sons, que l'on a de la peine à ouyr les cloches que l'on sonne dans les clochers & dans les tours, & lors qu'on est enfermé dans vne chambre entourée de plusieurs maisons, comme il arriue au milieu des grandes Villes, l'on n'oyt quasi pas les coups de canon que l'on tire sur les fossez de la ville; ce que l'on experimente semblablement lors que les montagnes, ou les rochers cachent le lieu où se fait le Son. Or il faudroit experimenter de combien chaque corps interposé empesche plus le Son l'vn que l'autre, & si l'eau estant de mesme espaisseur que la terre, ou les pierres l'empesche plus ou moins qu'elles.

Quant à l'ayde que les Sons reçoiuent des corps, l'on n'en peut ce semble rien determiner sans faire plusieurs experiences, quoy que l'on puisse dire en general que tous les corps concaues l'augmentent, le renforçent, & le portent plus loin, à raison qu'ils empeschent que l'air ne se dissipe, comme l'on void en toutes sortes de cornets, dont vsent les sourdauts, & dans les canaux & lieux sousterrains, qui augmentent grandement la voix. Mais ie parleray de toutes les manieres de renforcer la voix dans plusieurs autres lieux; c'est pourquoy i'adiouste seulement icy que la raison de ce renforcement du Son doit estre prise de la quantité de l'air esbranlée, & conseruée dans les cauitez de la terre, & des autres corps dont on vse pour multiplier les Sons; quoy que les concauitez doiuent estre proportionnées à la force que l'on donne dés le commencement au Son, qui doit estre assez grand pour esbranler toute la masse de l'air, & pour surmonter tous les autres empeschemens; car nos Sons ne font pas retentir toute la Sphere de l'air (quoy qu'il soit tres-malayse, & peut-estre impossible de cognoistre si chaque Son la remplit, & l'esbranle) à raison qu'elle est trop vaste, & qu'ils sont trop foibles.

Neantmoins si l'on suppose la grandeur de l'air, & la quantité qu'vne voix donnée remplit, & que les voix esbranlent tousiours vne quantité d'air d'autant plus grande qu'elles sont plus fortes, il est aysé de conclure quelle doit estre la force de la voix pour esbranler toute la masse de l'air iusques au Firmament, comme i'ay monstré dans la 44 question Physique.

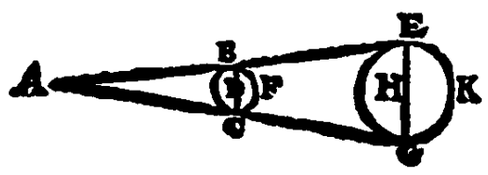
PROPOSITION XV.

La Sphere sensible du Son est d'autant plus grande, qu'il est plus fort & plus grand: mais deux ou plusieurs Sons ne s'entendent pas de deux ou plusieurs fois aussi loin que l'vn d'iceux.

CETTE Proposition contient deux parties, dont la premiere est aisée à prouuer, puis que l'estenduë du Son suit la violence auec laquelle il a

eſté produit, mais il eſt difficile de cognoiſtre de combien vn Son eſt plus grand & plus fort qu'vn autre. Il ſemble que de deux poids qui tombent ſur vne cloche, par exemple de deux marteaux qui frappent vne horologe, que celuy qui peſe deux fois dauantage fait vn Son deux fois plus grand : mais il eſt aiſé de ſe tromper en cette matiere, car il ſe peut faire que le poids plus leger fera vn plus grand Son, s'il eſt mieux proportionné à la cloche que le plus peſant, comme ie monſtreray dans le liure des Cloches, mais puis qu'il ſuffit icy de ſuppoſer que deux ou pluſieurs Sons peuuent eſtre diminuez, ou augmentez ſelon vne raiſon donnée, & que la grandeur & la force du Son ſuit la quantité d'air qui eſt battuë, comme i'ay deſia dit ; i'adiouſte qu'il faut que le Son ſoit quatre fois auſſi fort pour auoir ſa Sphere ſenſible double, car puis que la ſphere de la lumiere garde cette proportion, & que nous n'auons rien de plus ſenſible & de mieux reglé qu'elle dans la Nature, nous pouuons conformer la proportion des autres choſes à la ſienne. C'eſt pourquoy ie conclus que comme il faut ioindre quatre chandelles de meſme groſſeur pour eſclairer auſſi fort que l'vne des chandelles quand l'on s'eſloigne deux fois auſſi loin des quatre que d'vne, qu'il faut ſemblablement frapper quatre fois autant d'air en meſme temps pour ouyr le Son de deux fois auſſi loin : c'eſt à dire que la raiſon de la force des Sons doit eſtre doublée de la raiſon des eſloignemens, car comme il faut quatre ſurfaces de flamme dont chacune ſoit eſgale à la ſurface de la flamme de l'vne des chandelles pour remplir la baſe d'vn cone double en hauteur d'autant de rayons & de lumiere, comme la baſe du cone ſousdouble en eſt remplie par vne ſeule chandelle ; de meſme il faut que la force du Son qui doit remplir la baſe du cone double, ſoit quatre fois auſſi grande que celle du Son qui remplit ſeulement la baſe du cone ſousdouble, d'autant que ces deux baſes ſont en raiſon doublée de la hauteur de leur cone, comme l'on void dans cette figure, dans laquelle A B C repreſente le cone illuminé par vne ſeule chandelle. A E G eſt le cone double en hauteur ; la ligne A D eſt la hauteur du moindre, & A H eſt celle du plus grand.

Or puis que le diametre B C de la baſe du cone A B C eſt double du diametre de la baſe du cone A E G, que les plans ou les aires des cercles ſont en raiſon doublée de leurs diametres, & que le diametre E G eſt double du diametre B C, comme l'axe A H eſt double de l'axe A D, il s'enſuit que l'aire du cercle E K G eſt quadruple de l'aire B F C, & conſequemment qu'il faut quatre fois autant de rayons de lumiere, ou de Son pour remplir la baſe E K G que pour remplir B F G. Mais ſi la force du ſimple rayon du Son diminuë à proportion qu'elle s'eſloigne de ſa ſource, il ne ſuffit pas qu'il ſoit quatre fois plus fort en ſon commencement pour faire vne eſgale impreſſion de deux fois auſſi loin : par exemple, s'il ſe diminuë en meſme proportion que l'eſpace s'augmente, il faut conclure qu'il doit eſtre ſix fois plus fort en ſon commencement pour eſtre ouy auſſi ayſément de deux fois auſſi loin ; car puis que le rayon ſonore A H eſt deux fois auſſi long que le rayon A D, il ſera deux fois plus foible au point H, c'eſt à dire au centre de la baſe du cone double en hauteur, qu'il n'eſt au point D. Or deux adiouſtez à quatre font ſix : ce que l'on peut accommoder à toutes ſortes de proportions. Et ſi l'on veut qu'vne lumiere eſclaire deux fois auſſi fort de meſme di-



ſtance, il faut en mettre quatre enſemble, parce que quatre lumieres eſgales miſes enſemble ſont continuées ſouz vne ſurface qui eſt ſeulement double de la ſurface d'vne deſdites lumieres priſes à part & en particulier. Car il faut conſiderer la lumiere comme vn corps, d'autant qu'elle n'eſt iamais ſans vn corps qui luy ſert de vehicule & de ſujet : mais parce que les Sons ne ſe peuuent pas vnir comme la lumiere, elle ſert pluſtoſt à faire voir leur imperfection, ou leur irregularité, qu'à faire comprendre leur nature & leurs proprietez ; quoy que l'on puiſſe dire en general que la force du Son eſt en raiſon double, ou ſousdoublée des diſtances : c'eſt à dire qu'il faut qu'il ſoit quatre fois plus fort pour eſtre eſgalement ouy d'vne double diſtance, & que le meſme Son eſt quatre fois plus fort lors qu'il eſt ouy de deux fois plus loin.

Quant à la ſeconde partie de la Propoſition, elle ſuppoſe que les Sons ſe font par des corps differents en diuers endroits, & parce qu'ils ne s'vniſſent pas entre eux comme vne cauſe entiere, ſeule & totale, & qu'ils produiſent leurs effets ſeparément, on ne les oyt pas d'autant plus loin qu'ils ſont en plus grand nombre, quoy qu'ils ſoient tous d'vne eſgale force : ce qui n'arriue pas à la lumiere ; car quatre chandelles ſeparées eſclairent plus fort vn meſme eſpace que quand elles ſont vnies enſemble, d'autant qu'elles ont vne plus grande ſurface (comme l'on demonſtre en la Geometrie, puis que quatre cubes, dont chacun eſt d'vn pied, ont beaucoup plus de ſurface que le cube qui les contient tous quatre) & qu'elles vniſſent auſſi bien leurs forces que ſi elles eſtoient toutes iointes enſemble, ce qui n'arriue pas aux Sons.

Or l'on peut icy rapporter pluſieurs comparaiſons dont vſent ceux qui expliquent le 52. Probleme de l'onzieſme, & le 2. de la 19. Section d'Ariſtote, & particulierement celles des cercles qui ſe font dans l'eau, dans laquelle on iette vne, ou pluſieurs pierres : car encore que les cercles ſoient plus forts, & qu'ils paroiſſent dauantage au commencement, lors qu'on en iette pluſieurs, que quand l'on n'en iette qu'vne, ils ne s'eſtendent pas d'autant plus loin que le nombre des pierres eſt plus grand : & ſi ſept ou huict ioignoient leurs forces pour ietter vne pierre, elle n'iroit pas 7. ou 8. fois plus loin, que quand elle eſt iettée par vn ſeul homme, quoy que chacun des autres ayt vne eſgale force.

D'où il eſt ayſé de conclure que l'vnion des forces, dont on parle dans les Mechaniques, eſt differente de l'vnion des Voix, puis que la force des Mechaniques croiſt autant par l'vnion de pluſieurs forces diſtinctes, comme s'il n'y auoit qu'vne ſeule force, qui les contient toutes. Elle eſt ſemblablement differente de l'vnion que font les grains de bled ou de ſable pour eſtre veus de plus loin tous enſemble que l'on ne void chacun d'eux : car l'on peut voir vn monceau de ces grains de deux lieuës, quoy que l'on ne puiſſe voir l'vn des grains de cent pas ; mais l'on ne peut ouyr les Sons, ou les voix de pluſieurs perſonnes de deux lieuës, encore que la voix de chacun peuſt eſtre ouye de cent pas, & qu'il y ayt vne auſſi grande multitude de voix aſſemblées, que de grains dans ledit monceau.

C'eſt neantmoins choſe aſſeurée que pluſieurs Sons eſgaux font plus de bruit, & ſont entendus de plus loin que l'vn deſdits Sons, mais il eſt difficile de ſçauoir de combien cette diſtance eſt plus grande, & de faire les experiences qui ſont neceſſaires pour decider cette difficulté.

PROPOSITION XVI.

Determiner ſi les Sons ont toutes ſortes de dimenſions, à ſçauoir la longueur, la largeur & la profondeur, & qu'elles ſont les autres proprietez, ou les Accidens du Son.

ENCORE que les trois dimenſions de la quantité ſe rencontrent ſeulement dans les corps à proprement parler, l'on peut neantmoins les remarquer dans les accidents corporels, particulierement lors qu'ils ſuiuent leſdites dimenſions, & qu'ils frappent differemment les ſens, quand la quantité ou la figure des corps eſt differente; ce qui arriue aux Sons, comme i'ay deſia remarqué, car ils ſont minces & deliez, lors que les corps dont ils ſont produits ſont minces & ſubtils: mais ils ſont gros & maſſifs, quand les corps ſont grands & gros, comme l'on experimente aux chordes des inſtrumens, & aux tuyaux d'Orgues.

Or la premiere dimenſion, qui conſiſte dans vne ſimple longueur, ne peut eſtre conſiderée dans le Son qu'en deux manieres, à ſçauoir quand il dure peu ou long-temps, ou quand il vient d'vn corps fort petit, par exemple des chanterelles du Luth, & des moindres chordes de l'Epinette; de là vient qu'il penetre ayſément, à raiſon qu'il eſt ſubtil comme le trenchant d'vn couteau, & pointu comme vne aiguille.

La premiere maniere eſt le fondement de toutes les meſures, & des temps dont on vſe en la Muſique, & dans la Rethorique, & conſequemment dans la Rythmique des Anciens, qui varie les temps en vne grande multitude de manieres, comme ie monſtreray ailleurs.

Quant à la largeur du Son, il eſt plus difficile de l'expliquer, d'autant que nous n'auons point d'inſtrumens qui conſiſtent dans les largeurs differentes, qui ne ſoient quant & quant accompagnez de differentes profondeurs; neãtmoins l'on peut dire que le Son eſt large, quand le corps d'où il vient eſt large, puis qu'il ſuit les affections des corps par leſquels il eſt produit. Et puis le Son peut eſtre appellé plus large, lors qu'il eſt plus fort, comme il arriue lors qu'on chante en meſme ton vne fois plus fort que l'autre: quoy que cette difference appartienne pluſtoſt à la force du Son. Mais l'on peut encore trouuer vne autre maniere de cette largeur dans l'eſpaiſſeur des Sons, qui conſiſte à eſtre plus remplis & plus maſſifs en meſme ton, ce qui arriue lors que le Deſſus & la Baſſe chantent à l'vniſſon: car le Son de la Baſſe eſt beaucoup plus maſſif & plus remply; ce qui arriue touſiours aux voix des Baſſes, qui ne peuuent faire l'vniſſon auec le Deſſus ou auec les autres parties, qu'elles ne ſoient plus pleines & mieux fournies. Ce qui ſe remarque ſemblablement aux chordes, dont la plus groſſe a le Son plus large & plus plein que la moindre, quoy qu'elles ſoient à l'vniſſon. Or bien qu'on puiſſe dire que cette qualité du Son appartient à la profondeur, puis qu'elle le rend plus maſſif & plus corpulent, neantmoins l'on reſerue cette profondeur pour expliquer la grauité du Son, qui conſiſte dans la tardiueté du mouuement, & qui eſt cauſe que nous diſons que la voix d'vn homme qui fait la Baſſe, eſt creuſe, baſſe & profonde, & qu'il à vn bon creux de voix.

C'eſt pourquoy l'on peut appeller le Son *profond*, ou *bas*, & *haut*, ou *aigu*, à raiſon des corps qui ſont grands & gros, ou petits & minces; quoy que l'on

puiſſe dire que le Son eſt d'autant plus gros, plus eſpais, & plus maſſif, qu'il eſt plus aigu, ſi l'on meſure cette eſpaiſſeur à la multitude des mouuemens, comme l'on meſure la denſité des corps, & de la lumiere à la multitude des parties & des rayons, puis que le Son eſt d'autant plus aigu qu'il eſt fait par vne plus grande multitude de mouuemens conſiderez en meſme temps. Mais nous parlerons encore de ces dimenſions au traité des corps des inſtrumens qui produiſent le Son. C'eſt pourquoy ie viens à ſes autres accidens, qui ſont quaſi en auſſi grand nombre que les differences exterieures des corps qui le produiſent, dont il y a pluſieurs proprietez que l'on n'a pas encore cogneu.

Or entre les qualitez du Son, qui toutes dependent de la maniere dont les corps preſſent, froiſſent & frappent l'air, celles qui donnent le nom aux Sons aſpres, aigres, rudes, doux, clairs, eſtouffez, &c. ſont les principales apres le graue & l'aigu: car quant aux autres qui portent le charactere des corps, par leſquels ils ſont produits, l'on ne peut en eſtablir vne ſcience, à raiſon qu'ils vont preſque à l'infiny: car ſi la ſurface d'vn corps a vn ſeul vn pore dans ſa ſurface, qui ne ſoit pas dans la ſurface d'vn autre corps, ils feront des Sons differents, encore qu'ils ſoient parfaitement ſemblables en toutes autres choſes, d'autant que le pore qui eſt dans l'vn, eſt cauſe que le corps frappe autrement l'air que s'il n'auoit point ledit pore. Il faut dire la meſme choſe des petites concauitez, ou eminences qui ſe rencontrent dans pluſieurs corps, parce que l'effect eſt touſiours different, quand la cauſe apporte quelque difference en ſa production.

Quant à *l'aſpreté* & à *l'aigreur* des Sons, elle vient de l'ineſgalité de la ſurface des corps qui frappent ou qui diuiſent l'air, comme il arriue au bruit qu'on fait en limant du fer, ou quelque autre metal: car la lime rompt l'air en autant de parties, comme elle a de grains & d'eminences; & lors que l'air diuiſé & rompu frappe les eſprits du nerf de l'ouye, il leur imprime ſon mouuement, qui leur donne autant de meſcontentement, comme les ſaueurs aſpres à la langue, & comme les ſurfaces rudes, brutes & mal polies au toucher. De là vient que la prononciation des vocables qui ſignifient cette qualité a quelque choſe de mal plaiſant, afin de repreſenter naïfuement ce qu'elle ſignifie, comme l'on apperçoit en prononçant (*brute*, *rude*, *aſpre*, &c.) à cauſe de la lettre R. Mais ie parleray de la prononciation, & de la ſignification des paroles dans le liure de la Voix, où ie monſtreray s'il peut y auoir vne langue naturelle.

La qualité de *rude* eſt difficile à expliquer dans les Sons, & particulierement dans la Voix, d'autant que l'on ne void pas comme l'air ſe rompt, ou ſe diuiſe dans le larynx & dans la glotte, ou dans le palais & dans les autres parties de la bouche de ceux qui ont la parole aſpre & rude. Il ſemble neantmoins que toutes ces qualitez qui rendent les Sons mal plaiſans, ne ſont autre choſe que la difformité des mouuemens de l'air, dont le Son eſt doux, quand il ſe meut vniformement; & rude, aſpre & aigre, lors qu'en meſme temps il ſe meut de deux, ou de pluſieurs façons differentes; ce que l'on peut prouuer par le Son de deux ou de pluſieurs fluſtes, ou tuyaux d'Orgues, qui ſont vn peu eſloignez de l'vniſſon, car encore que leurs Sons pris en particulier & ſeparément ſoient doux & agreables, neantmoins ils ſont rudes & deſagreables quand on les aſſemble; parce que leurs mouuemens frappent diuerſe-

ment l'oreille en meſme temps, & la tiraillent d'vn coſté & d'autre; d'où il arriue que les eſprits ſont diſſipez & deſchirez, ou diuiſez contre leur ordre, leur naturel & leur inclination.

L'*aigre* a par deſſus le *rude* qu'il pique plus viuement le nerf de l'ouye, à raiſon de la viteſſe de ſes mouuemens & de la diuiſion de l'air plus menuë, particulierement quand la force accompagne la viteſſe, comme il arriue aux Sons eſclatans de certains cornets, tuyaux & autres inſtruments, qui bleſſent l'oreille par leurs Sons trop forts & trop aigus. Mais il n'eſt pas icy neceſſaire de parler plus amplement de ces differences & qualitez du Son, d'autant que nous en dirons encore pluſieurs choſes dans les autres Liures.

PROPOSITION XVII.

Determiner pourquoy l'on oyt mieux de nuict que de iour: & ſi l'on peut ſçauoir combien l'air qui eſt chaud, eſt plus rare & plus leger que celuy qui eſt froid: & de combien il eſt plus leger que l'eau.

IL faut premierement ſuppoſer la verité de l'experience, dont il ſemble que tous demeurent d'accord, à ſçauoir que l'on entend mieux, plus diſtinctement, & de plus loin les Sons & les bruits qui ſe font de nuit, que ceux qui ſe font de iour; mais il faudroit premierement experimenter dans des lieux fort eſcartez du bruit, comme ſont les deſerts, ſi le Son qu'on y feroit, s'entenderoit de plus loin & plus clairement, car la multitude & la confuſion des bruits differens qui ſe font le iour dans les villes, ou dans les autres lieux habitez, ſoit par les hommes, ou par les oyſeaux & par d'autres animaux, empeſchent que l'on puiſſe diſtinguer les Sons auſſi facilement de iour que de nuit: d'où l'on peut tirer l'vne des raiſons pourquoy l'on oyt plus clairement de nuit que de iour. Car l'oreille eſt d'autant moins attentiue à quelque Son particulier, qu'elle eſt plus remplie d'autres Sons, ce qu'elle a de commun auec l'œil, qui voit l'vn des points de ſon objet d'autant plus confuſément, qu'il en regarde vne plus grande multitude en meſme temps. L'autre raiſon que rapporte Ariſtote dans le 33. Probleme de l'onzieſme Section, ſe prend de ce que l'œil & les autres ſens ſont diſtraits & occupez par leurs obiets, tandis qu'il eſt iour: d'où il arriue que l'oreille n'eſt pas ſi capable d'ouyr, parce que la multitude des eſprits qui luy ſeruent la nuit, ſe diſſipent & ſe diſtribuent aux autres ſens pour ſeruir à leurs actions, car elle eſt d'autant moins propre à faire ſes fonctions qu'elle a moins d'eſprits.

Mais il faut voir ſi toutes choſes eſtant eſgales de la part de l'oreille, & l'air n'eſtant pas plus troublé de iour que de nuit (comme il arriueroit peut eſtre aux lieux qui ſont eſloignez de quatre ou 5 lieuës de toutes ſortes de bruits) la nuit ſeule eſt cauſe que l'on entend les Sons plus ayſément par quelque nouuelle diſpoſition de l'air. Anaxagore a creu, au rapport d'Ariſtote, que les rayons du Soleil font du bruit le iour en eſchauffant & en rarefiant l'air, & que ce bruit rempliſſant l'oreille l'empeſche d'ouyr les autres Sons. Or encore que cette opinion ſoit reiettée de pluſieurs, elle à neantmoins quelque apparence de verité, ſi l'on ſuppoſe que l'illumination ſe faſſe par le mouuement, puis que l'on peut conſiderer le Son par tout où l'on rencontre le mouuement; & parce que l'on ne peut demonſtrer que l'irradiation du Soleil ſe

faſſe ſans mouuement, l'on ne peut conſequemment prouuer qu'elle ne fait aucun bruit dans l'air. Quant à la nuit, l'air eſt deſtitué deſdits rayons, & du bruit qu'ils peuuent faire. Et ſi l'on adiouſte que les rayons ne ſont autre choſe que de petits corps ſemblables aux atomes de Democrite & d'Epicure, qui rempliſſent l'air & qui s'inſinuent dans les petits vuides qu'ils y rencontrent, l'on peut dire que l'air eſt plus eſpais & plus groſſier le iour que la nuit, durant laquelle les Sons ſe portent plus ayſément à raiſon du vuide qu'ils y trouuent, & qui leur ſert de vehicule, & de milieu par lequel ils viennent iuſques à l'ouye.

I'eſtime neantmoins que l'air eſt plus rare le iour que la nuit, car la lumiere & la chaleur le rarefient, & le froid le reſerre & le condenſe; & que l'on peut dire que le Son s'imprime plus fort dans l'air eſpais de la nuit, que dans l'air rare du iour, comme la lumiere fait vne impreſſion plus puiſſante dans vn diafane qui eſt plus denſe, & dont les parties ſont plus preſſées. Or il eſt conſtant que l'air deuient plus rare par la chaleur, comme l'on demonſtre dans le Thermometre, ou verre Calendaire, dans lequel l'air ſe dilate & remplit beaucoup plus d'eſpace quand il eſt eſchauffé, que lors qu'il eſt refroidy: ſi ce n'eſt que l'on die qu'il en ſort autant dehors le verre, comme il ſemble ſe reſtreindre dedans, ou qu'il entre dans l'eau qui monte, ou qu'il paſſe entre l'eau & le verre, comme il arriue aux bouteilles pleines d'eau que l'on reſpand. Mais il eſt ayſé de conuaincre de faux toutes ces reſponces, ſi l'on examine l'experience dudit Thermometre, & pluſieurs autres ſemblables. C'eſt pourquoy il faut conclure que l'air eſt plus eſpais la nuit que le iour, toutes & quantes fois qu'il fait plus chaud de iour que de nuit, car ſi l'on compare vne nuit chaude auec vn iour plus froid; l'air de cette nuit eſt plus rare que celuy dudit iour. D'où il s'enſuit que l'on doit entendre les Sons plus diſtinctement ce iour là que la nuit, ſi la denſité de l'air eſt cauſe de ce que l'on oyt plus clairement le Son qui ſe fait. Mais parce qu'il n'eſt pas quaſi poſſible de recognoiſtre ſi l'eſpaiſſeur de l'air eſt plus propre que ſa rareté pour ayder les Sons; ie penſe que la meilleure raiſon de ce que les Sons s'entendent mieux la nuit que le iour, eſt que l'eſprit n'eſt pas ſi diſtrait la nuit que le iour, & qu'il s'occupe plus fort à ce qu'il embraſſe: de là vient que la douleur des malades eſt plus faſcheuſe, & plus difficile à ſupporter la nuit que le iour, parce que l'eſprit s'attache ſeulement à la conſideration de la douleur, dont il n'eſt pas diuerty la nuit par la differente multitude des obiets, comme le iour qui ſemble beaucoup plus court, & plus ſupportable à raiſon de la viſite des amis, & de l'occupation des autres ſens exterieurs, qui retire l'eſprit de la douleur.

La ſeconde partie de cette Propoſition contient vne tres-grande difficulté, à ſçauoir combien l'air eſt plus rare & plus leger que l'eau; ce que l'on n'a point encore cogneu iuſques à preſent. Quant à l'air condenſé & au rarefié, l'on peut dire que leurs poids ont meſme raiſon entre eux que leurs legeretez, & conſequemment que quand l'on vſe tellement d'vn Thermometre, que l'air de dedans vne chambre remplit deux fois plus d'eſpace que l'air de dehors, que cet air eſt deux fois plus denſe, puis que la denſité d'vn corps n'eſt autre choſe que lors qu'il y a beaucoup de ſes parties dans peu d'eſpace, de ſorte qu'elle eſt d'autant plus grande qu'il y a plus de parties en meſme lieu. Cecy eſtant poſé, ie dis que l'on peut trouuer combien l'eau eſt plus denſe & plus peſante que l'air, d'autant que la peſanteur ſuit la denſité, comme l'on

experimente dans toutes ſortes de corps qui ſont d'autant plus peſants qu'ils ſont plus reſerrez en eux, & qu'ils ont plus de parties dans vn eſpace eſgal; par exemple, l'or eſt deux fois plus denſe, plus plein & plus reſerré que le fer, & dix-neuf fois plus denſe que l'eau; de là vient qu'il eſt deux fois plus peſant que l'vn, & dix-neuf fois plus peſant que l'autre, & conſequemment qu'il faudroit dix-neuf fois autant d'eau, & deux fois auſſi gros de fer que d'or pour peſer eſgalement. Et ſi l'air qui s'eſtend dans le Thermometre remplit vingt parties, chaque vingtieſme partie ſera vingt fois plus legere que le meſme air, lors qu'il ſera reduit à vne eſpace vingt fois moindre par la condenſation. Or l'on trouuera la comparaiſon de deux airs differens, par exemple d'vn air froid & d'vn air chaud, ſi l'on prepare deux grandes boëttes, ou caiſſes de bois fort leger, dont l'vne puiſſe eſtre fermée & ſeellée ſi iuſtement que l'air n'en puiſſe ſortir, & n'y puiſſe entrer: & l'autre ſoit touſiours ouuerte, & que toutes deux ſoient de meſme poids, car lors que l'on les aura peſées dans vn air froid & condenſé, comme eſt celuy de dehors à l'hyuer, lors qu'il gele, & que l'on aura enfermé cet air dans l'vne des boëttes, ſi on les apporte dans vne chambre, dont l'air ſoit deux ou pluſieurs fois plus chaud, & conſequemment plus rare, & que l'on les peſe derechef, l'on trouuera que celle dans laquelle l'air denſe & froid eſt enfermé, peſera dauantage que celle qui eſt ouuerte, & dont l'air eſt eſgal en rareté à celuy de la chambre.

D'où l'on conclura ayſément combien l'vn peſe plus que l'autre; par exemple ſi l'air enfermé peſe vne once dauantage que celuy de la chambre, & que chaque caiſſe contienne quatre pieds d'air cube, l'on peut dire que l'air enfermé peſe deux onces, & celuy de la chambre vne once, ſuppoſé que le Thermoſcope demonſtre que l'air de ladite chambre eſt deux fois plus rare, & conſequemment deux fois plus leger que celuy de dehors. Et puis l'on peut comparer la peſanteur de ces deux ſortes d'airs à l'eau, & à tous les autres corps tant liquides & mols, que durs; par exemple, ſi vn pied cube d'eau peſe 90. liures, elle ſera 720. fois plus peſante que l'air de dehors, & 1440. fois plus peſante que celuy de dedans; & parce que l'or eſt à l'eau comme 19 à 1, il ſera 2736. fois plus peſant que l'air de la chambre.

L'on peut encore vſer d'vn autre moyen, à ſçauoir d'vne grande piece de bois, qu'il faut mettre en équilibre dans l'air de la chambre, car ſi le morceau de plomb eſt douze fois moindre que le morceau de bois, & que l'on peſe l'vn & l'autre dans l'air de dehors qui ſoit deux fois plus froid & plus denſe, & conſequemment plus peſant, ces deux poids ne ſeront plus en équilibre, car le morceau de bois eſtant douze fois plus gros que celuy de plomb, il preſſera & fera leuer douze fois dauantage d'air; & conſequemment il ſera d'autant plus leger dans cet air que dans l'autre, de toute la peſanteur de l'air eſgale en grandeur audit morceau de bois: par exemple, s'il faut quatre pieds cubes d'air pour eſgaler le bois, & que cet air peſe vne once, ledit bois peſera moins d'vne once dehors qu'il ne faiſoit dedans, comme Archimede demonſtre dans la ſeptieſme Propoſition du traité qu'il a fait des corps Solides, que l'on peſe dans les corps liquides ou humides. Mais ie parleray encore de la peſanteur de l'air & de l'eau dans pluſieurs autres lieux.

PROPOSITION XVIII.

Determiner pourquoy l'on entend mieux les Sons de dehors, lors que l'on eſt dans vne chambre, que l'on n'entend ceux qui ſe font dans la chambre quand on eſt dehors.

C'Est choſe aſſeurée & experimentée que l'on oyt beaucoup plus clairement les bruits qui ſe font dehors lors qu'on eſt dans vne chambre, ou que l'on eſt enfermé ailleurs, ſoit que l'on ferme ou que l'on ouure les feneſtres, que l'on n'oyt de dehors les bruits qui ſe font dans la chambre, encore qu'ils ſoient beaucoup plus grands & plus forts que ceux de dehors, qui ſe font dans vn air libre. C'eſt pourquoy Ariſtote propoſe cette difficulté comme vne experience certaine dans le 37. Probleme de l'onzieſme Section, quoy qu'il y ayt pluſieurs particularitez qui ont beſoin de nouuelles experiences: par exemple il faudroit experimenter combien le bruit, & les Sons que l'on fait dans les maiſons doiuent eſtre plus grands que ceux de dehors, pour eſtre ouys eſgalement, & de combien les bruits qui ſe font dans les chambres qui ſont paralleles au plan de dehors, s'entendent plus ayſément que ceux qui ſe font dans les hautes chambres, & dans les autres lieux eminents.

Or l'on peut dire que le Son du dehors s'entend mieux de dedans, parce que l'air qui entre par les feneſtres fait pluſieurs reflexions & ſe renforce, comme s'il rencontroit quelque lieu propre pour faire l'Echo dans l'air de la chambre qu'il eſmeut, & auquel il imprime vn *plus grand branſle*, parce qu'il ne peut ſortir de ſa priſon qui le renferme; ce qui arriue encore que les feneſtres ſoient fermées, mais non pas ſi notablement que quand elles ſont ouuertes. Il faut pourtant remarquer que les bruits de dehors s'entendent d'autant moins que l'on eſt plus eſloigné des feneſtres, particulierement ſi l'eſloignement ſe fait à quartier vers les coins de la chambre.

Mais quand on eſt dehors, les bruits de dedans la maiſon ne s'entendent qu'auec difficulté & ſouuent auec confuſion, parce que le Son de dedans ſe reflechit pluſieurs fois contre les parois de la chambre auant que de ſortir, & celuy qui ſort en droite ligne eſt en petite quantité, & a de la peine d'esbranler toute la maſſe de l'air de dehors: & puis ceux qui ſont dehors, ſont le plus ſouuent ſur vn plan plus bas que celuy de la chambre, ce qui empeſche que le Son n'aille droit à eux. L'on peut encore conſiderer pluſieurs autres raiſons de cet effet, mais parce qu'elles dependent des differentes circonſtances du lieu, où ſe fait & où s'entend le Son, chacun les pourra trouuer en conſiderant la ſituation de chaque lieu.

PROPOSITION XIX.

A ſçauoir ſi le Son s'entend mieux de bas en haut, que de haut en bas.

Encore qu'Ariſtote propoſe cette queſtion en ſuppoſant la verité de l'experience dans le 45. Probleme, il faut neantmoins voir ſi elle eſt veritable, afin que nous ne cherchions pas la raiſon d'vne choſe douteuſe. Pluſieurs maintiennent que l'on entend mieux la voix d'vn Predicateur, ou d'vn Orateur de bas en haut, que de haut en bas, lors que l'on en eſt eſgalement

eſloigné, mais il en faudroit faire pluſieurs experiences en des lieux differens, particulierement en des Egliſes, dont les vnes fuſſent ſans voute, & les autres fuſſent voutées ou lambriſſées, & puis en des lieux deſcouuerts, comme il arriue quand on preſche en plaine campagne, afin de voir ſi celuy qui ſeroit au haut d'vn arbre entendroit moins que celuy qui ſeroit ſur terre, quand ils ſont eſgalement eſloignez.

Quant aux Egliſes ordinaires, l'on peut dire que la voute & pluſieurs autres parties ſoit de la chaire, ou des murailles reflechiſſent la voix en bas, ce qui la rend plus intelligible: mais parce que les Temples peuuent eſtre tellement diſpoſez qu'ils reflechiront dauantage la voix en haut qu'en bas, & que l'on n'a pas experimenté aſſez exactement ſi l'on entend touſiours mieux d'vn lieu bas les Sons qui ſont en haut, l'on ne peut rien conclure d'aſſeuré en cette matiere, ſi ce n'eſt que l'on die que l'haleine de la pluſpart des Auditeurs qui ſont en bas, rend l'air plus groſſier qui retient mieux la voix, ou qui la multiplie: quoy que l'on puiſſe dire au contraire que l'air d'enhaut eſtant plus rare & plus eſpuré, eſt plus propre pour porter la voix.

Or il eſt ayſé de ſçauoir le lieu d'où l'on entend mieux la voix, pourueu que l'on n'vſe point d'artifice, car celuy qui ſera en meſme plan que le Predicateur, & qui ſe mettra vis à vis de ſa bouche entendra le mieux de tous, ſuppoſé qu'il ayt vne auſſi bonne oreille que les autres. Et ſi l'on veut iuger des differents lieux, lors qu'ils ſeront eſgalement eſloignez, & qu'ils feront vn angle eſgal auec la ligne droite qui ſert d'axe à la voix & au Son, l'on entendra eſgalement, pourueu que la reflexion ne fauoriſe pas plus l'vn que l'autre.

PROPOSITION XX.

Les Sons s'empeſchent & nuiſent les vns aux autres, quand ils ſe rencontrent.

CECY peut eſtre entendu en pluſieurs manieres, car vn Son foible & lent ſe peut rencontrer auec vn Son fort & precipité, comme quand la voix d'vn homme eſt foible, ou qu'elle ſe rencontre auec vne voix forte, ou quand la voix graue ſe rencontre auec l'aiguë; ſemblablement deux ou pluſieurs voix aiguës ou graues, foibles ou fortes ſe peuuent rencontrer; or les voix & les Sons s'empeſchent les vns les autres en toutes ces manieres, comme l'on experimente quand deux ou pluſieurs parlent en meſme temps. Quant aux differentes lumieres elles s'aydent pluſtoſt qu'elles ne ſe nuiſent; car ſi l'on oppoſe deux chandelles aux deux bouts d'vne chambre, ou d'vne table, l'on void plus clair au milieu des deux, que l'on ne void au meſme lieu, ſi l'on en oſte vne; & s'il y auoit vn ſecond Soleil à l'Occident ſur l'horizon, quand le noſtre commence à ſe leuer, nous verrions plus clair que nous ne faiſons. Neantmoins la rencontre des differentes lumieres a quelque choſe de ſemblable à celle des Sons; car comme le plus grand Son empeſche que nous n'apperceuions le moindre, qu'il engloutit & qu'il ſupprime: de meſme la plus grande lumiere nous ſouſtrait la moindre, comme l'on experimente quand on allume vne chandelle en plein midy: ce qui arriue ſemblablement à tous les obiets des autres ſens exterieurs, qui peuuent tellement eſtre preuenus & affectez par vn de leurs obiets, qu'il ny à plus de place pour les autres, comme l'on remarque aux odeurs qui ſont par fois ſi mauuaiſes, qu'elles

empeſchent toutes les bonnes ; il y en a ſemblablement de bonnes qui ſont ſi fortes & ſi excellentes, que quand elles ont penetré iuſques à l'odorat, il ne peut eſtre offenſé par les mauuaiſes, qui ſe rencontrent pendant qu'il vſe des autres.

L'œil peut ſemblablement eſtre ſi remply de lumiere, la langue de ſaueurs, & le ſens du toucher de froid ou de chaud, que l'œil ne verra point d'autre choſe, la langue ne pourra ſentir d'autre ſaueur, ny le toucher d'autre obiect: car tous les ſens ſont tellement limitez, qu'ils ne peuuent paſſer les bornes qui leurs ſont preſcrites. Or comme il y a des odeurs & des ſaueurs qui ſe nuiſent plus les vnes que les autres, il y a auſſi des Sons qui s'empeſchent plus les vns que les autres ; & nous pouuons conclure en general que les Sons grands & vehemens nuiſent dauantage aux Sons foibles & petits, que ceux-cy ne nuiſent à ceux-là.

Mais il eſt plus difficile de ſçauoir ſi les Sons aigus nuiſent plus aux aigus qu'aux graues, & ſi les graues nuiſent plus aux aigus qu'à eux meſmes, ſi les Sons vniſſons, & conſonants ſe nuiſent moins que les diſſonants ; ſi les Sons de differents inſtruments s'empeſchent dauantage que ceux des meſmes inſtruments, & par quels Sons la voix eſt plus ou moins empeſchée. L'on peut dire à mon aduis que les Sons vniſſons ſe nuiſent le moins de tous, particulierement s'ils ſont eſgaux en force, & en toutes autres choſes, parce que cette grande conformité fait qu'ils s'embraſſent, s'vniſſent & ſe maintiennent pluſtoſt qu'ils ne ſe deſtruiſent ; quoy que l'on puiſſe dire qu'ils ſe nuiſent dauantage en tant que l'on ne les peut diſtinguer les vns des autres, à raiſon de la parfaite vnion qu'ils ont enſemble, eſtant ſemblables à deux lumieres eſgales, qui ſe meſlent ſi parfaitement que l'on ne peut diſcerner l'vne d'auec l'autre. L'on peut dire la meſme choſe de deux chaleurs, deux odeurs, ou deux ſaueurs ſemblables, & meſme de deux amis, ſi nous paſſons à la morale, qui ſont ſi ſemblables en leurs actions & en leurs volontez, quand l'amitié eſt tres-parfaite, qu'ils ſemblent quaſi vne meſme choſe ; de ſorte que l'amitié eſt cauſe de l'eſgalité, ou de l'identité, ſi ce n'eſt que l'identité, ou l'eſgalité ſoit cauſe de l'amitié : ce que l'on obſerue aux Sons qui font l'vniſſon, & qui s'vniſſent enſemble, parce qu'eſtant eſgaux & preſque vne meſme choſe, ils ſe conſeruent & ſe renforcent mutuellement.

L'on peut encore dire en cette maniere que tous les Sons qui font quelque accord de Muſique ſe nuiſent plus que les diſſonans, d'autant qu'ils ſe meſlent mieux enſemble, & qu'il eſt plus difficile de les diſcerner les vns d'auec les autres, que quand ils ſont diſſonants ; car ils s'vniſſent tant qu'ils peuuent & s'approchent de l'Octaue dont ils ſont eſloignez, ou de l'vniſſon, qui eſt ſemblable à l'amitié, laquelle eſt la borne de toutes les perfections du monde. Mais ſi l'on parle de l'empeſchement que reçoiuent les Sons les vns des autres, entant qu'ils ſe combattent & qu'ils ſont contraires, plus ils ſont diſſonants & plus ils offenſent l'oreille & l'eſprit, lequel eſtant amy de la paix & du repos, qui ſont cauſes de toutes ſortes de biens, a la contrarieté & le combat des Sons en horreur, ſi ce n'eſt vn eſprit qui ſe plaiſe au deſordre & au diſcord, comme eſt l'eſprit des damnez, qui eſt dans vn deſordre eternel, & qui deſire que toutes choſes luy ſoient ſemblables : de là vient que l'on croit que la Muſique & ſes conſonances ne peuuent deſplaire qu'à vn eſprit mal fait & deſordonné, comme eſt celuy qui ſe laiſſe trop ayſément empor-

ter à la cholere, à la vengeance & à l'enuie. Or nous verrons dans vn autre lieu quelles diſſonances ſont les plus deſagreables, ou qui ſont les meilleurs accords. L'on peut maintenant conſiderer ſi les Sons aigus ſe nuiſent plus qu'ils ne nuiſent aux graues; quoy que c'en ſoit, c'eſt choſe certaine qu'vn Son plus grand & plus fort, empeſche dauantage qu'vn autre Son ne ſoit ouy, ſi ce n'eſt que les conſonances ſoient cauſe du contraire: car l'vniſſon, quoy qu'il ayt ſes Sons plus foibles que ceux d'vne diſſonance, empeſche dauantage que l'on ne les diſtingue, que le diſcord n'empeſche la diſtinction des ſiens, comme nous auons deſia remarqué. Or la raiſon de ces empeſchemens ſe prend de la difference & contrarieté, ou de l'vniformité des mouuemens, par leſquels l'air eſt frappé, diuiſé, ou rompu en diuerſes manieres; ce qui fait que quand il s'aduance d'vn coſté pour porter le Son, il eſt empeſché par vn autre mouuement qui luy vient à la rencontre, & qui le retarde ou l'arreſte entierement, s'il eſt aſſez puiſſant; ce que l'on experimente aux vents contraires, dont le plus fort empeſche & abbat le moindre, car les cauſes naturelles qui ſont contraires ſont ſemblables aux ennemis qui ſe font la guerre, car la plus forte ſurmonte la plus foible qui luy cede & luy obeit: d'où l'on peut conclure le bel ordre qui ſe trouue dans toutes les creatures, & l'obeyſſance que nous deuons aux puiſſances Superieures.

L'on obſerue la meſme choſe dans les Chœurs, ou l'on chante l'office Diuin à l'vniſſon, car les plus fortes voix couurent les plus foibles, & empeſchent qu'elles ne ſoient ouyes; & le Son des tambours, des groſſes cloches, des moulins à tan, ou à papier, & generalement toutes ſortes de grands bruits & de Sons violans empeſchent que les Sons plus foibles & plus petits ne ſoient ouys & diſtinguez.

PROPOSITION XXI.

Les Sons, & conſequemment les voix peuuent ſeruir pour meſurer la terre, & pour faire ſçauoir les nouuelles de ce qui ſe paſſe dans tout le monde en peu de temps.

CETTE Propoſition eſt tres-facile à conceuoir, ſi l'on conſidere que le Son n'eſt pas porté dans vn moment, qu'il à beſoin de temps pour paſſer du lieu où il eſt fait iuſques à l'extremité de la ſphere de ſon actiuité, & que l'on peut ſçauoir la diſtance, dont il peut eſtre entendu. Nous trouuons vn exemple de cecy dans Cleomedes au liure ſecond, où il dit que le Roy de Perſe auoit diſpoſé des hommes depuis Suſe iuſques à Athenes, lors qu'il faiſoit la guerre dans la Grece, afin qu'il fiſt ſçauoir aux Perſans ce qui ſe paſſoit dans ſon armée. Ces Meſſagers eſtoient poſez ſur des lieux eminents, & receuoient tellement la voix les vns des autres, que l'on ſçauoit toutes ſortes de nouuelles dans l'eſpace de deux iours, ou de quarante huict heures. Ie ſçay que l'on peut vſer d'autres manieres pour faire ſçauoir des nouuelles auſſi viſte que par la voix, car les flambeaux peuuent ſeruir à cela, ce qui eſtoit ſemblablement pratiqué par les Perſes, comme teſmoigne Ariſtote au liure du monde chapitre 6. où il dit que Cambyſes, Xerxes & Darius ſe ſeruoient de flambeaux pour ſçauoir tout ce qui ſe paſſoit dans l'Aſie, comme s'ils euſſent eſté preſens par tout. L'on peut auſſi faire ſçauoir des nouuelles fort promptement auec les canons & les arquebuſes, non ſeulement par leur bruit, mais auſſi

auſſi en enfermant des lettres dans le creux des bales, ou des boulets. L'arc ſert à meſme fin, car la fleche porte la lettre cent ou deux cens pas, & le canon vne demie lieuë, plus ou moins ſelon ſa portée & ſa longueur : quelques-vns ſe ſont ſeruis de Colombes pour cet effet, comme Hircius & Brutus, au rapport de Pline liure 10. chap. 37. ce que Douſa explique par ces vers

Quid vigil obſidio, quid arces,
Aut valla proſunt per ſpatia inuïj
Eunte cœli nuntio?

Il veut dire que l'on ſe ſeruit de Colombes au Siege de Leïden pour porter les nouuelles. L'on tient que ceux qui alloient voir ce qui ſe repreſentoit ſur les theatres, ont donné commencement à ces meſſages faits par les Colombes qu'ils portoient dans leur ſein, afin de mander à ceux qui eſtoient demeurez à la maiſon ce qui ſe faiſoit ſur le theatre. Les Nautoniers d'Egypte pratiquent la meſme choſe, comme font ceux qui demeurent entre Gaza & le Caire, au rapport de Belon & de Boterus. Les Arondelles & les Corneilles peuuent auſſi porter des lettres, comme Marrhen Roy d'Egypte à fait voir chez Ælian liure 6. des animaux chapitre 7. mais ie ne veux pas m'amuſer à raconter toutes les façons dont l'on peut vſer, comme du chien, du chat, des autres beſtes & des oyſeaux pour porter des lettres, afin que ie reuienne au ſon dont nous parlons maintenant, qui ſemble auoir quelque auantage par deſſus les autres manieres, ſinon en viteſſe & ſubtilité, du moins à raiſon qu'il explique mieux la penſée, particulierement quand on parle; la Trompette peut auſſi ſeruir de parole, mais les coups de canon peuuent eſtre entendus de beaucoup plus loin, dont on peut vſer pour aduertir ceux qui ſont eſloignez de tout ce qui ſe paſſe où l'on eſt; comme l'on fait aux ſieges, aux batailles, & és autres entrepriſes pour donner le ſignal, & pour commander ce qu'il plaiſt au chef de l'armée. Ie laiſſe les autres Sons, comme celuy du Tambour, des Arquebuſes, des Sifflets & des Cloches, dont l'on ſe ſert dans les Villes en temps de guerre pour aduertir les corps de gardes du nombre des hommes qui paroiſſent dans la campagne.

Or ie dis qu'auec tous ces Sons, ou auec celuy que l'on voudra, l'on peut meſurer les diſtances de la terre, car ſçachant de quelle diſtance la Trompette, ou la Cloche peut eſtre ouye, l'on cognoiſtra combien elle ſera eſloignée, & l'on peut tellement moderer, adoucir & affoiblir les Sons, qu'ils meſureront telle diſtance que l'on voudra; par exemple, ſi le Son du Tambour eſt entendu d'vne lieuë, l'on pourra le frapper ſi doucement, que l'on ne l'entendra que de cent pas; il ſeroit plus difficile d'affoiblir le Son du canon, à raiſon qu'il ne peut faire du bruit s'il n'y a vne certaine quantité de poudre à canon; & ſi l'on donne trop peu de vent aux Trompettes & aux Cornets, ils ne pourront ſonner. L'on peut trouuer par experience & par raiſon combien il faut diminuer le vent ou le coup, afin que le Son ne s'entende que d'vne diſtance donnée: & ceux qui voudront toiſer par les Sons pourront eſtablir vn art par le moyen de certains inſtrumens, dont les vns s'entendront de ſix pieds, les autres de 20. de 100. de 1000, &c.

Or pour enuoyer des nouuelles par le moyen des Sons, & pour ſçauoir la viteſſe de la voix: par exemple combien il ſe paſſe de minutes, depuis que le Son eſt produit iuſques à ce que l'on l'entende d'vne lieuë, de demie lieuë, de cent, de cinquante pas, ou de quelqu'autre eſpace, il faut faire pluſieurs ex-

periences, & que celuy qui parle ou qui produit quelque Son, ſoit veu de celuy qui eſt eſloigné, & qu'il faſſe quelque ſigne d'vn baſton, ou de la main, ou en quelqu'autre maniere au meſme temps qu'il produit le Son, afin que celuy qui en meſure la viteſſe cognoiſſe combien il s'eſt paſſé de temps depuis le ſignal donné, ou depuis la production du Son, iuſquesà ce que le Son ayt eſté ouy par celuy qui eſt eſloigné. Celuy qui parle, ou qui produit le Son peut auſſi obſeruer le temps, ſi l'autre fait paroiſtre par quelque ſigne le moment auquel il commence d'ouyr le Son. Mais l'experience ſera plus facile & plus certaine ſi vn troiſieſme remarque les ſignes & le temps, parce que celuy qui parle, & celuy qui remarque le temps peuuent eſtre empeſchez & troublez en parlant, ou en faiſant le ſigne: or plus il y aura de perſonnes, & plus certaine en ſera l'experience; car ils pourront conferer leurs obſeruations, & prendre quelque temps proportionnel entre ceux qui ſeront en debat.

Le mouuement ou battement du cœur pourra ſeruir de meſure au temps, car la reſpiration eſt plus incertaine que le battement du poux, d'autant qu'elle depend dauantage de noſtre volonté. Suppoſons donc, par exemple, que le poux naturel bien temperé batte trois fois auant que l'on oye le Son qui ſe fait à cinq cens pas de là; l'on pourra par apres meſurer vne minute de temps par les diuers battemens du poux, afin de ſçauoir combien il faut que le lieu où le Son ſe fait ſoit eſloigné pour eſtre ouy dans vne minute d'heure; car ſi l'on a la cognoiſſance de cette minute & de la diſtance, l'on peut conclure combien il faut de temps pour faire ſçauoir des nouuelles par tout le monde par le moyen des Sons, ou de la voix. Ie ſçay que les diuerſes diſpoſitions de l'air, des vents, & des lieux de la terre peuuent apporter vne grande varieté en cecy. Mais la difference de cette viteſſe eſt ſouuent inſenſible dans l'eſpace de cinq cens pas, bien que l'on oye le Son auec plus ou moins de vehemence ſelon les vents qui nuiſent, ou qui aydent. Ie ſuppoſe maintenant que le poux batte trois fois auant que l'on oye le Son qui ſe fait à 500. pas, & qu'il y ayt 66 battemens d'vn tel poux dans vne minute d'heure; & dis que le poux bat du moins 18 fois auant que l'on oye le Son d'vn canon, d'vne arquebuſe, d'vne trompette, d'vne cloche, d'vn marteau, du tonnerre, ou de quelqu'autre inſtrument eſloigné d'vne lieuë de nous, & conſequemment que le Son qui ſeroit aſſez fort pour eſtre ouy par toute la terre, ne pourroit eſtre ouy que dans le temps que le poux batteroit 129600 fois, c'eſt à dire dans vn iour entier & huict heures, 43′ & preſque 42″. d'où l'on peut conclure combien il faudroit de iours pour ouyr vn Son du Pole Antartique à l'Arctique, car puis qu'il y à 14000 diametres de la terre, dont chacun a 12291 lieuës, l'on ſeroit quatorze mille fois autant de temps auant que d'ouyr le Son d'vn Pole à l'autre, comme l'on ſeroit auant que de l'ouyr par tout le diametre de la terre: mais le Son ne peut pas durer ſi long-temps, ny eſtre ſi fort qu'il puiſſe eſtre ouy de ſi loin, ſi ce n'eſt que Dieu vouluſt produire vn tel Son: ce qu'il fera peut-eſtre quand les Anges ſonneront de la Trompette au grand iour du Iugement pour appeller tous ceux qui ſeront morts. Or il eſt neceſſaire d'adiouſter le temps que les Meſſagers employent à parler enſemble, & à ſe communiquer les nouuelles, & de ſçauoir combien les poſtes, ou les ſtations de la voix ſont eſloignées les vnes des autres: leſquelles doiuent ſeulement eſtre eſloignées de 500 pas, afin qu'il y en ayt ſix en chaque lieuë.

Quant au temps que les Meſſagers ſe parlent, l'on peut prendre vne minute

pour chaque ſtation, afin d'aiouſter quatre fois 66 battemens de poux auec les 18 qui ſe font pendant que la voix ſe communique par l'eſpace d'vne lieuë, de maniere que le poux bat 84 fois auant que l'on ſçache la nouuelle d'vne lieuë.

Nous ne pouuons mettre des ſtations d'vn pole à l'autre, ny faire vn Son aſſez fort pour eſtre entendu de 32074000 lieuës, qui ſont du Pole Arctique à l'Antartique; & ce Son ne ſeroit point ouy que le poux n'euſt battu 577312000 fois, c'eſt à dire que dans l'eſpace de 144323 heures, car le nombre des battemens du poux diuiſé par 4000, qui eſt le nombre des battemens qu'il fait dans vne heure, donne leſdites heures, leſquelles eſtans diuiſées par 24 donnent 6013 iours, & $\frac{11}{24}$, c'eſt à dire preſque demy iour; or ſi l'on diuiſe ces 6013 iours par 365, l'on aura 16 ans, qui ſe paſſeroient auant que d'ouyr du Pole Arctique le Son qui ſe feroit à l'Antartique, & outre cela 173 iours & demy, qui reſtent apres la diuiſion, & conſequemment l'on ne peut ouyr le Son dans le tour entier du Firmament, que dans l'eſpace de 52 ans & 18 iours, mais ie parleray encore ailleurs de la viteſſe du Son.

PROPOSITION XXII.

L'on peut ſe ſeruir des Sons de chaque inſtrument de Muſique, & des differens mouuemens que l'on leur donne pour diſcourir de toutes ſortes de ſuiets, & pour enſeigner & apprendre les ſciences.

CETTE Propoſition eſt excellente, car elle enſeigne la maniere de diſcourir de toutes choſes en ioüant des inſtrumens, encore que celuy qui les touche, ou qui en oyt ioüer ſoit muet, car l'on peut diſcourir auec vn autre en ioüant de l'Orgue, de la Trompette, de la Viole, de la Fleute, du Luth & des autres inſtrumens, ſans que nul puiſſe entendre le diſcours, que celuy qui ſçait le ſecret, ce qui ſe peut pratiquer en pluſieurs manieres.

En premier lieu ſi le ioüeur d'inſtrumens, & l'auditeur ſe ſeruent d'vne tablature qui contienne toutes les lettres de l'alphabet: car chaque Son exprimera chaque lettre; par exemple, les trois notes, ou les trois voix qui ſe treuuent dans G, *re*, *ſol*, *vt*, pourront ſeruir pour ces trois lettres R, S, V, &c. & l'auditeur ayant ſon Luth, où ſa tablature deuant les yeux verra clairement les dictions que formera le ioüeur auec les Sons de ſon inſtrument, auquel il pourra reſpondre en ioüant d'vn autre inſtrument. Mais il eſt facile de parler enſemble ſans tablature, ſi l'on vſe des huict ou quinze Sons d'vn mode, par exemple de ceux du premier, pour les quinze premieres lettres, & des huict Sons du ſecond mode pour le reſte des lettres: ou ſi les vingt Sons des vingt articles de la main harmonique expriment les vingt lettres de noſtre alphabet; car l'on peut laiſſer S, Y, & K, comme nous dirons ailleurs.

Il y a mille autres ſubtilitez & induſtries qui ſe peuuent trouuer par le moyen des Sons; & deux ou pluſieurs perſonnes peuuent tellement s'accouſtumer aux Sons des inſtrumens, qu'ils parleront familierement de tout ce qu'ils voudront, ſans que nul les puiſſe entendre. L'on peut encore exprimer des paroles & des periodes entieres par les Sons, car les preludes, la ſuitte des airs & des chanſons, la deduction des modes & du ſyſteme parfait ont de la reſſemblance auec les oraiſons & les harangues, particulierement quand le

Muſicien fait les cadences & les paſſages bien à propos, & qu'il ſe ſert de la Rytmique ſelon le ſujet qu'il traite. Or cette maniere de diſcourir ſe peut prátiquer dans toute l'eſtenduë des Sons, c'eſt à dire dans l'eſtenduë de cent ou deux cens pas & dauantage, car l'on oyt le Son de la Trompette de beaucoup plus loin, & conſequemment les Sons peuuent ſeruir de meſſagers & de lettres ſecretes, quand celuy à qui l'on veut reſcrire n'eſt eſloigné que de demie lieuë ou d'vne lieuë, d'où l'on peut entendre les Cloches ou la Trompette.

L'on ſe peut auſſi ſeruir du Tambour, encore que le Son qu'il fait ne ſoit pas capable des interualles harmoniques, car la varieté des mouuemens Rytmiques, dont on à couſtume de le battre, peut ſeruir de characteres; par exemple l'on peut ſe ſeruir des cinq temps du quatrieſme mouuement pœonique, qui eſt repreſenté par trois brefues & vne longue ◡ ◡ ◡ –, pour les quatre premieres lettres A B C D, & de la premiere eſpece du meſme mouuement, qui eſt le precedent renuerſé – ◡ ◡ ◡, pour les quatre lettres qui ſuiuent, à ſçauoir E F G & H; le mouuement Choriambique diſſous, ou Pyrrychiana peſte, qui eſt compoſé de quatre mouuemens briefs & d'vn long, peut exprimer I K L M N: quelques-vns appellent ce mouuement *François*, d'autant que les François ſe ſeruent ordinairement de ce mouuement quand ils battent le Tambour, comme l'on voit icy ◡ ◡ ◡ ◡ –. O P Q R peuuent eſtre exprimez par le mouuement Ionique mineur, dont les deux premiers mouuemens ſont briefs, & les deux derniers ſont longs, comme l'on voit icy ◡ ◡ – –. Les Suiſſes s'en ſeruent quand ils battent le Tambour. En fin le mouuement Choriambique, dont le premier & dernier mouuement eſt long, & le ſecond & le troiſieſme eſt brief, comme l'on voit icy – ◡ ◡ –, peut acheuer l'alphabet en exprimant ces quatre dernieres lettres S T V X. L'on ſe peut ſeruir des meſmes mouuemens ſur les Cloches, ſur les Trompettes, ſur le Luth, ſur la Viole, ſur l'Orgue & ſur les autres inſtrumens, & les accommoder aux flambeaux, & à toute ſorte de ſignal qui peut eſtre apperceu des yeux, des oreilles, du toucher, de la fantaiſie & de la raiſon.

Mais l'on peut pratiquer la meſme choſe plus ſubtilement en exprimant tout ce que l'on voudra, tant en François, qu'en Hebrieu, en Grec, en Eſpagnol, en Italien, ou en autre ſorte de langue, auec quatre Sons, ou mouuemens differents, qui peuuent eſtre variez en vingt-quatre manieres pour ſeruir de vingt-quatre lettres: car les nombres 1, 2, 3, 4 eſtant multipliez les vns par les autres font vingt-quatre differentes conionctions, qui ſe treuuent dans les quatre mouuements ſuſdits, & dans chaque quaternaire de choſes differentes: dont la raiſon eſt qu'il ſe fait autant de changemens en chaque lieu comme il y a de choſes propoſées, & que chaque choſe peut eſtre miſe autant de fois dans chaque rang ou lieu, comme le nombre prochainement moindre peut eſtre changé de fois; de là vient que trois mouuemens peuuent auoir ſix diuers changemens, puis que deux ſe changent deux fois: car le troiſieſme peut eſtre mis deux fois au commencement, deux fois au milieu, & deux fois à la fin; & ſi l'on adiouſte vn quatrieſme mouuement, il ſe trouuera ſix fois au premier lieu, ſix fois au ſecond, ſix fois au troiſieſme & ſix fois au quatrieſme lieu.

L'exemple de ces changemens ſe void dans le tetrachorde Diatonic, *vt, re, mi, fa*, qui peut exprimer nos vingt-quatre lettres: ce qui ſe peut auſſi

faire auec les quatre principales notes, ou cadances de chaque Octaue, ou de chaque mode, par exemple auec les cadances du premier mode, *vt, mi, ſol, fa*: voicy l'exemple du ſuſdit Tetrachorde, *vt, re, mi, fa*, qui fait voir que ces quatre ſyllabes, qui ſignifient les quatre Sons du Tetrachorde des principales, peuuent eſtre coniointes en vingt-quatre manieres differentes.

Alphabet Harmonique.

A	1	vt,re,mi,fa.	N	13	mi,fa,re,vt.
B	2	vt,re,fa,mi.	O	14	mi,fa,vt,re.
C	3	vt,mi,re,fa.	P	15	mi,re,fa,vt.
D	4	vt,mi,fa,re.	Q	16	mi,re,vt,fa.
E	5	vt,fa,re,mi.	R	17	mi,vt,re,fa.
F	6	vt,fa,mi,re.	S	18	mi,vt,fa,re.
G	7	re,vt,mi,fa.	T	19	fa,mi,re,vt.
H	8	re,vt,fa,mi.	V	20	fa,mi,vt,re.
I	9	re,mi,vt,fa.	X	21	fa,re,mi,vt.
K	10	re,mi,fa,vt.	Y	22	fa,re,vt,mi.
L	11	re,fa,mi,vt.	Z	23	fa,vt,re,mi.
M	12	re,fa,vt,mi.		24	fa,vt,mi,re.

Ces 24 changemens monſtrent que l'on peut faire vingt-quatre chants differents auec quatre chordes d'vne Epinette, quatre tuyaux d'Orgue, ou autres quatre Sons, ſans repeter deux fois vn meſme Son; la Quinte donne ſix vingt chants tous differents: la Sexte maieure ou mineure 720: la Septieſme 5040. & l'Octaue 40320: d'où il s'enſuit que l'on peut faire des harangues entieres auec la ſeule Quarte ſur le Luth, ſur l'Orgue, ſur les Cloches, ſur la Trompette, &c. qu'auec l'Octaue l'on peut exprimer tous les characteres des Chinois, pourueu qu'ils ne ſurpaſſent pas le nombre de quarante mille trois cens vingt: & que celuy qui cognoiſtroit toutes les eſpeces des plantes, des animaux, des mineraux & des pierres, pourroit les exprimer & enſeigner toutes les ſciences auec toutes ſortes d'inſtrumens de Muſique.

Or l'on peut conclure de ce diſcours combien il y a de chants differens dans l'eſtenduë d'vne double, d'vne triple, ou d'vne quadruple Octaue, & des ſuiuantes iuſques à l'infiny. Ie remarqueray ſeulement que le nombre des chants, qui peuuent eſtre trouués dans quinze Sons, ou dans vne double Octaue; eſt exprimé par le nombre qui ſuit 1307674368000: vn plus grand nombre de chants ſe trouueroit dans l'Octaue, s'il eſtoit permis de repeter deux fois chaque Son. Or il faudroit du moins employer vingt heures à la prononciation de cette diuerſité des chants qui ſe peuuent faire dans l'eſtenduë d'vne Octaue: car huict Sons ne peuuent eſtre chantez que dans l'eſpace du temps que le poux bat deux fois, ſuppoſé qu'il batte 66 fois dans vne minute d'heure: l'on peut auſſi meſurer le temps par les reſpirations, ſi chaque reſpiration dure cinq battemens de poux, comme l'on croit: car cecy ſuppoſé nous reſpirons treize fois dans vne minute d'heure, & dans vne heure 792 fois: mais ie parleray de toutes ces combinations dans le liure des Chants.

PROPOSITION XXIII.

La force des Sons eſt multipliée par les diuers mouuemens Rhytmiques que l'on leur donne, & par la qualité des corps & des coups par leſquels ils ſont produits.

LA premiere partie de cette Propoſition, qui appartient à la Rhytmique, eſt tres-certaine, car l'experience enſeigne que le Son de la Trompette ou de quelqu'autre inſtrument animé d'vn mouuement Iambique, ou Apeſtique touche plus viuement nos eſprits, que quand ſon mouuement eſt

ſpondaique. L'on obſerue la meſme choſe dans les battemens du tambour, ſur lequel le mouuement *pyrrhichianapeſte* eſtant obſerué, l'on void marcher les ſoldats François; & les Suiſſes marchent ſous le mouuement *ionique mineur*; mais nous parlerons plus amplement de la Rhytmique & des effets qu'ont les differents mouuemens des Sons au traité des rhytmes, qui ſont communs à toutes ſortes de Sons, & conſequemment à la voix & à la parole, qui doit auoir des mouuemens differents ſuiuant les differentes paſſions qui nous emportent, ou que nous voulons faire paroiſtre.

De là vient que les mouuemens rhytmiques ſont appellez l'ame & la force du Son, comme les diuerſes figures de Rhetorique ſont l'ame de l'oraiſon; car comme le fer ou l'acier qui arment l'aymant, multiplient ſa force & ſa vigueur, ſi ce n'eſt que l'on croye qu'ils monſtrent leurs forces, qu'ils ne pouuoient expliquer ſans la preſence de l'aymant: de meſme le mouuement Rythmique, qui eſt preſſé & leger, c'eſt à dire qui a pluſieurs temps briefs, comme ſont les Choriambiques diſſouz, ou les Pyrrhichianapeſtes, multiplie la force du Son ſi ſenſiblement & ſi puiſſamment, qu'il ſeroit difficile de le croire ſi l'on ne l'auoit experimenté.

La ſeconde partie ſe prouue auſſi par l'experience, qui monſtre qu'vn vaſe fait de bon metal, comme celuy dont on fait les Cloches, & qu'vn vaſe d'argent a le Son plus penetrant & plus vif qu'vn vaſe de plomb. Ceux qui ioüent de l'Epinette remarquent que les chordes d'or ou d'argent font vn autre effet que les ordinaires: & l'on pourroit experimenter la meſme choſe aux Trompettes d'or, d'argent, d'acier & de toutes ſortes de metaux, ou de cornes & de bois, afin de remarquer la difference des Sons en toutes ſortes de Trompettes, de tuyaux d'Orgues, de Flutes & de Flageolets.

Il faudroit encore experimenter toutes les eſpeces de chordes ſur les Luths, les Violes, les Lyres, & les Harpes, & faire ces inſtruments de toutes ſortes de bois, de cornes & de metaux, afin d'obſeruer la diuerſité des Sons; & ſi la caiſſe d'vn Tambour eſtoit d'or ou d'argent, & que la peau fuſt d'vn Ours, d'vn Tygre, ou d'vn Lyon, le Son du Tambour ſeroit different de celuy de l'ordinaire.

La troiſieſme partie ſe prouue encore par l'experience, car quand on frappe doucement quelque corps, le Son qui ſe fait par le coup ne frappe pas les eſprits auec vne telle force, & ne les excite pas ſi puiſſamment que quand il eſt plus grand & plus violent: & cette violence eſt quelquesfois ſi grande, que le Son fait perdre l'ouye, priue les auditeurs de raiſon & de iugement, trouble ou corrompt le vin dans les caues, fait mourir les enfans dans le ventre des meres, & rompt les vitres des maiſons, &c. comme l'on experimente au bruit du tonnerre, de l'artillerie, des cloches, des vents & des tempeſtes.

PROPOSITION XXIV.

A ſçauoir ſi l'on peut repreſenter la quadrature du cercle, la duplication du cube, & toutes les choſes du monde par le moyen des Sons.

CETTE difficulté eſt bien ayſée à reſoudre, car ſi l'on tend deux chordes d'eſgale groſſeur & longueur, & de meſme matiere, & que la longueur de l'vne ſoit à celle de l'autre, comme le diametre du cercle à ſa circonferen-

ce, ou comme le coſté du cube double au coſté du ſouz-double, les Sons deſdites chordes ſont entr'eux comme les lignes, & conſequemment elles repreſenteront la quadrature du cercle, & la duplication du cube. Il faut conclure la meſme choſe de toutes les autres ſortes de lignes & de corps, quoy qu'incommenſurables & irrationels, qui peuuent eſtre repreſentez par des Sons de meſme proportion : mais ſi l'on oyt ces Sons enſemble, ils font des Diſſonances qui ſeront d'autant plus mauuaiſes que les chordes, ou les lignes que les Sons repreſentent ſont plus irrationelles. D'où il arriue que les Diſſonances qui viennent des Sons que font les chordes incómenſurables en longueur ne ſont pas ſi mauuaiſes que celles qui ſe font par les chordes incommenſurables en puiſſance, parce que celles-cy ſont plus difficiles à comprendre que celles-là. Or il eſt ayſé de repreſenter en cette maniere toute la Geométrie par le moyen des Sons, mais il eſt encore plus ayſé de repreſenter l'Arithmetique, d'autant que tous les nombres ſont meſurez par l'vnité, & conſequemment ils ſont tous commenſurables.

L'on peut voir au traité dú Luth, ſur lequel le ton eſt diuiſé en deux demitons, & l'Octaue en douze demitons eſgaux, de combien les Conſonances & les Diſſonances de cette diuiſion ſont differentes de celles qui ſuiuent la proportion harmonique des nombres, que i'explique en pluſieurs endroits, & de combien les Sons qui ſuiuent la proportion Arithmetique ſont plus doux que ceux qui ſuiuent la Geometrique.

Il eſt encore bien ayſé de conclure que l'on peut repreſenter tout ce qui eſt au monde, & conſequemment toutes les ſciences par le moyen des Sons, car puis que toutes choſes conſiſtent en poids, en nombre & en meſure, & que les Sons repreſentent ces trois proprietez, ils peuuent ſignifier tout ce que l'on voudra, ſi l'on en excepte la Metaphyſique, qui ſepare toutes ſes propoſitions de la matiere ſenſible & de l'intellectuelle, & qui les eſpure iuſques à tel point qu'elles nous font enuiſager la ſouueraine beauté de l'eſtre des eſtres. D'où il s'enſuit que le parfait Muſicien peut inuenter des dictions, & vne langue parfaite, qui ſignifie naturellement les choſes, & qu'il peut enſeigner les ſciences ſans vſer d'autre langage que de celuy d'vn Luth, ou de quelque autre inſtrument, comme ie monſtreray plus amplement dans vn autre lieu.

Et ſi quelqu'vn auoit l'oreille aſſez bonne & aſſez ſçauante, il pourroit diſcerner & recognoiſtre les proportions de toutes ſortes de lignes par le moyen des Sons, & conſequemment il pourroit expliquer toutes les propoſitions de la Geometrie en ioüant de tel inſtrument qu'il voudroit, ou en chantant, pourueu qu'il peuſt faire de ſa voix tout ce qui ſe peut faire ſur les inſtrumens. Mais il n'y a point d'homme qui ayt l'oreille aſſez delicate & ſubtile pour ce ſujet, ſi ce n'eſt le parfait Muſicien qui n'a point encore paru.

COROLLAIRE I.

Puis que nous auons icy parlé de la quadrature du cercle, & de la duplication du cube, il faut remarquer que celle-cy a eſté trouuée par le moyen d'vne ou de deux paraboles, & par l'hyperbole & l'ellipſe, qui ſont les trois principales ſections du cone, & qu'elle ſe peut encore trouuer par le cercle: mais celle-là n'a pas encore eſté rencontrée, ou du moins elle n'a pas eſté publiée; quoy que pluſieurs en ayent approché bien pres, & que Molther

eſtime que la veritable grandeur de la circonference a 314159, lors que le diametre eſt de 100000.

A quoy il adiouſte que l'on a la quadrature en termes plus precis que ceux d'Archimede, quand on prend trois fois le diametre, & la cinquieſme partie de la ligne qui ſouz-tend le quart du cercle, d'autant que la grandeur de la circonference, que l'on trouue par cette methode, eſt de 314142, qui n'eſt differente de celle qu'il croit exacte que de 17, au lieu que la meſure d'Archimede, qui met trois fois & $\frac{1}{7}$ le diametre dans la circonference, manque de 126. Et ſi l'on prend ſon autre meſure plus preciſe, à ſçauoir trois fois le diametre & vne ſurdixpartiſſante 71, elle manque de 74, c'eſt à dire quatre fois dauantage que celle de l'autre methode qui ne manque que de 17 ſur 314159.

COROLLAIRE II.

Si la raiſon des tremblemens, ou des retours de la chorde eſt la meſme que celle de la longueur des chordes, comme nous monſtrerons dans le liure qui ſuit, il ſemble que le nombre des retours de celle qui eſt eſgale à la diagonale du quarré, doit eſtre incommenſurable au nombre des retours de celle qui eſt eſgale au coſté du meſme quarré, & que nous puiſſions donner autant de nombres irrationels entr'eux que de lignes incommenſurables, & conſequemment que la Muſique puiſſe dauantage que l'Arithmetique, & qu'elle s'eſgale à la Geometrie ; quoy que l'on puiſſe reſpondre que chaque tremblement ou retour eſt vn mouuement, & que nul des mouuemens de ces deux chordes n'eſt commenſurable & rationel, ou du moins qu'il y en a deux qui ne peuuent auoir nulle commune meſure, ſi ce n'eſt que l'on prenne la puiſſance de ces mouuemens comme celles des lignes, & que l'on die qu'ils ſont commenſurables en puiſſance. Or l'on peut encore voir la 34 Queſtion des Phyſicomathematiques, dans laquelle ie monſtre ſi l'on peut eſtablir vne nouuelle ſcience qui ſe nomme Pſophologie, & pluſieurs autres difficultez dont ie traite dans cet œuure, leſquelles ſeruiront pour l'intelligence de cette Propoſition.

PROPOSITION XXV.

A ſçauoir en quoy le Son eſt different de la lumiere, & en quoy il luy eſt ſemblable.

NOvs auons deſia monſtré quelques vnes des differences, & des reſſemblances qui ſont entre le Son & la lumiere, par exemple que le Son ne ſe communique pas en vn moment comme la lumiere, dans la huictieſme Propoſition : qu'il ne depend pas tant des corps par leſquels il eſt produit, comme la lumiere depẽd du corps lumineux, dans la neufieſme Propoſition: en quoy le Son eſt plus ou moins ſubtil, s'il ſe reflechit dans l'air, & s'il s'augmente, ou s'il ſe diminuë comme elle en d'autres propoſitions, de ſorte qu'il faut ſeulement icy ſuppleer ce qui a eſté obmis.

Ie dis donc premierement que comme la lumiere nous fait paroiſtre les differentes couleurs des corps ſuiuant les differentes incidences, & reflexions qu'elle fait ſur leurs ſurfaces, les Sons font ſemblablement paroiſtre les differentes qualitez des corps, par le moyen du mouuement de l'air qui touche & qui frappe leurs ſurfaces, & que l'on peut dire que les couleurs ne ſont au-

tre choſe que la differente immerſion & reflexion des rayons, comme les Sons ne ſont autre choſe que les differents mouuements de l'air.

2. La lumiere eſt inuiſible comme le Son, car nous ne voyons que des ſuperficies colorées, qui repreſentent tant qu'elles peuuent le Soleil, ou les autres corps lumineux; ce que l'on prouue par les glaces des miroirs polis qui repreſentent tellement le Soleil qu'il eſt difficile de le diſtinguer du vray Soleil, & ſi tous les corps eſtoient elgalement polis, l'on ne verroit autre choſe que le Soleil, en quelque lieu que l'on regardaſt. Or l'on prouue ayſément que la lumiere eſt inuiſible de ſoy-meſme par celle que l'on ramaſſe aux points, où bruſlent les miroirs concaues, & les lentilles de verre & de cryſtal, laquelle on ne peut nullement voir ſi elle n'eſt reflechie par des corps opaques qui la rendent viſible, ſurquoy l'on peut neantmoins conſiderer que la lumiere ramaſſée par le miroir parabolique dans vn point de l'air n'eſt pas veuë, parce qu'elle n'enuoye nul rayon à l'œil, lequel voit la ſurface du Soleil, lors qu'il ſe met dans le point illuminé : or l'on pouuoit auſſi bien dire que nul accident n'eſt ſenſible non plus que la lumiere, ſi ce n'eſt par le moyen des corps qui ſouſtiennent les accidents, & qui leur donnent l'eſtenduë, qu'ils ne peuuent auoir que par le moyen de la quantité, laquelle eſtant oſtée, ils periroient, ou ſe reduiroient dans vn point, ſi l'Autheur de la nature ne faiſoit vn miracle ſemblable à celuy par lequel il peut mettre & conſeruer tous les corps dans vn meſme lieu, & reduire tout le monde dans vn meſme point.

C'eſt ainſi que les Sons rendent le mouuement de l'air ſenſible, & qu'ils nous font remarquer pluſieurs qualitez des corps que nous ne pouuons cognoiſtre que par leur moyen : & ſi l'on conſidere bien attentiuement la nature de la lumiere, l'on trouuera peut-eſtre qu'elle n'eſt autre choſe qu'vn mouuement de l'air, qui porte auec ſoy l'image de ſon premier moteur, à ſçauoir du corps lumineux, pour le rendre ſenſible à l'œil ſous le nom & l'apparence de couleur, ou de lumiere, comme le Son n'eſt autre choſe que le mouuement du meſme air, qui porte auec ſoy les qualitez de ſa cauſe efficiente, à ſçauoir des corps qui le meuuent, dont il nous fait apprehender l'image ſoùs le nom & l'apparence du Son. Et comme l'on pourroit dire combien il y a de pores & de parties brutes, ou polies dans la ſurface des corps qui reflechiſſent la lumiere ſi l'on ſçauoit le nombre des rayons reflechis, & la maniere dont chacun s'enfonce & s'immerge dans le ſolide des corps, & ſe reflechit iuſques à l'œil : de meſme l'on pourroit ſçauoir toutes les ineſgalitez de la ſurface des corps qui frappent l'air, ſi l'on ſçauoit toutes les proprietez du mouuement de l'air qui frappe l'oreille ſous l'eſpece du Son.

3. Comme la lumiere ne peut eſtre conſeruée ſans l'influence actuelle du corps lumineux, de meſme le Son ne peut eſtre conſerué ſans le mouuement de l'air. Car l'experience que Ceſar la Galla rapporte dans ſon liure de la Lumiere, à ſçauoir que les pierres calcinées, qui ſont de la nature de l'arſenic & fort cauſtiques, (que Galilée luy monſtra) eſtant expoſées à la ſeconde lumiere du Soleil, conçoiuent vne lumiere qu'elles conſeruent encore dans les tenebres, ne prouue autre choſe ſinon que leſdites pierres reçoiuent vne certaine alteration & diſpoſition de la ſeconde lumiere du Soleil, qui les rend propres à illuminer quelque peu de temps, comme vn charbon ardant, iuſques à ce qu'elles ayent perdu la diſpoſition qui les faiſoit luire. Et peut-eſtre

que chaque corps a vne ſemblable vertu de luire ſi l'on ſçauoit la diſpoſition qu'il requiert pour cela, comme il arriue au cheſne pourry, à l'agaric, aux vers luyſans, à l'eau de la mer, aux merlans, aux harans, à la raye, & à la moluë cuite, & à pluſieurs autres poiſſons qui luiſent de nuit. Mais il eſt bien difficile de recognoiſtre iuſques à quel point vn corps propoſé doit arriuer pour eſtre rendu lumineux. Quoy qu'il en ſoit il n'eſt pas plus ayſé de conſeruer le Son ſans le mouuement, que la lumiere ſans le corps lumineux; & l'on ne doit faire nul eſtat de ce que quelques-vns ſe ſont vantez de pouuoir enfermer vn Son, vn chant, & vn concert dans vn coffre, à l'ouuerture duquel l'on entende le meſme concert qui auoit eſté fait long-temps deuant. L'on peut neantmoins conſtruire des inſtrumens qui feront toutes ſortes de concerts à la ſeule ouuerture de quelque trou, & au moindre mouuement que l'on fera, comme ie monſtreray dans les liures des inſtrumens.

4. Comme l'on ne ſçait pas la force que doiuent auoir les rayons pour eſtre apperceus de l'œil; de meſme l'on ne ſçait pas combien le mouuement de l'air doit eſtre viſte, ou violent pour faire impreſſion ſur l'oreille, & pour eſtre apprehendé ſous la qualité du Son: car encore que nous experimentions que tel ou tel mouuement des corps fait vn Son ſenſible, neantmoins nous ne remarquons pas les moindres mouuements qui font le Son, & nous ne ſçauons pas comme ſe meut l'air. Quant aux rayons l'on experimente qu'il en faut fort peu pour voir, & qu'ils ſuffiſent encore qu'ils ſoient tres-eſloignez des corps lumineux, comme l'on remarque à ceux des Eſtoilles, dont ils ſont eſloignez de ſeize millions, trente mille lieuës lors qu'ils entrent dans l'œil: ce qui n'empeſche pas qu'ils ne ſoient encore tres-forts; d'où l'on conclud que le rayon ne ſe diminuë nullement par la diſtance, car ſi l'on auoit vn miroir aſſez bon & aſſez grand pour ramaſſer autant de rayons d'vne eſtoille dans l'eſpace d'vne ligne, comme il y a de rayons de Soleil en plein iour ſur vn meſme eſpace, nous verrions auſſi clair à minuit qu'à midy dans ce petit eſpace. Or l'on peut icy conſiderer que chaque point du corps qui fait le Son, enuoye des rayons dudit ſon tout autour de ſoy, & qu'il remplit la ſphere ſolide de l'air qu'il affecte, comme fait chaque point du corps lumineux: d'où il s'enſuit que nous receuons des rayons paralleles de ces deux accidens, & d'autres rayons qui ne ſont pas paralleles. Quant à ceux-là, nous n'en receuons que de la largeur de l'ouye, ou de l'œil: mais nous en receuons des autres de la largeur entiere des corps ſonores & des lumineux; de ſorte que ces rayons nous ſeruent beaucoup plus que les paralleles, qui ſont en ſi petit nombre qu'il n'y a nul miroir qui puiſſe faire bruſler, ou lire par la reflexion des ſeuls rayons paralleles du Soleil, & s'il n'y auoit que cette partie du Soleil qui nous eſclairaſt, & que tout le reſte fuſt caché, nous ne verrions iamais rien par la force de cette ſeule lumiere, laquelle ne paroiſtroit nullement: c'eſt pourquoy il eſt neceſſaire que la glace d'vn miroir reçoiue les rayons des autres parties du Soleil pour les faire bruſler: de là vient qu'ils ne ſe ramaſſent iamais dans vn ſeul point, encore que la glace ſoit parfaitement parabolique, & qu'ils font vn petit cercle: mais il eſt difficile de ſçauoir combien il eſt neceſſaire qu'il y ayt de parties du Soleil deſcouuertes pour pouuoir eſtre veuës & pour bruſler: quoy qu'il en ſoit, ie tire vne nouuelle reſſemblance de la lumiere & des Sons, & dis

En cinquieſme lieu, que l'on oyra auſſi bien le Son de loin que de pres, ſi

l'on ramaſſe autant de mouuemens d'air par le moyen d'vn miroir, tandis qu'
ledit air ſe meut, pour les faire reflechir au lieu où l'oreille ſe rencontrera
comme l'on voit auſſi clair à la lumiere d'vne chandelle de loin que de pres,
à raiſon de la reflexion du meſme miroir, ou de la refraction des lentilles;
mais nous parlerons plus amplement de cette reſſemblance dans la vingt
quatrieſme Propoſition.

6. La lumiere nous fait remarquer plus ſenſiblement les proprietez & les qualitez des corps, que le Son, c'eſt pourquoy elle eſt plus vtile: de là vient qu'il eſt plus difficile de viure ſans la lumiere que ſans le Son: quoy que ſi tout mouuement fait du Son, il ſoit non ſeulement difficile, mais entierement impoſſible de viure ſans le Son, puis que la vie ne peut ſubſiſter ſans mouuement, encore qu'elle puiſſe eſtre conſeruée ſans la lumiere, comme teſmoignent les aueugles, pourueu que la chaleur qui eſt neceſſaire à la vie ne periſſe pas. Et ſi la lumiere n'eſt qu'vn mouuement d'air, l'on peut dire qu'elle n'eſt differente du Son, qu'entant qu'elle affecte l'œil & non l'oreille.

Ce qu'il ſemble que Virgile à voulu dire dans le ſecond liure de l'Eneide, *Tum clarior ignis auditur*: & au liure ſixieſme, *Viſæque canes latrare per vmbram*, comme ſi le Son & la lumiere, & l'œil & l'oreille n'eſtoient qu'vne meſme choſe. Et l'on remarque au 20. chapitre de l'Exode, verſet 18. que le peuple voyoit la voix de Dieu & le Son des Trompettes, quoy que cette veuë ſe feiſt par les oreilles. En effet l'on peut dire que l'on voit mieux vne choſe lors que l'on en liſt la deſcription, ou qu'vn homme eloquent en parle, que ſi on la voyoit auec les yeux, comme l'on experimente aux relations, & aux deſcriptions des entrées que les Roys font dans les villes, & de celles des Villes, des balets & de pluſieurs autres choſes, dont la veuë eſt ſouuent moins ſatisfaite que l'oreille.

De là vient que l'on peut dire en general que le ſens qui deſcouure vne plus grande multitude de proprietez des corps propoſez, ou qui en deſcouure les meſmes proprietez plus clairement merite le nom d'œil, ou de veuë, à raiſon que par la veuë l'on entend le ſens qui deſcouure les obiets, & leurs proprietez plus clairement: & que l'eſprit qui deſcouure, & qui comprend toutes ſortes d'obiets & de proprietez, peut receuoir le nom de tous les ſens; comme il arriue quand on dit que l'on gouſte, que l'on touche, que l'on void & que l'on oyt le diſcours & les raiſons de quelqu'vn.

7. Il eſt difficile de ſçauoir ſi le mouuement qui fait la lumiere meut l'air auec plus ou moins de violence que celuy qui fait le Son, ou pour mieux dire, ſi les corps lumineux le meuuent plus fort que les corps ſonores: car bien que le mouuement du Son paroiſſe plus fort à l'oreille que celuy de la lumiere, dont elle n'eſt pas capable de iuger, l'on peut auſſi dire que le mouuement de la lumiere paroiſt plus fort à l'œil que celuy des Sons. Et puis il ne faut pas ſeulement iuger de la violence du mouuement par l'agitation exterieure, car encore que le mouuement que la chaleur du feu fait dans la main ſoit ſi violent qu'elle ne le peut ſouffrir, & qu'il puiſſe arriuer à tel point qu'il la corrompe entierement, neantmoins ce mouuement ne paroiſt pas à l'exterieur.

Or le mouuement de la lumiere eſt ce ſemble plus ſubtil que celuy des Sons, & penetre plus auant dans la ſubſtance de l'air, qu'il remplit d'vne certaine liqueur ſemblable à de l'huile tres-ſubtile & tres-claire, qui ſe meut

de telle ſorte qu'elle affecte l'œil & le nerf optique, qui commence à deſcouurir tous les obiets exterieurs, ſi toſt que l'air eſmeu s'eſt introduit dans ſes pores pour imprimer vn ſemblable mouuement à l'air interieur de la membrane que l'on appelle *aranée*.

Ce qui arriue auſſi à l'air exterieur agité par les Sons, car il va frapper le tambour, l'air interieur & le nerf de l'oreille pour rendre l'ouye participante de ce qui ſe fait au dehors, afin que l'homme interieur attire à ſoy l'exterieur, & que le petit monde ſe ſerue auec plaiſir de tout ce qui eſt dans le grand, pour s'eſleuer apres à la cognoiſſance & à l'amour du Createur eternel, qui eſt la fin de l'vn & de l'autre monde.

COROLLAIRE.

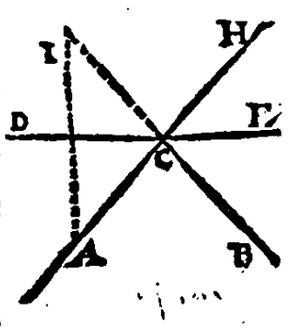
Il eſt ayſé de trouuer les autres conuenances & les differences du Son & de la lumiere, ſi l'on entend ce que i'ay dit dans cette Propoſition, & dans les autres : c'eſt pourquoy i'adiouſte ſeulement que l'on peut s'imaginer que toutes les creatures ſont ſemblables au mouuement, comme teſmoignent leurs changemens & leurs alterations perpetuelles : en ſuite dequoy l'on peut dire que tout le monde n'eſt qu'vn Son, qui nous ſert de parole, & de predication pour nous faire rapporter tout ce qui eſt dans le monde à celuy qui luy donne le mouuement, & pour nous aduertir qu'il n'en faut vſer qu'à ſa gloire, & ſelon ſa ſaincte volonté. Ie laiſſe pluſieurs autres comparaiſons de la lumiere, & des couleurs auec les Sons, les conſonances & les concerts que i'ay expliqué dans le ſecond liure du traité de l'Harmonie Vniuerſelle, dans la ſixieſme Propoſition du liure des Chants, & en pluſieurs autres endroits de cet œuure, afin de parler de leur reflexion.

PROPOSITION XXVI.

Expliquer comme ſe fait l'Echo, ou la reflexion des Sons.

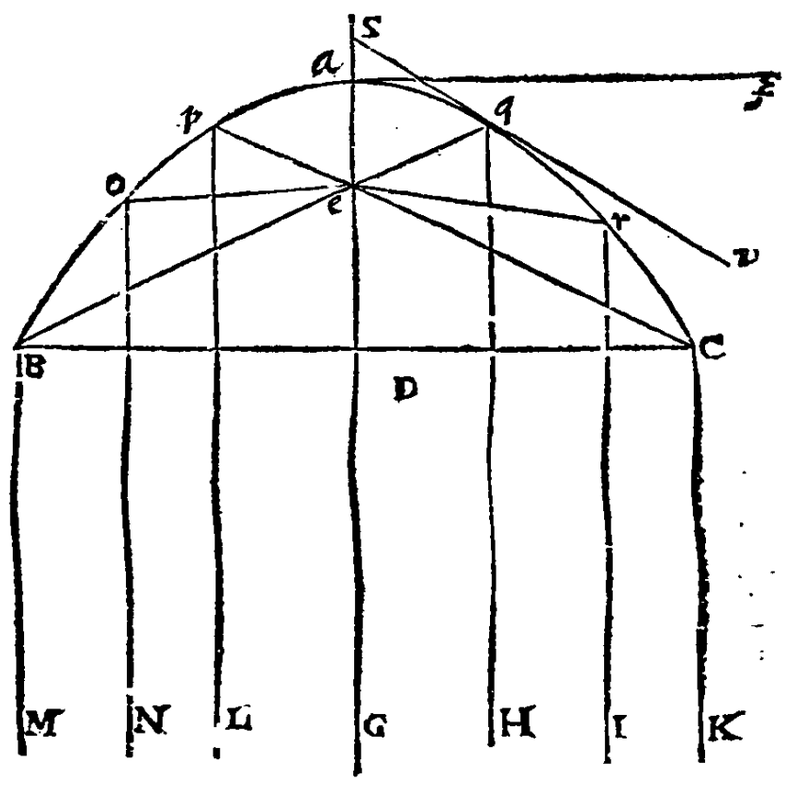
I'AY deſia monſtré dans la dixieſme Propoſition que le Son ſe reflechit, c'eſt pourquoy il faut ſeulement icy expliquer comme il ſe reflechit, & conſequemment comme ſe fait l'Echo : ce qui ſeroit tres-ayſé ſi la reflexion des Sons ſe faiſoit comme celle de la lumiere, que les Geometres reglent dans la Catoptrique ſuiuant les differentes incidences du rayon qui tombe ſur les corps dont les plans ſont droits, concaues & conuexes : mais parce que l'air eſt ſujet à pluſieurs mouuemens eſtrangers, qui l'empeſchent ſouuent de ſe porter en droite ligne, ce qui n'arriue ce ſemble pas à la lumiere, il n'eſt pas poſſible de regler les Echo auſſi infailliblement que les reflexions de la lumiere, quoy qu'il nous en faille ſeruir pour expliquer celles des Sons.

Car l'on doit touſiours prendre ce qui eſt plus conſtant & mieux reglé pour y rapporter ce qui eſt plus variable, afin que la regle & la meſure ſoit certaine, puis que l'on ne peut raiſonner comme il faut, ſi l'on n'a quelque principe aſſeuré, & quelque point ferme & inesbranlable, ſur lequel le diſcours ſoit appuyé, comme la balance ſur ſon centre, afin d'examiner par la droite raiſon tout ce qui tombe ſous le diſcours. Ie dis donc premierement que le Son ſe reflechit ſelon les angles d'incidence qu'il fait ſur les corps qui ſe reflé-



ſe reflechiſſent; par exemple, ſi le Son ſe fait au point A, & qu'il tombe ſur la muraille, ou ſur le plan D E au point C, il ſe reflechira au point B, parce que l'angle de reflexion E C B doit eſtre eſgal à l'angle d'incidence D C A, & conſequemment l'Echo ſe fera au point B, & dans toute la ligne B C.

Secondement ie dis qu'il n'eſt pas neceſſaire que la ſurface ſoit concaue ou creuſe, ny que le corps qui reflechit ſoit vuide, ou creux pour faire l'Echo, puis que toutes ſortes de ſurfaces peuuent reflechir le Son; ce qui ſe peut confirmer par les Echo qui ſe font dans les foreſts & dans les bois par la ſeule reflexion que font les fueilles, les branches, & le tronc des arbres, & par ceux que font les rochers, les ſimples murailles, les colomnes & les pilliers de pierre, de bois, ou d'autre matiere. Mais il eſt tres-difficile de comprendre & d'expliquer comme ſe fait la reflexion du Son par les ſuperficies concaues, qui ramaſſent autant de lumiere dans vn ſeul point, ou dans vn fort petit eſpace, comme il en tombe ſur elles; par exemple, ſi la ſurface reflechiſſante B *a* C eſt parabolique, elle renuoye toute la lumiere qui tombe ſur elle au point *e*, de ſorte que ſi elle reçoit 100000 rayons, le point *e* les contient tous: d'où il arriue que le corps que l'on met au point *e* ſe bruſle, ou ſe fond ſoudain, à raiſon de la grande multitude de lumiere qui rarefie tellement l'air dudit corps, qu'il ne peut ſubſiſter, & qu'il eſt contraint de ceder par la diſſolution de ſes parties



Or encore qu'il ſoit tres-difficile de s'imaginer comment toute la lumiere qui paſſe par le plan B C, (quoy qu'on la ſuppoſe auſſi large que le Ciel) peut eſtre raſſemblée dans vn point, attendu qu'il n'y a nul point dans ladite ſurface qui n'en ſoit couuert & rempli, & conſequemment que ladite lumiere eſt continuë ſans aucuns pores & ſans aucun vuide, & que ce raſſemblement au point *e* ne ſe peut faire ſans la penetration d'vne infinité de rayons qui ſe condenſent iuſques à l'infini, neantmoins il eſt ce me ſemble encore plus difficile de comprendre comment tout le ſolide de l'air qui va frapper la glace *a* C B, ſe reflechit au point *e*; car l'on peut dire que la lumiere eſt vn accident, qui n'eſt pas tellement determiné aux lieux, qu'il ne puiſſe occuper & couurir tantoſt vn plus grand lieu, & tantoſt vn moindre: mais l'air eſt vn corps, dont les differentes parties ne peuuent naturellement ſe penetrer: & bien qu'il euſt vne infinité de petits eſpaces vuides, neantmoins il ne peut eſtre reduit à vn point comme la lumiere. Et l'on n'experimenta iamais que l'air reflechi par vn corps concaue, ſoit plus eſpais dans le point de reflexion qu'en vn autre lieu, ſi ce n'eſt que l'on die que le Son qui s'entend audit point, teſmoigne l'eſpaiſſeur de l'air, comme l'ardeur de la lumiere monſtre celle des rayons: ce que l'on ne peut nullement reſpondre, parce que l'on experimenteroit cette eſpaiſſeur de l'air auec la main, car elle ſeroit beaucoup plus grande qu'il ne faut pour ſe changer en eau, ou pour faire creuer les ca-

nons, les cauernes & les rochers. C'eſt pourquoy ie conclus que l'Echo ne ſe fait pas dans les lieux concaues par la reflexion de pluſieurs parties d'air dans vn meſme point, ou dans vn petit eſpace, & qu'il eſt tres-mal ayſé de ſçauoir comme il ſe fait, ſi ce n'eſt que l'on explique cette reflexion comme celle des corps plans, qui ſe fait lors que l'air qui va frapper le plan, reuient à l'oreille par le meſme chemin, quand il tombe perpendiculairement ſur le plan, ou par le coſté oppoſé, lors qu'il le frappe obliquement.

Il eſt ſemblablement difficile d'expliquer comment l'air retient le meſme mouuement depuis qu'il a eſté meu par les corps qui font le Son, iuſques à tous les retours qu'il fait en ſe reflechiſſant; & ſi c'eſt le meſme air qui reuient, ou vn autre different: ce qui a fait reſoudre pluſieurs à mettre des images, ou eſpeces intentionnelles du Son, afin d'euiter ces difficultez & de coupper le nœud qu'ils n'ont peu deffaire. Mais puis qu'ils ſont contraints d'aduoüer qu'elles ſuiuent ou accompagnent le mouuement de l'air, dont elles ne peuuent tellement ſe detacher qu'elles n'en imitent la tardiueté, & les autres qualitez, & qu'ils rencontrent par tout les meſmes difficultez, ou de plus grandes, il n'eſt pas neceſſaire d'admettre ces nouueaux eſtres diminuez & intentionnels, quoy qu'il ſoit libre à chacun de s'en ſeruir dans la recherche, & dans la ſolution des difficultez. Or il y a trop peu de choſes cogneuës de l'Echo pour en faire vne ſcience auſſi certaine que l'Optique; & l'on ne peut ce ſemble faire des Echo portatifs, qui reflechiſſent le Son auſſi regulierement, comme les miroirs reflechiſſent la lumiere, ou du moins l'art n'en eſt pas encore inuenté, c'eſt pourquoy il ſuffit de rapporter quelques obſeruations particulieres ſur ce ſujet.

Si quelqu'vn peut faire des Echo qui reſpondent ſept, quatorze, ou vingt fois, comme font quelques-vns, que l'on a remarqué en Italie, en France & ailleurs, & d'autres, dont le dernier reſponde plus fort que le premier, comme l'on a remarqué quelque-fois: ou que l'on en puiſſe faire qui reſpondent autre choſe que ce que l'on dit, par exemple qui reſpondent en Eſpagnol, lors que l'on parle en François, ou qui reſpondent en vn autre ton, par exemple à l'Octaue plus haute ou plus baſſe, ou qui reſpondent ſeulement la nuit, ou à midy, ou à certaines heures du iour, comme quelques-vns diſent en auoir remarqué; & finalement ſi quelqu'vn trouue l'art de diſpoſer les Sons en autant de manieres que l'on peut diſpoſer la lumiere par le moyen des differentes figures, & du poli que l'on donne à toutes ſortes de corps, (dont ie parleray dans le liure de la Voix, où ie monſtreray comme il faut deſcrire l'ellipſe, l'hyperbole, & la parabole pour reflechir le Son, & pour ayder à la voix) il pourra faire vne nouuelle ſcience des Sons, que l'on nommera, ſi l'on veut, *Echometrie*, ou meſure des Sons: mais ie parleray encore de l'Echo & de la reflexion, apres auoir icy donné pluſieurs obſeruations qu'vn excellent eſprit feiſt ſur Marne l'an 1625.

Traité particulier de l'Echo.

Me reſſouuenant de la promeſſe que ie vous feis en partant de Paris au mois d'Octobre l'année 1625, ie me ſuis mis en deuoir de m'aquitter de mon obligation à quelque prix que ce ſoit. Mais cognoiſſant l'humeur fuyarde, & le difficile accez de l'Echo Nymphe de l'air, fille de Iunon, Nayade, Dryade ou

Orcade, vous m'excuſerez de n'auoir exigé d'elle le loüage des bois, prez, riuieres, iardins, maiſons & montagnes qu'elle tient. Car cette mauuaiſe debitrice quittoit ſouuent le logis, ou ſe faiſoit celer pour dire qu'elle n'y eſtoit pas. Ce qui a fort tourmenté vn mois durant ſon creancier, qui n'a ceſſé de la chercher le matin, à midy, au ſoir & la nuit, en beau & mauuais temps, car il la touſiours guettée, eſpiant l'occaſion de luy parler. Cette Nymphe vſuriere a des intelligences par tout, & de grandes correſpondances dans les bois, ruts de riuieres, marets, iſles, caues, Egliſes, clochers, ruës & continuations de murailles, puits, baſſe-cour de ferme, trous à fumiers au milieu des fermes, preſſoirs, & cours remplies de muids, canaux, aqueducs, ouurages de deſſous terre, berceaux, voûtes de plaſtre, maſures, grandes places, comme ports & paſtis, arcades des portes & des ponts, rochers & enceintes des collines & des hautes montagnes: ce que i'ay peu apprendre de l'Echo eſt autant que pourroit faire vn Marinier, qui cherche vn nouueau monde auec ſa Bouſſole, dont le tremblement l'aſſeure dauantage que toutes ſortes de guides qu'il pourroit auoir.

La maniere de rechercher la nature de cette image de la voix, eſt double, à ſçauoir par l'operation & la pratique, ou par la ſpeculation & la Theorie Philoſophique. La Theorie ſe prend des trois principes de generation, à ſçauoir de la matiere, de la forme, & de la priuation; ou des quatre cauſes, ou des vniuerſaux, ou des dix Categories: La pratique conſiſte aux pourmenades, où deux cailloux frappez l'vn contre l'autre ſeruent pour le ſoulagement de la voix, en remarquant les retentiſſemens qui ſont les preparatifs, les auant-coureurs, & les fourriers marquant le logis & la demeure de l'Echo. Et puis l'on vſe d'vn plan geometrique pour tracer la figure des lieux, auec le pas Geometrique de cinq pieds de Roy: on ſuit puis apres pas à pas ce qu'on cherche en tous les endroits de la Sphere d'actiuité, où il y a moins, ou plus de force iuſques à ce que l'on paruienne deuant le corps reflechiſſant, pour voir qu'elle eſt la ligne vocale, à quel point elle commence d'agir, où elle finit, quel temps eſt plus propre pour l'Echo, quels ſont les interualles de la prononciation, & de la repetition auec vne monſtre à la main, ou auec les tours de bras circulaires, dont on marque la difference des pauſes & des interualles. Mais au bout du compte ie recognois qu'il faut vn autre Pan, c'eſt à dire vn homme plus vniuerſel que ie ne ſuis en toute ſorte d'autres cognoiſſances pour attraper cette fuyarde,

Quæ fugit ad ſalices, & ſe cupit ante videri.

& qui ne ſe cognoiſt pas autrement qu'en la pourſuiuant en ſa fuite & en ſa taniere. C'eſt ce qui me la pourroit faire appeller ſubſtance pluſtoſt qu'accident, puis qu'elle n'eſt qu'vn air qui a receu l'impreſſion de telles ou telles paroles, que l'homme luy communique lors qu'il pouſſe de ſes poulmons vn air animé de ſyllabes articulées.

En effet l'allée & la venuë prompte ou tardiue, & l'eſclat de l'air briſé par vne colliſion des corps fait aſſez voir que le Son n'eſt pas vn ſimple accident, mais vne ſubſtance, laquelle n'eſt pas touſiours la meſme en eſpece mais en genre, puis qu'elle ne rend pas touſiours le meſme Son, ou le meſme ton. Car elle l'altere & le change ſouuent à raiſon de la diſpoſition, & de la figure des iſles, des petits bras de riuieres, des trous de marais, des ſaux & des campagnes herbuës qui deſguiſent le Son, comme le miroir qui eſt imbu de

quelque couleur, & qui communique ſon affection à tous ceux qui en approchent.

Quant à la quantité & à la longueur de la ligne vocale de l'Echo, ie trouue que pour entendre clairement vn diſſyllabe, qu'il faut vingt-cinq à trente toiſes de diſtance, & qu'il ne faut pas que le lieu ſoit vague, mais renfermé par quelque continuation de muraille, ou foſſé. I'en ay rencontré vn autre à cent pas geometriques qui eſt vn peu foible, & ſe reſſent recreu de la longueur du chemin à trauers les broüiſſailles, les hayes, les vieilles maſures, les chaumieres eſparſes çà & là ſans aucun ordre, les arbres, les palliſſades, les iardins, & la baſſe-cour des fermes, lequel en fin va aboutir dans vn coin de baſtiment bien percé, qui a de la terre derriere iuſques à la moitié de ſa hauteur: il repete briefuement, quoy que diſtinctement 4, 5, 6, & ſept ſyllabes & plus, comme *colintampon*, *abdenago*, *l'amerabaquin*, *parafaragaramus*, *arma virumque cano*. Il s'entend de ſix vingts pas geometriques, lors qu'on monte ſur des buttes hautes de trois à quatre pieds, autrement il eſt ſi languiſſant qu'il en deuient muet & qu'il fait le ſourd.

Noſtre Echometrie a vn auantage qui ne ſe trouue point ailleurs, ny en l'optique meſme, à ſçauoir de paſſer non ſeulement à trauers le diaphane, mais auſſi à trauers de toutes ſortes de corps opaques. Celuy-cy eſt accompagné de beaucoup d'autres Echo, qui parlent les premiers ſelon leur moindre diſtance, n'empruntans rien les vns des autres. Quand la voix s'adreſſe au midy, le bois & le logis qui eſt aſſez reſonnant, commence, & ſelon la violence de celuy qui crie par la meſme ligne vocale, l'autre de derriere le logis, qui eſt celuy de la riuiere & des ſaules, repete. Il y en a vn à vingt-cinq toiſes à coſté qui ne dit mot, quelque bruit que l'on face, n'ayant aucune communication ſoit en ſe mettant parallelement, ou en ſe voulant croiſer. Mais ſi l'on torne le viſage au Sudoueſt entre les deux Echo, l'on en entend trois ou quatre, chacun repetant ſelon ſa portée. Il y en a deux qui repetent tout à la fois, ſans que l'on puiſſe bien diſtinguer leurs interualles. I'ay trouué vn Echo à ſoixante pas geometriques du long d'vne ruë allant donner dans vn Clocher haut de huit toiſes, qui eſt de deux à trois ſyllabes, qu'il prononce diſtinctement & clairement ſans beaucoup de force. Et ſi l'on renforce la voix, on en reſueille vn autre qui eſt dans vn logis baſty en potance deuant vne ferme: il y en a vn autre, dans vn preſſoüer, auec vne cour & vn logis couuert de chaume, & baſty des trois coſtez proche d'vne ruë reſonante, qui eſt de ſoixante & quatre pas geometriques, & repete trois ou quatre ſyllabes, pourueu qu'on les prononce promptement, car l'interualle de la repetition & de la prononciation eſt imperceptible.

L'Echo ne conſiſte que dans vne relation, puis qu'il faut tout au moins deux termes pour cette image de voix: vn autre qui auroit plus de loiſir que moy ſe pourroit eſtendre ſur les paralleles de l'Optique & de l'Echometrie pour faire paroiſtre l'affinité, & le rapport qu'il y a de l'vne à l'autre: mais ie me contente pour maintenant de me tenir à la penſée d'Auerroës, qui nous repreſente la nature de l'Echo comme les cercles qui ſont produits en l'eau par le moyen d'vne petite pierre, car vne eau touche l'autre, & luy imprime la figure circulaire, iuſques à ce qu'ayant rencontré le bort, les cercles retournent vers l'endroit d'où ils ſont partis. Sur cette relation pouſſant noſtre Echo plus loin, l'on peut demander s'il y a des Echo reciproques, & comme ils ſe

font, à quoy (laiſſant vne plus longue experience qu'vn autre en fera) ie reſponds que i'en ay trouué de cent quarante pas geometriques, dont celuy de bas en haut eſtoit plus fort que celuy de haut en bas, quoy qu'au premier il y euſt vn petit bois entre deux logis, & vne cour à niches, qui ayd doit beaucoup à l'Echo de haut en bas; ce qui me laiſſe encore en doute & m'empeſche de trancher nettement l'affirmatiue, pour laquelle ie demanderois vne enqueſte par turbes de dix, ou vingt teſmoins ſur les lieux de perſonnes curieuſes pour l'aſſeurance de mon dire.

Quant à la qualité, il y en a de fort bien conduits à cinquante pas, il y en a de foibles & debiles à 80. & 100. pas comme eſtans trop eſloignez. Il y en a d'enroüez qui ont le ſon caſſé, & qui reſſemblent à vn homme dolent & gemiſſant ayant eſté frappé de tous coſtez. Lors que l'on bat la leſſiue ſur la riuiere, l'on oyt vn Echo de part & d'autre dans les iſles & les ſaules, & l'Echo ſe termine dans vne raze campagne vers vn ruth de mareſts, au deſſus duquel il y a vn petit mont, qui leue le Son & qui l'altere vn peu; & la pluye contribuë quelquesfois à ce changement & a ce deſguiſement de voix.

L'action n'eſt pas moins admirable que tout le reſte de ce qu'on pourroit dire de l'Echo, dans laquelle on peut examiner tant la cauſe efficiente, que la façon dont elle ſe forme, & les effets qu'elle peut produire. Quant au premier, nous ne doutons point que la voix de l'homme ne ſoit la cauſe de l'Echo articulé, apres que l'air des poulmons eſtant ſorty dehors, imprime ſucceſſiuement à vn autre air ce qu'il plaiſt à l'homme, qui ſe iouë de cet Element auſſi bien qu'il fait de tout ce qui eſt icy bas.

Par où l'on void que de chaque Categorie l'on apprend ce qui appartient à l'Echo: or ſi l'on conſidere la Dioptrique & la Catoptrique, l'on trouuera vne grande conformité de nos lignes d'action qui ſeruent à l'Echo, tant auec le rayon rompu & briſé, qui paſſe à trauers les corps, qu'auec la conſideration du rayon reflechy. Mais pour faire l'Echo, il faut vne certaine force de voix, laquelle, apres auoir cherché de part & d'autre, reuient d'où elle eſt partie, ſinon par la meſme ligne vocale, au moins dans le quart du cercle où eſt celuy qui parle. C'eſt ce qu'Ariſtote a voulu enſeigner en ſon ſecond liure de l'Ame, où il repreſente le corps reflechiſſant comme vn vaſe creux, qui eſt ſuſceptible de tout, ou comme vne balle, laquelle eſtant pouſſée contre vn corps ſolide reuient du coſté d'où elle eſt partie, auec autant de violence qu'il plaiſt à celuy qui la iette. C'eſt de ce choc, & de cette colliſion d'air que prouient le Son, qui a donné aux Indiens la terreur Panique, dont Poliænus parle dans ſes Stratagemes.

Pauſanias dit que les Megareens auoient donné à Diane le nom de Gardienne pour ce ſuiet: & les Perſans rauageans la Grece & leur pays, s'eſtant addreſſez à vn Echo durant vne nuit ſombre, creurent que c'eſtoit l'ennemy qui reſpondoit en cris dolents, & attaquerent rudement vne Roche reſonnante, ſur laquelle ayans lancé toute la furie de leurs courages & de leurs dards, ils furent pris le lendemain & emmenez captifs, & les autres fuyans à Thebes vers Mardonius recogneurent les effets d'vne trompeuſe Echo, laquelle donnant de la peur à l'vn, donne du plaiſir à l'autre qui s'en ſçait bien ayder, comme pour la Muſique, & pour bien faire entendre la voix ſans beaucoup crier.

Or voyant cette colliſion d'air, l'on peut dire qu'elle endure; ce qui a ſi fort

agreé aux Poëtes, qu'ils ont basty là dessus leurs conceptions touchant l'Echo, quand ils l'ont appellée fille de l'air, Nymphe fuyarde, farouche, vagabonde, moqueuse, desguisant la voix, desdaigneuse à respondre quand on l'interroge, plaintiue & dolente, ce qui arriue à cause de la diuersité de l'impression qui est receuë dans l'air. L'affection particuliere de l'Echo consiste à mieux repeter les syllabes, où se trouuent des A & des O, que celles où se rencontrent E, I & V, dont la raison est facile à tirer des differentes ouuertures de la bouche de celuy qui prononce, & qui pousse moins ou plus d'air vne fois qu'vne autre.

Les lieux contribuent beaucoup à la cognoissance de ce que nous cherchons, comme pourroient estre les voûtes de plastre, les cabinets qui sont au bout des iardins, aux berceaux, aux Eglises retentissantes, aux arcades des grands ponts qui sont sur les riuieres, aux caues des maisons, & aux niches & murailles rescrespies; les bois remplis de brousailles, les chaumieres, les iardins & les palliſsades, les isles remplies de saules, les prez, & les ruts des marais. L'ingenieux Architecte mene & place l'Echo dans les iardins & dans les bois, se seruant de l'aduantage que la nature luy presente, comme feist autrefois l'Architecte de la galerie Olympique, & des sept tours de Byzance.

Quant aux Poëtes ils parlent de l'Echo, comme d'vne Nymphe transportée de desespoir, qui la fait tourner en montagne se plaignant qu'ayant euaporé son sang par la dureté de courage d'vn Narcisse, elle sent son corps s'endurcir en Rocher, & son estomach s'eslargir & se voûter en cauerne, n'ayant plus que la voix obeïssante à la passion d'vn autre, pour tesmoigner ce qu'elle estoit, & que les hommes la rechercheroient & la suiuroient autant qu'elle auoit suiuy & couru apres eux, promettant de se vanger sur les eauës, sur lesquelles elle feroit ietter & broyer des charmes, qui par leurs accents magiques tourmenteroient son Narcisse, & ceux qui l'auroient mesprisée.

Que vous semble de ce discours Poëtique? Ne sommes nous pas maintenant en ces termes de voir l'Echo retentissante dans les pierres & sur l'eau, & d'exercer vne Magie naturelle par tous les cernes que nous faisons, & par les allées & les venuës, les contours & les destours, & par tant de cris & d'hurlemens par lesquels elle tourmente nostre esprit. Hotto & Capugnano antiquaires de Rome, nous en font voir vn bien signalé pres de sainct Sebastien, où l'on void le tombeau des Metelliens, qui consiste en vne tour ronde (comme estoient la plus part de leurs Mausolées) espaisse de vingt-quatre pieds, & nommée Capo di boue, Teste de Bœuf, à raison des Zophores, des festons & des representations qui y sont. Plus bas il y a le Cirque d'Antonin, qui estoit anciennement d'estiné pour l'exercice des soldats. En cette vieille tour vn peu à l'escart, l'on entend vn Echo qui repete huict fois vne suite de paroles, & mesmes vn vers entier distinctement, & plusieurs fois confusément: l'on void encore la place dans laquelle on immoloit des Hecatombes, dont le retentissement faisoit croire le sacrifice plus grand qu'il n'estoit; à sçauoir si ce lieu s'est ainsi trouué, ou s'il a esté choisi pour vne plus grande veneration & celebration des sacrifices, ou s'il a esté destiné pour la sepulture de ceux de la maison de Crassus, & pour les immortaliser en quelque façon, afin que leur nom se multipliast à la posterité, i'en laisse le iugement à part. Il est vray qu'au logis d'vn particulier l'Echo n'est guere agreable, car il fait entendre bien loin tout ce qui se dit & ce qui se fait; il n'y a qu'aux degrez &

aux grandes ſales & lieux de plaiſance, où l'on doiue le ſouhaitter.

Quant aux Egliſes, s'il ſert pour faire entendre vn Predicateur, il l'interrompt auſſi & l'importune beaucoup entre-coupant ſa parole par ſon retentiſſement. Dandinus dit qu'il en a ouy vn dans vne maiſon des champs du Milannois, qui repete iuſques à vingt fois : Majolus parle de celuy de la ſalle de Pauie, qui reſpond autant de fois qu'il y a de feneſtres en ladite ſalle : mais il ſeroit à deſirer qu'ils en euſſent fait la deſcription pour ayder la ſcience de l'Echo.

Sainct Clement Alexandrin liure ſixieſme de ſes Tapiſſeries, parlant du miracle que Dieu feiſt auec les bruits de Trompettes & auec le feu, lors qu'il donna la Loy à Moyſe, & diſputant contre les incredules, allegue quelques prodiges tirez de l'hiſtoire naturelle, pour monſtrer que l'Autheur de la Nature n'eſt pas moins puiſſant que la nature meſme, & rapporte qu'en Angleterre il y auoit vne montagne ouuerte par en haut, & au deſſous vn grand antre, dans lequel lors que le vent s'entonnoit, on entendoit vn Son de timbres harmonieux à la faueur des ſouſpiraux, replis & ſinuoſitez dudit antre. Et en ſuite il raconte ce qui ſe trouue dans l'hiſtoire des Perſans, à ſçauoir qu'il y a trois montagnes dans vne campagne raſe, qui ſont tellement ſituées qu'en s'approchant de la premiere, l'on n'entend que des voix confuſes qui crient & qui chamaillent ; à la ſeconde, le bruit & tintamarre eſt encore plus fort & plus violent ; & à la troiſieſme, l'on n'entend que chants d'allegreſſe & de reſiouyſſance comme s'ils auoient vaincu. C'eſt ainſi que l'air ſelon la diuerſité des ſuiets forme vne diuerſité de prodiges, que l'eſprit humain admire en en recherchant les cauſes pour ne les plus admirer. Vous voyez donc que nos Echo ſe plaiſent aux montagnes, bien que les caues en ayent leur part, quoy qu'on vueille dire qu'elles ne ſeruent que de vehicule pour les porter plus facilement.

Quant au temps dans lequel ſe forment les Echo plus proches, il eſt difficile d'en tirer quelque cognoiſſance, car la Muſique n'a point de notes crochuës aſſez viſtes, ny de pauſes & ſouſpirs qui les puiſſent meſurer. A 120. pas geometriques i'en ay trouué vn qui reſpondoit le mot dans le temps d'vne minute reglée d'vne monſtre ; vne autre fois i'ay trouué la meſme raiſon de la prononciation à l'interualle de la repetition entiere qu'il y a de ſeize à vingt : car lors qu'il faut ſeize inſtans pour prononcer le mot, il en faut vingt autres pour l'interualle de la repetition entiere, iuſques au ſoir auquel l'air commence à s'eſpaiſſir, mais quand il y a moins d'arbres, de maiſons & de iardins à trauerſer il reuient plus viſte, comme i'ay experimenté dans vn Echo de ſoixante & de ſeptante pas geometriques.

La partie du iour la plus propre pour examiner l'Echo, eſt le ſoir ſur le Soleil couchant entre cinq & ſix heures. En Octobre ie le trouue beaucoup meilleur qu'en autre temps, car à midy & à vne, deux, trois & quatre heures l'air eſchauffé eſt trop fluet & debile, & ne ſçauroit receuoir aucune impreſſion de l'Echo, & s'il reſonne ce n'eſt pas ſi bien comme s'il auoit ſon temperament neceſſaire, & quelque peu de corpulence : neantmoins la nuit & durant les broüillards il n'y a pas moyen de l'entendre.

Apres auoir promené noſtre Echo par huict predicaments, ie rencontre ſa difference locale, & ſa ſituation de droit à gauche, dans laquelle il ne reſpond pas touſiours ſi nettement qu'il fait par ſa ligne vocale perpendiculaire:

de haut en bas ie n'entends pas ſi bien que de bas en haut, ou quand ie luy ſuis parallele.

Quant à l'habit de cet inuiſible, il reçoit toute ſorte de couuerture, car il ne dedaigne pas les murailles & les voûtes decreſpies & polies, les herbes, les ſaules, les marais, les vieilles maſures, les iardins & les fueilles.

Or apres toute la recherche & la pourſuite que i'ay faite de cette fuyarde, rien ne m'en eſt demeuré pour toutes mes peines que ſon habit.

Voila comme le Createur a donné vn langage aux bois, aux riuieres & aux montagnes, pour le loüer & pour le benir en ſon admirable diſpoſition, dont reſulte l'harmonie rauiſſante, & la belle ſymmetrie qui eſt admirée des vns, & examinée & miſe en pratique par les autres, & imitée en tous les chefs-d'œuures de l'artifice humain.

En cette recherche de l'Echo, ie n'ay eu pour toute tiraſſe, panneaux & filets, que les lignes geometriques; & bien qu'il y ait d'autres pieges qu'on luy peut tendre, ie les laiſſe pour vn autre Pan, c'eſt à dire pour vne perſonne tres-vniuerſelle en toute ſorte de ſcience; ſi nous euſſions eu des gens d'vn meſme deſſein, nous euſſions mieux examiné les experiences, mais ie quitte à vn autre le flambeau pour courre, & pour en faire dauantage.

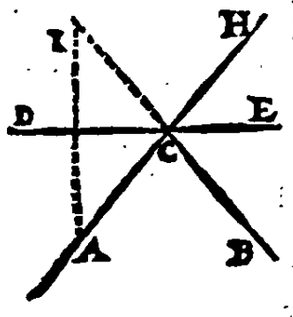
-----Verum hæc quoniam ſpatiis incluſus iniquis
Prætereo, atque alijs poſt me memoranda relinquo.

PROPOSITION XXVII.

Determiner quelles ſont les diſtances & les longueurs de la ligne vocale de l'Echo; ſi l'on peut cognoiſtre le lieu d'où il reſpond, & de quelle longueur doit eſtre ladite ligne, pour faire l'Echo de tant de ſyllabes que l'on voudra.

SI le Son ne perd nulle partie de ſa force par ſa reflexion, il faut diuiſer ſa ligne vocale ou ſonore en deux parties egales, dont l'vne commence au lieu où ſe fait le Son, & ſe va terminer au corps qui le reflechit, & l'autre commence au corps reflechiſſant, & finit à l'oreille qui reçoit l'Echo: de ſorte que ſi le Son eſt aſſez fort pour eſtre ouy de mille pas en ligne droite, le corps qui fait l'Echo peut eſtre eſloigné de cinq cens pas: par exemple, ſi la ligne vocale entiere eſt d'A à H, lors que le Son rencontrera la ſurface reflechiſſante D E au point C, il ſe reflechira iuſques au point B: car l'angle d'incidence A C D eſt eſgal à l'angle de reflexion B C E; & le Son qui vient du point A ne peut arriuer au point B par vn chemin plus court que par les lignes A C & C B.

Or il ſe rencontre icy pluſieurs difficultez, dont la ſolution depend de l'experience: par exemple, à ſçauoir ſi le Son qui commence au point A va plus viſte par la ligne d'incidence A C, qu'il ne reuient par la ligne de reflexion C B, & de combien il va plus ou moins viſte que l'autre. 2. Combien il faut s'eſloigner du corps qui reflechit pour entendre l'Echo. Blancan a remarqué qu'il faut eſtre eſloigné de vingt-quatre pas geometriques ou enuiron, c'eſt à dire de quarante huict pas communs pour ouyr les moindres Echo, que l'on appelle *monoſyllabes*, parce qu'ils ne reſpondent qu'vne ſeule ſyllabe, à raiſon que les autres ſyllabes reuiennent trop viſte à l'oreille, & ſe confondent dans la rencontre qu'elles font des autres. I'ay neantmoins expe-



rimenté que l'Echo reſpond vne ſyllabe à vingt-deux pas geometriques, mais l'on peut encore faire pluſieurs experiences pour accourcir ce chemin.

Quant aux Echo qui reſpondent 2, 3, 4, &c. ſyllabes, il faut qu'ils ſoient 2, 3, ou 4 fois plus eſloignez, & conſequemment que celuy qui reſpond le vers entier,

Arma virumque cano Troiæ qui primus ab oris,

ou quelqu'autre ſemblable Latin ou François, qui a quinze ſillabes, ſoit eſloigné de trois cens trente pas geometriques, ſi l'on donne vingt-deux pas à chaque ſyllabe. Si l'on fait des Echo portatifs auec des ais, l'on pourra remarquer toutes ces diſtances plus exactement, & quant & quant combien de fois la voix les peut faire entendre. Blancan ne croit pas qu'ils puiſſent reſpondre vingt fois vn mot de deux ſillabes, comme l'on dit que l'Echo de Milan reſpond, lequel on appelle *Simonette*; d'où il s'enſuiuroit qu'il ſeroit compoſé de vingt Echo differents, & que le premier ou le plus proche eſtant eſloigné de vingt-deux pas geometriques, c'eſt à dire de quarante quatre pas communs, le dernier ſeroit eſloigné de 880 pas geometriques, ou de 1760 pas communs, qui valent 4400 pieds de Roy, ou le tiers d'vne lieuë Françoiſe, ou enuiron : car la lieuë contient 15000 pieds de Roy, comme i'ay remarqué ailleurs.

Neantmoins il n'eſt pas neceſſaire que les diſtances des differents Echo ſoient ſi grandes, comme i'ay remarqué à l'Echo de Charanton, qui m'a reſpondu dix ou vnze fois, quoy que les colomnes qui faiſoient ce ſemble l'Echo, fuſſent fort peu eſloignées les vnes des autres. D'autres diſent qu'ils l'ont fait reſpondre 18, 20 & 26 fois. Mais parce que l'on doute ſi les Echo ſe faiſoient par les ſeules colomnes (encore qu'ils reſpondiſſent des deux coſtez, & lors que l'on eſtoit au milieu deſdites colomnes) ou par des lieux ſoubs-terrains, & par des maiſons voiſines, il eſt neceſſaire de faire vn Echo portatif, par le moyen duquel l'on puiſſe ſçauoir quel doit eſtre l'eſloignement des corps reflechiſſans pour les faire repeter tel nombre de ſyllabes que l'on voudra, ou tant de fois qu'il ſera neceſſaire pour le contentement des Auditeurs.

Mais il eſt difficile de trouuer le lieu où l'Echo fait paroiſtre la voix reflechie, & ſi l'oreille l'entend au meſme lieu que l'œil void l'image de ſon obiect : par exemple, ſi le Son qui ſe fait en A, & qui va frapper C, eſt entendu par l'oreille qui eſt en B, comme s'il eſtoit au point I, où l'image paroiſt à l'œil, comme l'on demonſtre dans la Catoptrique. Ie ne voy nulle raiſon qui nous doiue empeſcher de diſcourir du lieu de l'image des Sons, comme de celuy des couleurs : c'eſt pourquoy ie conclus que la voix, que nous appellons l'Echo, ſemble venir de deux fois auſſi loin, comme eſt le lieu où ſe fait la reflexion : par exemple, ſi la voix eſt eſloignée de cinquante pieds du corps reflechiſſant qu'elle frappe perpendiculairement, elle paroiſtra eſloignée de cent pieds par delà le corps qui reflechit la voix.

Et ſi la voix frappe obliquement le corps reflechiſſant, l'Echo paroiſtra à l'oppoſite de la ligne d'incidence, comme l'on void dans la figure precedente : de là vient que ceux qui entendent l'Echo, s'imaginent que le Son eſt du coſté où il n'eſt pas. L'on pourroit icy parler de toutes les deceptions qui ſe font par le moyen de l'Echo, mais il eſt tres-ayſé de les remarquer, lors que l'on entend la ſcience des miroirs, qui ſeruent à faire les Echo que l'on appelle *muets*, à raiſon qu'il n'y a qu'vn ſeul point, d'où l'on puiſſe les entendre,

ou qu'ils font ouyr la voix reflechie, quoy que la directe ſoit ſi foible que l'on ne la puiſſe ouyr.

Ce qui arriue lors que l'on met l'oreille au point du miroir, dans lequel la lumiere du Soleil, ou de la chandelle ſe ramaſſe dauantage, car le Son qui ſe fait dans le lieu où l'on met la chandelle, & qui va frapper la glace d'vn miroir concaue ſpherique, ſe reflechit entre la quatre & la cinquieſme partie du diametre de la ſphere, dont le miroir eſt vn ſegment: & s'il eſt Parabolique, il ſe reflechit à la quatrieſme partie du *Parametre*, ou coſté droit, dont ie parleray dans la Propoſition qui ſuit, & dans le liure de la Voix, où l'on verra la maniere de faire toutes ſortes de corps reflechiſſans, & les termes qui ſont neceſſaires pour entendre les ſections coniques; c'eſt pourquoy il n'eſt pas neceſſaire de nous eſtendre icy plus au long ſur l'Echo, qui nous peut faire ſouuenir que toutes les parties de noſtre corps doiuent eſtre des Echo reſonants pour chanter, & pour repeter eternellement les loüanges de Dieu, dont nous ſommes le Temple, comme l'Apoſtre enſeigne dans la premiere Epiſtre aux Corinthiens, chapitre troiſieſme.

COROLLAIRE I.

L'on peut conclure quelle eſt la viteſſe du Son par les experiences que l'on fait des Echo, car l'on prononce ayſément deux ſillabes l'vne apres l'autre, deſquelles on entend l'Echo tandis que le poux bat vne fois, c'eſt à dire dans le temps d'vne ſeconde minute. Or la voix fait nonante & ſix pas geometriques dans cet eſpace de temps, d'autant qu'elle va & reuient deux fois par la ligne vocale d'vne ſillabe, qui eſt de vingt-quatre pas geometriques ou enuiron: & conſequemment l'on peut dire que le Son fait cent pas geometriques dans vne ſeconde minute, & deux lieuës dans vne minute d'heure, &c. & qu'il feroit le tour de la terre dans ſoixante heures, qui valent deux iours & demy. Mais ie parleray plus amplement, & plus exactement de cette viteſſe dans vn autre lieu.

COROLLAIRE II.

L'on peut encore comparer le Son à la lumiere, ſoit du Soleil, des Eſtoilles, ou des autres corps lumineux, laquelle ſe reflechiroit vne infinité de fois, ſi elle rencontroit du vuide par delà le Firmament, c'eſt à dire s'il n'y auoit plus d'eſpace par delà les Eſtoilles, dans lequel elle peuſt paſſer, ou bié elle s'amortiroit pres dudit vuide: car le Son qui ſe feroit pres du meſme vuide s'eſuanoüiroit ou ſe reflechiroit, & parce que nulle choſe ne peut s'aneantir, puis que l'aneantiſſement eſt auſſi difficile que la creation, il s'enſuit que le Son, & la lumiere ſe reflechiroient du meſme coſté de l'eſpace dans lequel ils ont eſté produits, quoy qu'auec cette difference, que la lumiere ſe reflechiroit vne infinité de fois, & que les reflexions du Son ceſſeroient bien toſt, à raiſon que l'air eſmeu ſe reſtablit & reprend ſon repos le plus toſt qu'il peut.

Or les Theologiens Contemplatifs peuuent conſiderer ſi l'ame ſeparée du corps ne trouuoit point Dieu, & qu'elle ne rencontraſt qu'vn vuide intellectuel, c'eſt à dire qu'elle ne rencontraſt nul autre eſtre que ſoy-meſme, ſi elle feroit vne infinité de reflexions ſur ſoy, comme la lumiere qui rencontreroit le vuide, ou ſi elle ceſſeroit de cognoiſtre. Ie laiſſe pluſieurs autres ſpecu-

lations que l'on peut tirer de cette Propoſition & des autres, pour faciliter l'intelligence des myſteres de la Foy & de la Religion.

COROLLAIRE III.

Ceux qui entreprendront de donner la ſcience de l'Echo, doiuent determiner la maniere dont toutes ſortes de ſurfaces reflechiſſantes reflechiſſent le Son, particulierement les regulieres, & conſequemment demonſtrer ſi le lieu de la Voix eſt apperceu dans le concours où ſe vont rencontrer les deux principaux rayons ſonores reflechis, qui frappent les deux oreilles. Et pour ce ſujet il faut conſiderer ſi les Sons gardent l'egalité d'angles tant d'incidence, & de reflexion auec le plan reflechiſſant, que ceux d'inclination auec la perpendiculaire du point de l'incidence: s'il y a vne perpendiculaire du Son, & ſi le plan mené par le rayon ſonore de l'incidence, & par celuy de la reflexion eſt la ſurface de la reflexion, & ſi elle eſt perpendiculaire à la ſurface reflechiſſante: ſi la partie de la perpendiculaire du Son compriſe entre la ſurface droite reflechiſſante, & le point où elle eſt rencontrée par le rayon ſonore reflechi prolongé eſt eſgale à la partie compriſe entre le plan reflechiſſant, & le lieu où ſe fait le Son, ou ſi elle eſt moindre, quand le plan eſt ſpherique conuexe, ou plus grande, quand il eſt concaue ſpherique, comme il arriue aux rayons du Soleil. Enfin il eſt neceſſaire de conſiderer dans la reflexion des Sons tout ce que l'on a couſtume d'eſtablir pour celle de la lumiere. Mais la vie d'vn homme tres-ſçauant n'eſt pas trop longue pour accomplir cette ſcience, c'eſt pourquoy il ſuffit d'en auoir icy touché quelque choſe; à quoy i'adiouſte ce qui ſuit des ſurfaces concaues, & conuexes reflechiſſantes, afin que ceux qui auront la commodité de faire les experiences neceſſaires pour reſoudre cette difficulté, augmentent la Phyſique par vne nouuelle cognoiſſance.

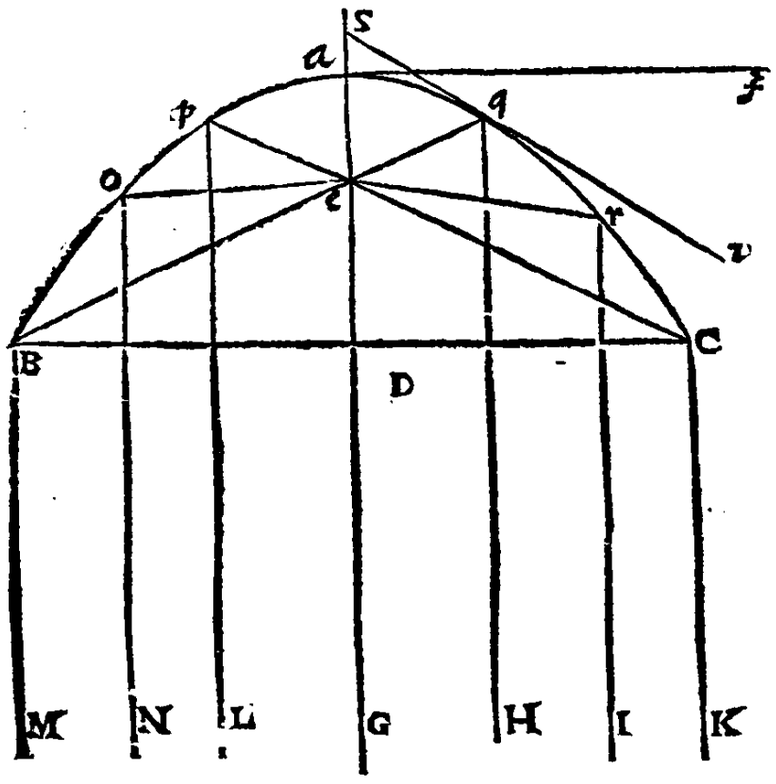
PROPOSITION XXVIII.

Expliquer toutes les figures propres pour faire des Echo artificiels, ce qui appartient aux ſections Coniques, & leurs principales proprietez.

ENCORE que les concaues ſpheriques, & les Paraboliques puiſſent ſeruir à faire des Echo, comme ie monſtre dans le liure de la Voix, dans lequel i'explique la maniere de deſcrire ces deux ſections ou lignes, & l'Hyperbole, leurs generations & leurs vſages, depuis la 23. Propoſition iuſques à la 32. neantmoins le concaue Elliptique eſt le plus propre de tous pour ce ſuiet, car ſi l'on fait vne muraille au bout d'vn iardin, comme eſt celle du iardin des Tuilleries, laquelle ſuiue la forme de la demie Ellipſe G D C B A F H, ou vne partie d'icelle, par exemple D F, il eſt certain que le Son qui ſe fera au point E, enuoyra les rayons ſonores E D, E C, E B, E E & E F ſur la glace concaue D B F, & que toutes ces lignes ſonantes ſe reflechiront au point K, puis qu'il eſt demonſtré que les rayons de la lumiere font la meſme choſe, parce que toutes les lignes tirées de l'vn des centres de l'Ellipſe à l'autre, à ſçauoir E D K, E C K, &c. ſont eſgales. Et s'il y auoit vne ſale longue de cent toiſes, dont le lambris ou vne

partie de la courbeure euſt la figure d'vn coſté d'ellipſe, par exemple du coſté precedent D F, celuy qui parleroit au point E ſeroit ayſément entendu de celuy dont l'oreille ſeroit au point K, encore que la voix fuſt bien foible, & que nul autre ne peuſt rien entendre dans la ligne droite E K, ny meſme dans le concaue D B F, parce que toutes les lignes vocales ſe ramaſſent, & s'vniſſent ſeulement au point K.

La parabole B *a* C peut auſſi ſeruir pour faire des Echo, ſi l'on s'imagine que la voix en puiſſe eſtre ſi eſloignée que les lignes vocales, qui tombent ſur ſa concauité imitent les lignes paralleles, ou ſi l'on vſe de pluſieurs inſtrumens, par exemple de cinq Trompettes miſes aux points N, L, G, H, I & K, dont les rayons ſonores N O, L *p*, G *a*, H *q*, & I *r* ſe reflechiront au point *e*, ou ſe fera l'Echo : de ſorte que l'oreille qui ſera en *e* oyra parfaitement les ſons des Luths ou des autres inſtrumens que l'on touchera aux points N, L, G, &c. Quant au *parametre* ou coſté droit *a f*, il eſt quadruple de la diſtance du ſommet de la parabole *a* iuſques à ſon foyer *e*, & eſt la meſure de la puiſſance de toutes les lignes qui tombent perpendiculairement de chaque point de la ligne parabolique ſur l'axe *a* G, d'autant que le parallelogramme ſous *a f*, & ſous la partie de l'axe qui eſt entre le ſommet *a*, & le point par où paſſe la ligne perpendiculaire ſur l'axe, par exemple le parallelogramme ſous *a f* & *a* D, eſt eſgal au quarré de la perpendiculaire B D : ce qui arriue ſemblablement à toutes les autres.

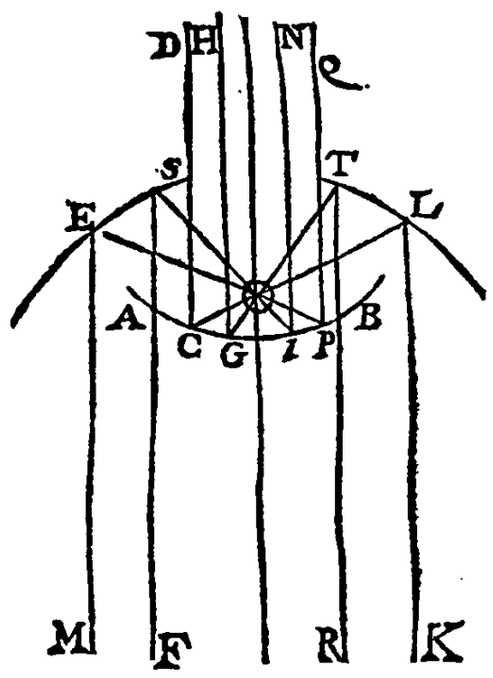


De là vient que l'on peut ayſément trouuer le parametre, quand on a vne des lignes perpendiculaires, & la partie de l'axe depuis le ſommet iuſques à la perpendiculaire, puis qu'il eſt certain que cette partie de l'axe doit faire vn parallelogramme eſgal au quarré de la perpendiculaire; car la troiſieſme proportionelle donnera le parametre droit : par exemple ſi l'on n'auoit pas la ligne *a f*, l'on trouuera qu'elle a meſme raiſon auec B D, que B D auec D *a*. D'où l'on peut encore inferer qu'il a moyen de deſcrire la portion parabolique B *a* C, ſi l'on a le parametre, ou l'vne des perpendiculaires ordonnées à l'axe depuis ſon ſommet iuſques à ladite perpendiculaire, puis que l'on peut deſcrire tant de perpendiculaires que l'on voudra, pour marquer les points par où la ligne parabolique doit paſſer.

Enfin la ligne S *t*, qui touche le conuexe de la parabole au point *q*, monſtre la cauſe de la reflexion du Son au point *e*, & conſequemment de tous les autres rayons ſonores, parce qu'il leur arriue la meſme choſe qu'à celuy-cy, lors qu'ils ſont paralleles ; or la cauſe de ladite reflexion au point *e* doit eſtre priſe de la reflexion qui ſe fait à angles eſgaux ſur la ligne touchante S *t* au point d'incidence *q*, car c'eſt vne maxime generale des repercuſſions que l'angle d'incidence eſt eſgal à celuy de reflexion, comme l'on void icy que l'angle *ſq e* eſt eſgal à l'angle H *qt* : de ſorte que les points qui ſe rencontrent dans les ſurfaces des portions coniques tant concaues que conuexes peuuent eſtre imaginez

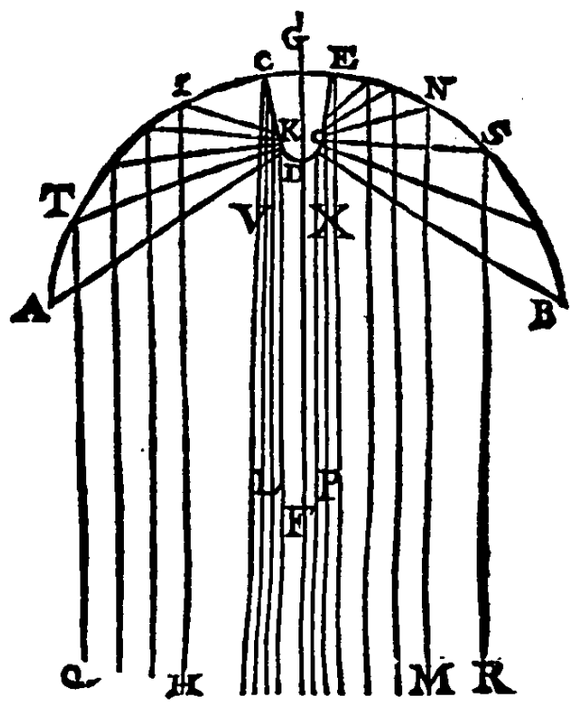
imaginez comme autant de petits miroirs droits, puis que les lieux où ils doiuent renuoyer les rayons qu'ils reçoiuent, ſont determinez par le moyen des lignes droites tangentes.

La parabole peut encore ſeruir à pluſieurs autres vſages, par exemple à ceux dont i'ay parlé dans le dernier Corollaire de la Propoſition precedente, comme l'on peut s'imaginer en conſiderant les figures qui ſuiuent, dont la premiere L E ſignifie la parabole, qui reflechit les rayons, qu'elle reçoit paralleles, à ſon focus, lequel ie ſuppoſe eſtre en O, comme l'on void aux rayons M E Φ, & K L O: & parce que ie mets vn autre petit miroir Paraboli-

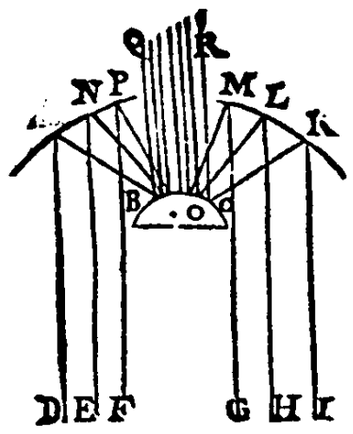


que A B, qui reçoit tellement les rayons reflechis par la grande, qu'ils paſſent tous par le centre, ou le focus commun des deux O, il s'enſuit que le concaue A B renuoye tous les rayons paralleles C D, G H, I N, & P Q; de ſorte que ſi ces lignes ſont vocales, on entendra quaſi auſſi bien les Sons des points D H N Q, que ſi l'on eſtoit proche de ceux qui parlent, qui touchent le Luth, ou qui ſonnent de la Trompette aux points M F R K: & ſi les lignes appartiennent à la lumiere, la glace A B reflechiſſant tous les rayons qu'elle reçoit, par l'ouuerture du fond de la glace S T, enuoyra la lumiere & le feu auſſi ardemment aux points D & Q iuſques à telle diſtance que l'on voudra, comme elle les reçoit dans elle meſme, puis qu'elle conſerue les meſmes rayons en meſme denſité, force & eſpaiſſeur: mais puis que nous ne cognoiſſons point de matiere aſſez forte pour reſiſter au feu, ou pour conſeruer ſon poli, il ſeroit plus à propos d'vſer de cette inuention pour faire des lunettes de longue veuë, car l'œil poſé tant loin que l'on voudra vers les points D H Q, verroit les obiets M F K auſſi clairement que s'il en eſtoit proche, à raiſon que chaque point deſdits obiets enuoyroient autant de rayons à l'œil, comme il en ſeroit receu ſur la glace A B.

Mais l'autre figure qui ſuit, eſt plus propre pour faire l'Echo, car les Sons qui ſe feront aux points Q, H, M, R, &c. & qui tomberont comme les lignes paralleles Q T, M I, M N, & R S ſur la glace Parabolique A T S B, & qui ſe reflechiront au fonds K, reuiendront paralleles en F P, comme l'on void, ſuppoſé que l'on diſpoſe tellement la petite parabole C D E, qu'elle ayt le meſme focus de la grande K, car le rayon M N par exemple, ou le rayon H I ſe reflechiſſant vers le focus K, & rencontrant le conuexe de la petite parabole C D E, qui les empeſche d'aller audit focus, ils ſe reflechiſſent paralleles en F P, où les Sons faits aux points Q, R, &c. s'entendront fort diſtinctement, & feront vn excellent Echo.



Ie veux encore expliquer vne autre maniere qui ſert pour reflechir les rayons paralleles, afin que ceux qui ne prennent nul plaiſir aux Sons, en puiſſent du moins receuoir de leur reflexion, ou de celle de la lumiere. Ie dis donc que la ſurface conuexe de la petite parabole

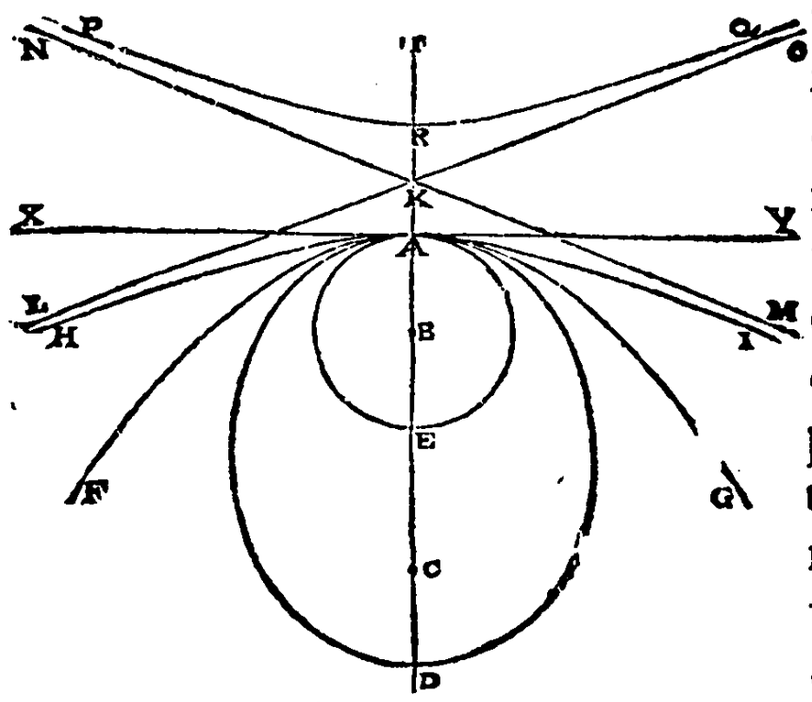


B C eſtant tornée vers le concaue de la plus grande A K, & receuant les rayons D E F G H I, qui ſont tombez paralleles ſur A K aux points A N P M L K, & qui ſont reflechis au focus commun O de l'vne & l'autre parabole, les renuoyra paralleles aux points Q R, &c. de la meſme maniere que la moindre parabole dont le concaue eſt torné vers le concaue de la grande, dont nous auons parlé cy-deuant.

Mais la petite parabole de la figure precedente qui torne ſon conuexe vers ceux qui parlent, eſt la plus propre de toutes, tant parce qu'on la peut attacher plus ayſément à la grande, que parce que l'on perd moins de rayons de la voix.

Où il faut premierement remarquer que l'on peut enuoyer ces rayons paralleles par tout où l'on veut, par le moyen d'vn miroir droit ou plat: Secondement que les lignes courbes ſuffiſent pour entendre tout ce que nous auons dit, encore qu'elles ſoient circulaires & non paraboliques, car il ſuffit que l'on ſçache la maniere de les deſcrire. Neantmoins ie conſeillerois plustoſt que l'on vſaſt de cette inuention pour les miroirs bruſlans, ou du moins eſclairans à l'infini, parce qu'il eſt trop difficile d'accommoder ces paraboles à l'Echo, pour lequel l'Ellipſe vaut beaucoup mieux: & l'on pourroit rencontrer quelque matiere qui reſiſteroit au feu par le moyen de l'eau que l'on mettroit dans le concaue de la petite parabole, afin d'empeſcher qu'elle ne s'eſchauffaſt, comme fait l'eau que l'on met ſur les chapiteaux des alembics. L'on peut auſſi faire d'excellentes lunettes par ces deux paraboles, qui feront voir les obiets bien eſloignez fort diſtinctement, car s'ils ſont eſloignez d'vne lieuë derriere celuy qui regarde dans le miroir C D E, & qui a les yeux en V, X, il les verra fort clairement, pourueu que ſa teſte n'empeſche point que les rayons des obiets tombent ſur la grande parabole: ce qui eſt difficile, ſi elle n'eſt bien grande, c'eſt pourquoy la petite glace concaue de l'autre figure eſt plus propre pour faire des lunettes.

Ie laiſſe milles inuentions qui peuuent faire voir les obiets, & donner mille ſortes de differentes figures à la lumiere, ſoit qu'õ vueille eſcarter ſes rayons, ou les ramaſſer & les conſeruer en meſme force, par exemple la façon de faire des lunettes qui eſloignent & facent paroiſtre les obiets auſſi petits que l'on voudra par le moyen de l'hyperbole, &c. parce qu'il ſuffit d'auoir touché ce ſuiet pour donner ouuerture aux Architectes & Ingenieurs, qui voudront faire paroiſtre leur induſtrie & la ſubtilité de leur art, par les differens Echo qui ſe peuuent faire dans les ſales, cours, iardins, parterres, Egliſes, & autres lieux.



I'adiouſte ſeulement icy vne figure pour expliquer de certaines analogies qui ſe rencontrent dans toutes les ſections dont nous auons parlé: or elles paſſent toutes par le point A, qui leur ſert de ſommet, car A E repreſente le cercle qui naiſt de la ſection que fait le plan equidiſtant de la baſe du cone.

Quant au triangle que le plan engendre lors qu'il le coupe par le ſommet, il ne paroiſt pas dans cette figure.

La ſeconde ſection A D, dont les deux focus ſont aux points E & C, repreſente l'ellipſe; la troiſieſme E G eſt la Parabole, dont nous auons expliqué quelques proprietez. La quatrieſme marquée par H I eſt l'Hyperbole, à laquelle l'autre Hyperbole P Q eſt contrepoſée, dont les deux centres ſont en E & T. Or entr'autres proprietez de ces ſections celles qui concernent la reflexion ſont excellentes, & particulierement la reflexion qui ſe fait des rayons tombans tellement deſſus leurs ſurfaces conuexes, qu'ils iroient paſſer par le centre, ou le focus E, car ceux qui tombent en cette façon ſur le cercle, ſe reflechiſſent tout de meſme que s'ils venoient de ſon centre: ceux qui tombent vers l'vn des centres de l'ellipſe, par exemple vers E, ſe reflechiſſent comme s'ils venoient du centre E: ceux qui tombent vers le focus de la parabole E ſe reflechiſſent tous paralleles, d'où l'on tire ce que i'ay dit des lunettes paraboliques; & ceux qui tombent vers l'vn des centres de l'Hyperbole, par exemple les rayons venans du point G, ou M, ou X, &c. vers E, ſe reflechiſſent tous au ſecond centre de l'Hyperbole T.

Ie laiſſe pluſieurs autres choſes que i'ay expliqué dans le 16. Chapitre du 4. liure de la Verité des ſciences, dans le 16. de la premiere partie du premier, & dans le 6. du ſecond volume contre les Deiſtes, & dans le premier tome des Commentaires ſur la ſaincte Eſcriture; & puis on peut voir le Dictionaire Harmonique, où i'explique la raiſon des noms de chaque ſection Conique.

COROLLAIRE.

Lors qu'on dit que les miroirs dont i'ay parlé, bruſleroient iuſques à l'infiny ſe doit entendre iuſques à vne ſi grande diſtance qu'elle nous ſembleroit infinie, car ils ceſſeroient de bruſler lors qu'ils commenceroient à quitter leur paralleliſme ſenſible, à raiſon qu'ils ne ſont pas exactement paralleles, quand ils tombent du centre du ſoleil ſur les glaces des miroirs: & l'on peut determiner le lieu où ils ceſſeroient de bruſler, ou d'eſchauffer, ou de faire voir les obiets de meſme groſſeur: ce qu'il faut auſſi dire des verres de refraction dont nous allons parler.

PROPOSITION XXIX.

Determiner ſi les Sons ſe rompent, c'eſt à dire s'ils endurent de la refraction comme la lumiere, quand ils paſſent par des milieux differens.

CETTE difficulté eſt encore plus grande que la precedente, d'autant que les experiences neceſſaires pour la reſoudre ſont plus difficiles à faire, quoy que l'on ſe puiſſe ſeruir de l'air & de l'eau, qui ſont les vehicules & les ſuiets communs de la lumiere & du Son, pour rencontrer ce qu'il faut ſçauoir en ce ſuiet: car ſi le Son ſe rompt comme la lumiere, lors qu'il ſe fait dans l'eau, ou dans l'air, il ne s'entendra pas au lieu où il ſe fait, mais plus loin, ou plus pres, & plus haut, ou plus bas, ou d'vn autre coſté, que de celuy où il ſe fait. Par exemple, ſi le Son ſe fait dans l'air au point G, & qu'il vienne à la ſurface de l'eau A B, la ligne vocale G N, qui ſe continueroit iuſques au point

H par la ligne droite G H ſi le milieu eſtoit vniforme, ſe rompt au point de ſon incidence N vers la perpendiculaire C D, & va au point I en faiſant l'angle de refraction H N I, & l'angle rompu I N D; & parce que l'image ſe rencontre dans la ligne d'incidence continuée, le Son qui ſe fera au point G, paroiſtra au point H, au lieu qu'il paroiſtroit au point S ſi le milieu eſtoit vniforme. Semblablement ſi le Son ſe faiſoit dans l'eau au point I, & qu'il ſe rompiſt à la ſurface de l'air au point N, en ſortant hors de l'eau, on l'entendroit hors du lieu où il ſe fait; car la ligne ſonore s'eſloigne autant de la perpendiculaire C D, en ſortant de l'eau pour aller dans l'air, comme elle s'approche de la meſme perpendiculaire, quand elle paſſe de l'air en l'eau, ſi nous ſuppoſons qu'elle obſerue les loix de la refraction.

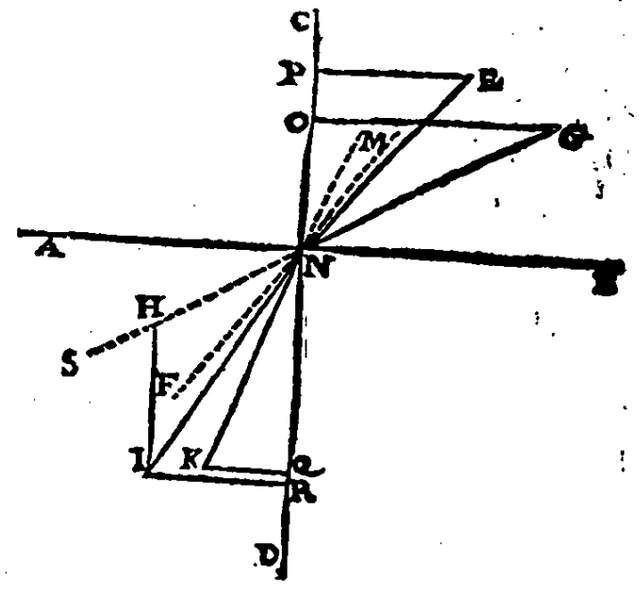
Ce que i'ay propoſé, afin que ceux qui auront la commodité de faire les experiences neceſſaires pour reſoudre cette difficulté, ſçachent comme il y faut proceder. Car ſi l'on cognoiſt l'angle d'incidence que fait le Son ſur la ſurface du milieu, plus denſe, ou plus rare que celuy dans lequel il prend ſon origine, & la refraction qu'il endure, il ſera facile de ſçauoir toutes les refractions des autres inclinations de la ligne vocale, ſi elles ſuiuent l'analogie que i'explique dans la figure qui ſuit, dont la ligne A B repreſente la ſurface de l'eau, ou la Section commune de l'air & de l'eau, G & E ſignifient les Sons qui ſe font dans l'air, I & K monſtrent les lieux & les points où vont les Sons rompus, G N I eſt la ligne compoſée de celle de l'incidence, & de celle de la refraction du Son, qui ſe fait en G: comme E K eſt la ligne compoſée de l'incidence, & de la refraction du point E G N C, ou H N D eſt l'angle d'incidence que fait le point G, ſur la ſurface de l'eau A B, comme E N C, ou F N D eſt l'angle de l'incidence du point E.

Où il faut remarquer qu'il y a de certains termes neceſſaires pour entendre la refraction, c'eſt pourquoy ie les explique par cette figure, dans laquelle ie ſuppoſe que la ligne A B repreſente la ſurface de l'eau, ou pluſtoſt la coniunction, ou la contiguité de l'air & de l'eau, où le rayon ſe rompt: de ſorte que le rayon ſonore G N I à deux parties, dont celle de l'air G N s'appelle *rayon d'incidence*, & celuy de dedans l'eau N I *rayon de refraction*: de ſorte que G N I eſt le rayon rompu: la ſurface A B peut eſtre nommée *rompante*: le point N merite le nom d'incidence & de refraction, puis qu'il vnit l'vn & l'autre rayon. N M eſt le rayon rompu I N tiré iuſques à M, comme N S eſt le rayon d'incidence G N prolongé iuſques en S. La ligne C R menée par le point d'incidence & de refraction N s'appelle *perpendiculaire*, comme la ligne qui tomberoit perpendiculairement du point G ſur la ſurface de refraction N B, ſe peut nommer perpendiculaire de l'obiect, ſi l'on ſuppoſe que le Son ſe fait au point G, ou perpendiculaire de l'ouye, ſi elle eſt audit point. L'on nomme encore le plan qui paſſe par le rayon d'incidence, & par la perpendiculaire, *ſurface de refraction*, parce qu'elle paſſe auſſi par le rayon de refraction, & que tout ce qui concerne la refraction ſe fait en elle. L'angle que fait la perpendiculaire C N auec le rayon d'incidence G N, s'appelle *angle d'inclination:* celuy que font le rayon d'incidence & de refraction ſe nomme *angle de refraction*, & celuy que fait la perpendiculaire auec le rayon de refraction s'appelle *angle rompu.*

Les rayons N H, & N I ſont nommez *diuergents*, à raiſon qu'ils s'eſloignent touſiours l'vn de l'autre, & parce qu'ils s'approchent en allant vers N, ils ſont

appellez *conuergents*, comme ils ſont paralleles, quand ils ſont touſiours equidiſtans. Cecy eſtant poſé, il eſt premierement certain que le rayon de lumiere qui tombe perpendiculairement par C N, ne ſe rompt nullement, ce qu'il faut auſſi conclure du rayon vocal. Secondement que le rayon lucide oblique qui tombe dans vn milieu plus eſpais, par exemple de l'air en l'eau, s'approche dautant plus de la perpendiculaire qu'il eſt plus oblique, comme il s'en eſloigne dauantage en tombant dans vn milieu plus rare, par exemple lors qu'il vient de l'eau dans l'air: mais il eſt difficile de ſçauoir la proportion des cheutes obliques des rayons d'incidences auec la proportion des refractions: car bien que Maurolyc tienne que chaque refraction à meſme raiſon à chaque inclination, que la premiere refraction à la premiere inclination donnée, & qu'il ayt eſprouué que la refraction qui ſe fait dans le chryſtal eſt à l'inclination, ou à l'angle du rayon d'incidence auec la perpendiculaire, comme trois à huict, qui ſont la raiſon du Diapaſon Diateſſaron, c'eſt à dire de l'Onzieſme, d'où il s'enſuiuroit que la plus grande inclination, qui eſt celle de 90 degrez, feroit vne refraction de 33 degrez & ½, neantmoins Kepler a fait d'autres experiences qui monſtrent que les refractions ne ſont pas entierement proportionnelles aux inclinations, quoy qu'elles en approchent aſſez depuis le premier degré d'inclination iuſques au 30, & qu'elles croiſſent depuis 30 iuſques à 90 degrez, qui ſont vne refraction de 48 degrez.

Mais puis que l'vn des plus excellens eſprits de ce ſiecle a trouué la vraye proportion des refractions aux inclinations, ie veux icy en remarquer l'analogie, afin que lors qu'on aura trouué que les experiences y reſpondent, tous les ſçauans le prient d'en donner la raiſon & la ſcience. Il a donc trouué qu'il y a meſme raiſon du Sinus G O, de l'angle d'incidence G N O, au Sinus P E, de l'angle d'incidence P N E, que du Sinus I R, de l'angle rompu N I R, au Sinus K Q de l'angle rompu N K Q, ce qu'il demonſtrera dans ſa Dioptique, quand il luy plaira. Ie mets ſeulement icy la table des refractions qui ſe font dans l'eau, qu'il a ſupputé lors que le rayon incident fait vn angle de trente degrez, & que ſon angle de refraction eſt de 11, ou 12 degrez, apres auoir conſideré cette table.



Eau de fontaine.

Inclination.	Refraction.
5. Degrez	2 ½ Degrez.
10 d.	3 ¼ d.
20 d.	7 ½ d.
25 d.	9 ½ d.
30 d.	12 d.
35 d.	15 d.
40 d.	18 d.
45 d.	21 d.
50 d.	23 d.

Eau de Puits.

Inclination.	Refraction.
50 Degrez.	23 ½ Degrez.
45 d.	21 d.
40 d.	18 ½ d.
35 d.	15 d.
30 d.	12 d.
25 d.	9 vn peu plus.
20 d.	8 d.
15 d.	5 ½ d.
10 d.	3 ½ d.
5 d.	2 vn peu moins.

Eau de Seine.

Inclination.	Refraction.
5 Degrez.	2 vn peu plus.
10 d.	3¼ d.
15 d.	5⅓ d.
20 d.	7 d.
25 d.	9½ d.
30 d.	11½ d.
35 d.	14 d.
40 d.	17 d.
45 d.	20 d.
50 d.	22 d.

laquelle m'a eſté enuoyée par vn excellent homme, ſuiuant les experiences qu'il a faites dans l'eau de fontaine, & de puits, & dans celle de la Seine. Mais la table qui ſuit rectifie les experiences, dont la premiere colomne ſignifie les degrez, ou les angles d'inclination ; la ſeconde montre les angles rompus, lors que le rayon eſtant incliné de trente degrez, ſe rompt d'onze degrez. La troiſieſme contient les degrez de refraction du rayon, dont l'incidence eſt de trente degrez, & l'angle rompu de douze.

I	II	III	IV
5	1 45′	1 55′	0
10	3 30′	3 50′	¼
15	5 18′	5 47′	½
20	7 8′	7 48′	0
25	9 2′	9 51′	¼
30	11 0	12 0	0
35	13 4	14 14	½
40	15 16	15 35	0
45	17 36	19 5	¼
50	20 5	21 44	¼
55	22 46	24 35	0
60	25 41	27 38	½

Où il faut remarquer que le premier rang des nombres de la ſeconde & de la troiſieſme colomne ſignifie les degrez entiers, & que le ſecond rang ſignifie les minutes ; ce que i'ay voulu expliquer, afin que ceux qui voudront experimenter ſi les Sons ſe rompent, comme la lumiere, dans les milieux differens par où ils paſſent, ſçachent comme il faut examiner les refractions : encore que les Sons ſe rompent peut eſtre au contraire des rayons, c'eſt à dire qu'ils s'eſloignent de la ligne perpendiculaire dans vn milieu plus eſpais, & qu'ils s'en approchent dans vn milieu plus rare, & plus delié.

Or ſi quelqu'vn veut eſtablir la Dioptrique des Sons, il eſt neceſſaire d'experimenter ſi les deux oreilles oyent le Son dans le rayon de refraction au lieu ou les deux rayons de l'oreille ſe vont rencontrer auec la perpendiculaire du ſon direct : s'il s'entend comme eſtant plus eſloigné, lors qu'il ſe fait dans l'air, & que l'oreille eſt dans l'eau, ou comme eſtant plus pres, quand il ſe fait dans l'eau & que l'oreille eſt dans l'air ; & pour ce ſujet il faut ſe ſeruir de plongeons qui puiſſent eſtre aſſez long-temps ſouz l'eau pour conſiderer ſi le meſme Son qu'il entendoit hors de l'eau luy ſemble plus ou moins fort, clair & eſloigné quand il s'enfonce ſouz l'eau : car quant à l'aigu qui ſe fait dans l'air, il ſe change dans l'eau comme ie monſtre dans la Propoſition qui ſuit. Ie laiſſe mille autres conſiderations qui ſont neceſſaires pour trouuer la refraction des Sons, laquelle merite le trauail des plus excellens eſprits.

COROLLAIRE.

Il eſt certain que l'on peut faire des verres, & des chriſtaux qui changeront les rayons du Soleil & des autres corps lumineux, comme de la chandelle, en telles lignes & à tel point que l'on voudra, comme nous auons dit des miroirs, c'eſt à dire qui les rendront de paralleles conuergeans, ou diuergeans, & s'ils ſe veulent ioindre, ou ſeparer, ils les changeront en paralleles, ou les ioindront, ou ſepareront dauantage ſelon la raiſon donnée : & conſequemment qu'on peut faire des verres qui bruſleront, & qui repreſenteront l'ob-

jet à telle distance, ou de telle grosseur que l'on voudra. Mais ie ne croy pas que les rayons des Sons soient susceptibles de ces figures par l'industrie des hommes : car quant aux Anges s'ils disposent des tremblemens de l'air, comme il leur plaist, ie ne doute pas qu'ils ne puissent faire la mesme chose des Sons que de la lumiere.

PROPOSITION XXX.

Determiner de combien le Son est plus graue dans l'eau que dans l'air ; & si l'on peut inferer de là de combien l'air est plus rare que l'eau.

IL est certain que l'instrument qui sonne dans l'air & dans l'eau a des Sons differens, & que celuy qu'il a dans l'eau est plus bas d'vne Dixiesme maieure, que celuy qui se fait dans l'air, comme toutes les experiences monstrent euidemment, lors qu'on les fait auec vne cloche, dont le Son ayant deux degrez de grauité dans l'air en a cinq dans l'eau : ce qui arriue à cause de la densité, ou grossiereté de l'eau, qui resiste dauantage au mouuement du corps qui fait le Son, ou qui empesche que les parties de la cloche ne tremblent aussi viste que dans l'air.

Et parce que l'aigu & le graue du Son depend du mouuement viste, ou tardif des corps liquides qui seruent de vehicule au Son, l'on peut conclure que la viteſſe du mouuement de l'air est à la viteſſe du mouuement de l'eau frapée par le mesme instrument, comme cinq à deux, & que la rareté de l'air est à celle de l'eau comme 12, à 8, d'autant que l'on experimente dans tous les autres corps qui produisent le Son, que leurs soliditez sont en raison triplée de leurs Sons, comme ie diray ailleurs. De là vient que les cloches qui font l'Octaue, sont en raison octuple l'vne de l'autre, parce que leurs Sons suiuent la raison de leurs diametres, laquelle estant triplée donne la raison octuple de leurs soliditez : par consequent la raison de la Dixiesme, qui est de cinq à deux, estant triplée donnera celle de 125 à 8, qui est vn peu plus grande que la raison quindecuple de quinze à vn : ce qui suffit pour faire penser aux bons esprits si l'on peut dire que l'eau est seulement quinze fois plus dense que l'air, & si les proportions que l'on à rapportées de ces deux Elemens sont fausses, comme celle d'Aristote qui la fait decuple, ou celle des autres qui la font centuple, & celle de Kepler qui la fait 1533304682 : de sorte que l'air d'vne chambre qui a douze pieds en tout sens, n'a pas plus de matiere qu'vne huictiesme partie d'vn pouce cube.

Ie sçay que l'on peut apporter plusieurs choses contre la Proposition que i'ay expliquée : par exemple, qu'vn pouce d'eau estant exhalé peut remplir vne chambre de plusieurs pieds, & que les vapeurs rempliſſent le lieu d'vne grande quantité d'air, &c. Mais il faut respondre que l'eau estant rarefiée est plus legere que l'air qui la contraint de monter, quoy qu'elle ne soit pas si diaphane : car les qualitez du diaphane ne suiuent pas la densité des corps. Ie laisse plusieurs autres obiections pour en apporter vne plus forte, & plus propre à ce sujet que les autres, à sçauoir que le Son d'vne cloche qui a cinq degrez de grauité, deuroit estre moins graue dans les liqueurs moins pesantes que l'eau ; par exemple, lors que l'esprit du vin, qu'on appelle *eau de vie*, est plus leger, & consequemment plus rare que l'eau, le Son que la cloche fait

dans celuy-là, deuroit eſtre plus aigu que celuy qu'elle fait dans celle-cy, de ſorte que le Son de l'eau de vie fiſt la Quinte auec celuy de l'eau, lors que le poids de celle-cy eſt au poids de celle-là comme trois à deux.

Il faut dire la meſme choſe du Son qui ſe fait dans l'huile de terebynte, & dans les autres liqueurs plus legeres, ou plus peſantes que l'eau: ce qui n'arriue pas, car le Son demeure quaſi touſiours à l'vniſſon, & ne ſe hauſſe tout au plus que d'vn demiton: ce qui ne repugne pas à ce que i'ay dit, parce que la peſanteur de l'eau n'eſt peut-eſtre qu'en raiſon triplée de ſeize à quinze à la peſanteur de l'eau de vie. Or il eſt aiſé de faire pluſieurs experiences des Sons en toutes ſortes de liqueurs & de milieux, c'eſt pourquoy ie n'en parle pas dauantage. I'adiouſte ſeulement que la cloche ne peut ſonner dans l'huile, ny dans le lait, & qu'elle fait vn meſme Son dans le vin & dans l'eau, ou du moins que la difference n'en eſt pas ſenſible.

COROLLAIRE I.

L'on peut faire pluſieurs autres experiences pour ſçauoir la raiſon de la denſité de l'eau à celle de l'air, afin de les comparer auec les precedentes: or il ſemble qu'elles peuuent toutes ſe rapporter à trois manieres, à ſçauoir à celle dont on vſe pour peſer l'air, afin de iuger de ſa denſité par ſon poids; à l'eſpace qu'il remplit, & à la reſiſtence qu'il fait tant aux rayons des corps lumineux & des ſonores, qu'aux mouuemens qu'on luy imprime. Quant à la maniere de le peſer, quelques-vns croyent que ſa peſanteur eſt à celle de l'eau, comme la peſanteur des corps peſez dans l'air, eſt à la peſanteur des meſmes corps peſez dans l'eau: par exemple, que l'air eſt plus rare & plus leger que l'eau en meſme raiſon que l'or eſt plus leger dans l'eau que dans l'air; & parce que l'eau qui eſt d'vn eſgal volume à l'or eſt quaſi vingt fois plus legere, & cõſequemment que l'or peſe moins d'vne vingtieſme partie dans l'eau que dans l'air, il s'enſuiuroit que l'eau ſeroit preſque auſſi rare que l'air.

Or cette maniere n'eſt pas bonne, car outre qu'il n'y à nulle apparence que l'eau ſoit ſi rare, il s'enſuiuroit qu'elle auroit toutes ſortes de proportions auec la rareté de l'air ſelon les corps differens que l'on peſe dans l'air & dans l'eau, & qu'il faudroit conclure, qu'il n'y auroit nulle proportion entre la rareté de l'air & de l'eau, quand le corps qui peſe dans l'air ne peſe point dans l'eau: mais i'ay explique vne meilleure maniere de peſer l'air dans la dix-ſeptieſme Propoſition.

La ſeconde maniere conſidere les proportions des eſpaces que l'air & l'eau rempliſſent, car ſi vn pouce cube d'eau peut remplir vne veſſie de cent pouces cubes, lors qu'elle ſe conuertit en vapeurs, ou en air, il faut dire que l'eau eſt cent fois plus denſe & plus peſante que l'air, ſuiuant l'experience que Baco dit auoir faite dans ſon nouuel Organe, page 286, où il remarque qu'vne partie d'eau de vie eſtant reduite en vapeur, remplit vne veſſie cent fois plus grande que ladite partie.

La troiſieſme maniere conſiſte dans la proportion des reſiſtances de l'air & de l'eau: or cette reſiſtance ſe remarque premierement aux rayons de la lumiere, qui ont ce ſemble plus de peine d'entrer dans l'eau que dans l'air; de là vient qu'ils ſe rompent dauantage dans l'eau. Ie laiſſe maintenant les Sons dont i'ay deſia parlé, afin de remarquer l'autre reſiſtence que font l'air &

l'eau, quand on iette quelque corps dedans, ou qu'on les frappe; par exemple, lors que l'on tire vn coup de mousquet dans l'vn & l'autre, l'air resiste beaucoup moins que l'eau.

Mais il faudroit experimenter de combien le coup va plus viste dans l'air que dans l'eau, & supposé que la bale soit portée quatre cens pas de point en blanc dans l'air, combien de pas elle iroit dans l'eau. Car si elle va cent fois plus loin dans l'air, l'on peut dire qu'il est cent fois plus rare: si ce n'est que l'on croye qu'il faut tripler la raison de ces viteſſes pour auoir la difference des densitez: car ce seroit assez pour lors que la bale allast dix fois plus loin dans l'air, pour dire qu'il est cent fois plus rare que l'eau; quoy que l'on ne puisse pas conclure assez euidemment cette densité par ladite resistence, d'autant que l'on experimente que les poissons fendent l'eau aussi viste comme les oyseaux fendent l'air, quoy qu'il n'y ayt nulle apparence qu'ils ayent dix fois autant de peine, ou de force que les oyseaux.

COROLLAIRE II.

Si l'on peut iuger de la proportion de la densité de ces deux elemens par le mouuement des corps pesans qui y descendent, i'adiouste vne obseruation tres-exacte qui peut seruir à la trouuer, à sçauoir qu'vne bale de mousquet qui descend de treize pieds dans l'air, en deux temps descend dans l'eau en cinq temps, car ayant fait vn canal de deux ou trois pouces de large & de 13 pieds de haut, la bale de plomb tombe dans l'air dans vne seconde, & dans l'eau en deux secondes & demie; de sorte qu'elle pourroit descendre 80 pieds en l'air, tandis qu'elle descend douze pieds dans l'eau. Mais il est difficile de sçauoir s'il faut suiure les simples raisons des temps de ces cheutes, ou leur raison doublée, ou triplée pour determiner la proportion desdites densitez.

Lors que la bale de plomb est tellement creusée, qu'elle pese trois fois moins que la pleine, elles descendent aussi tost dans l'air l'vne que l'autre, mais la creuse descend dans l'eau dans cinq secondes. Surquoy il faut remarquer que les experiences ne peuuent reüssir qu'auec des corps spheriques: car les autres figures les empeschent merueilleusement dans l'eau, par exemple vn quadruple descend seulement en 12″, & vne plaque de plomb de mesme largeur en 8″. Vn parallelogramme quarré du bois de la Chine long de demy pied & large d'vn pouce, descend en 5″ &½, & tout autant de figures que l'on peut s'imaginer hastent, ou retardent assez sensiblement le mouuement dans l'eau.

L'on peut encore considerer la viteſſe des mouuemens qui se font des corps descendans dans l'eau, soit par leur pesanteur, ou en d'autres manieres; & semblablement de ceux des corps enfoncez iusques au fond de l'eau, lors qu'ils reuiennent iusques à sa surface, afin de remarquer si les plus pesans que l'eau descendent, & les plus legers montent en hastant leur viteſſe en mesme proportion des mouuemens qu'ils ont dans l'air, par exemple, à sçauoir si la mouëlle de sureau qui monte du fond du canal de douze pieds de haut, iusques au haut, ayant monté le premier pied dans vn temps donné, monte quatre pieds dans deux temps, c'est à dire si les corps plus legers que l'eau augmentent leur viteſſe en raison doublée, & suiuant les racines quarrées des temps, comme il arriue à la viteſſe des corps pesans qui descendent dans l'air,

dont nous parlerons amplement dans le ſecond liure des Mouuemens. Quoy qu'il en ſoit, il eſt difficile de conclure quelque choſe de la denſité de l'eau & de l'air, par la deſcente qui ſe fait dedans, à raiſon que l'on rencontre autant de differentes proportions que les poids ſont differens en figure, laquelle n'apporte quaſi nulle difference dans l'air, car vn quadruple tombe quaſi auſſi viſte qu'vne boule d'or dans l'air, au lieu qu'il eſt trois fois plus long temps à tomber dans l'eau que ladite boule. Et les pierres qui ſont beaucoup plus legeres que le plomb, deſcendent auſſi viſte dans l'eau, lors qu'elles ſont en forme de parallelogramme, comme fait la bale de plomb. D'où il eſt ayſé de conclure que les corps doiuent auoir vne meſme figure pour pouuoir tirer quelque coniecture de leurs mouuemens.

COROLLAIRE III.

L'on peut s'imaginer pluſieurs autres moyens pour trouuer la proportion de ces denſitez, particulierement par la compreſſion de l'eau & de l'air, car ſi l'on prend deux ſpheres creuſes, ou deux ſeringues qui ſoient tellement fermées qu'il n'en puiſſe rien ſortir, & que l'vne ſoit pleine d'eau, & l'autre d'air, ſi l'on eſtreint les deux ſpheres, & autres vaſes iuſques à ce qu'ils creuent, l'on verra combien l'air a plus enduré de condenſation que l'eau: par exemple ſi le vaſe qui le contient a tellement eſté preſſé auant que de ſe rompre, que ſon creux ait contenu cent fois moins de lieu qu'auant qu'il fuſt preſſé, & que le creux du vaſe de l'eau ſe ſoit ſeulement diminué d'vne centieſme partie, l'on conclura que l'air eſt 99 fois plus rare que l'eau.

COROLLAIRE IV.

L'experience que l'on fait dans l'eau pour ſçauoir ſi les Sons ſe rompent comme la lumiere, ou au contraire de la lumiere, ne peut nous donner aſſez d'aſſeurance pour conclure ce qui en eſt, d'autant que le Son qui ſe fait entre deux eaux paroiſt ſi foible que l'on ne peut, ce ſemble, en faire d'autre iugement que celuy que l'on fait de ſa foibleſſe & de ſa grauité.

Or quand ie dis *entre deux eaux*, i'entens que les corps qui font le Son ſoient tellemẽt enuironnez d'eau qu'elle les touche de tous coſtez, & tous les points de leurs ſurfaces, car s'ils ſonnent dans l'air qui eſt ſouz l'eau ils ne changent nullement l'aigu de leur Son, d'autant que l'oreille qui eſt plongée dans l'eau, ou qui eſt libre dans l'air entend touſiours le meſme aigu du Son qui ſe fait dans l'air, ſoit que l'air demeure conioint auec toute la maſſe de l'autre air, ou qu'il en ſoit ſeparé, comme il arriue lors que l'on plonge vn vaiſſeau plain d'air dans l'eau, dans le vin, dans l'huile, dans le lait, ou dans quelque autre liqueur, ou qu'on l'enferme entre quatre murailles: d'où il faut conclure que l'aigu ne change nullement depuis ſa premiere production, quoy que les autres milieux par où il paſſe ſoient differens; mais l'oreille apperçoit ayſément qu'il eſt plus foible, que ſi elle l'entendoit dans le meſme air, où il a premierement eſté fait.

Quand l'oreille eſt plongée dans l'eau, & que le Son ſe fait ſemblablement ſouz l'eau, elle l'oyt auſſi foiblement comme s'il ſe faiſoit dans l'air, d'autant que le milieu, dont le mouuement fait apperceuoir le Son, communique

ledit mouuement à tous les autres milieux tant opaques que diafanes par où il paſſe, car ſi quelqu'vn de ces milieux retardoit les ſecouſſes, ou les tremblemens de l'air, le Son paroiſtroit plus graue, ou plus aigu, ce qui n'arriue iamais.

COROLLAIRE V.

Si l'on ayme mieux iuger de la raiſon de la denſité de l'eau & de l'air par la force des Sons que par leur graue, ou leur aigu, il faut meſurer cette force, afin de ſçauoir combien il eſt plus foible ſouz l'eau que dans l'air, car l'on pourra dire que l'eau eſt d'autant plus denſe que l'air, qu'elle diminuë dauantage la force du Son : or parce qu'il eſt plus ayſé de meſurer l'aigu que la force, i'en ay pluſtoſt vſé : mais nous dirons encore d'autres choſes ſur ce ſuiet dans les liures des Mouuemens, qui ſuppleera ce qui manque à cettuy-cy.

PROPOSITION XXXI.

A ſçauoir ſi le Son aigu eſt plus agreable & plus excellent que le graue.

CETTE queſtion peut eſtre decidée par l'experience & par la raiſon, mais il faut prendre le graue, & l'aigu d'vn meſme genre; c'eſt à dire ſur vn meſme inſtrument, ou dans les voix humaines, car ce ſeroit vne autre difficulté, ſi l'on vouloit faire comparaiſon de la voix aiguë d'vn homme, & du ſon graue d'vne Viole, ou d'vn Luth.

L'on peut donc entendre cette difficulté de la comparaiſon du Son graue, & de l'aigu d'vn meſme inſtrument, par exemple du Luth, de la Viole, de l'Epinette, ou de l'vn des ieux d'Orgues, ou de la voix humaine : & la comparaiſon des voix ſe peut faire en deux manieres, à ſçauoir de la voix graue de celuy qui fait la Baſſe, & de l'aiguë d'vn enfant, ou de la voix graue & aiguë d'vne meſme perſonne. Mais il ne faut pas comparer vne bonne voix auec vne mauuaiſe, car la bonté de la voix graue doit eſtre eſgale à celle de l'aiguë, afin que la comparaiſon ſoit parfaite. Il faut donc premierement comparer la voix d'vn meſme homme afin de ſçauoir s'il chante plus agreablement en bas qu'en haut, quand il a vne eſgale facilité à chanter l'vn & l'autre. Par exemple, ie ſuppoſe que ſa voix ayt l'eſtenduë d'vne Octaue ſans eſtre forcée, & conſequemment que ſa voix moyenne eſtant en G *re ſol vt*, il puiſſe facilement monter en C *ſol vt fa*, ou en D *la re ſol*, & deſcendre en C *fa vt*, l'on demande ſi la voix C *fa vt* ſera plus ou moins agreable que la voix C *ſol vt fa*; l'on peut auſſi demander la meſme choſe de la voix G *re ſol vt* comparée au meſme C *ſol vt fa*, car celle-là eſt graue en comparaiſon de celle-cy: & puis nous comparerons les voix graues, ou les moyennes de la Taille auec celles des enfans & des Deſſus.

Quant aux voix d'vn meſme homme il ſemble que celle du milieu eſt la plus naturelle & la plus agreable, & qu'apres elle celles qui ſont à l'aigu ſont plus agreables que celles qui ſont en bas, & qui approchent du ſilence, d'autant qu'elles tiennent moins du rauque, & qu'elles ſont d'autant plus viues & plus eſueillées, qu'elles ont vne plus grande viteſſe dans leurs mouuemens. Et cette raiſon ne prouue pas ſeulement que les voix aiguës ſont plus agreables que les graues, mais auſſi plus agreables que les moyennes : quoy que

ces moyennes puiſſent recompenſer la viteſſe par leur douceur naturelle.

Neantmoins Ariſtote tient le contraire dans le 7. Chapitre du 5. liure de la generation des animaux en ces termes, ᾗ δοκεῖ γενναιοτέρα εἶναι φύσεως ἡ βαρυφωνία, ᾗ ἐν τοῖς μέλεσι τὸ βαρὺ τῶν σωμάτων βέλτιον. C'eſt à dire que la voix graue ſemble eſtre la plus genereuſe, que le Son graue eſt meilleur que les Sons aigus des concerts; & que les voix graues des chanſons ſont plus excellentes que les aiguës, d'autant que la choſe qui ſurpaſſe les autres eſt plus parfaite, & que la grauité de la voix conſiſte dans vn excez de grandeur, τὸ γὰρ τέλειον ἐν ὑπεροχῇ. ἡ δὲ βαρύτης ὑπεροχή τις, car ce qui eſt grand eſt preferable à ce qui eſt petit, comme vn grand bien eſt preferable à vn moindre.

Ce que l'on peut confirmer par la conſideration de la plus grande force de celuy qui à la voix plus groſſe, & conſequemment les parties du corps plus amples & plus grandes, qui ſont en quelque ſorte repreſentées par la voix, laquelle en depend, & qui eſt comme le miroir de l'ame & du corps. De là vient que les groſſes voix ont plus de maieſté, de poids & de force pour imprimer & produire de puiſſants effets ſur les auditeurs, eſtant ſemblables au bruit du tonnerre & du canon, qui esbranle & eſtonne plus fort les murailles & les hommes, que ne font les moindres bruits.

Et ſi l'on compare vne excellente Baſſe, comme celle du ſieur Moulinié, auec vn excellent Deſſus, comme celuy du ſieur Bertaut, tous deux Chantres de la Muſique du Roy, l'on en trouuera qui prendront plus de plaiſir à ouyr la Baſſe que le Deſſus: quoy qu'il ne faille pas ſuiure le iugement ou le ſentiment des hommes en cette matiere, puis qu'il eſt inconſtant comme leur humeur, & que la Baſſe plaiſt quelquefois dauantage, & vne autrefois le Deſſus à vn meſme auditeur, ſelon qu'il eſt differemment diſpoſé. C'eſt pourquoy laiſſant le different iugement des hommes, qui naiſt des differentes diſpoſitions du corps, ou de l'eſprit, il faut conſiderer la grauité, ou l'aigu du Son en ſoy-meſme, afin de trouuer quel eſt le plus agreable, ou le plus excellent: car quant à la force du Son, le graue eſt le plus fort, quand il eſt pouſſé d'vne force proportionnée, & conſequemment il fait vne plus forte impreſſion ſur les corps qui ſe rencontrent dans l'eſtenduë de ſon action.

Mais parce que ce qui à plus de force n'eſt pas touſiours le plus agreable; quoy qu'il ſoit le plus excellent dans ſon genre, puis que le bruit du tonnerre, quoy que grand, fort & puiſſant, & par conſequent excellent, n'eſt pas agreable, & qu'il bleſſe l'ouye, & cauſe la ſurdité, il faut icy diſtinguer la qualité d'excellent, & celle d'agreable dans le Son, & voir ce qui le rend agreable, car plus il aura de la qualité qui le rend plaiſant, & plus il ſera agreable.

Or ce qui le rend agreable doit eſtre pris non ſeulement de ce qu'il à dans ſoy, mais de ce qu'il à reſpectiuement à l'oreille, ou à l'imagination, qui reçoit le plaiſir des Sons; & parce que l'on experimente que le Son graue ne plaiſt pas tant aux vns qu'aux autres, il faut croire que les hommes ont des diſpoſitions en eux qui contribuent plus aux plaiſirs les vnes que les autres, leſquelles ſont ſemblables aux diſpoſitions de l'odorat & du gouſt, qui font que ce qui eſt agreable à l'vn deſplaiſt à l'autre: car les vns ayment la ſaueur de l'orange & du citron, & les autres la hayſſent, ou ne l'ayment pas tant; & tel ſe plaiſt à flairer l'œillet, qui hayt l'odeur du lis & de la roſe.

C'eſt pourquoy il faut conſiderer la diſpoſition & l'imagination de l'auditeur, bien que nous l'ayons negligée au iugement de l'excellence du Son, n'eſtant

n'eſtant icy queſtion du meilleur Son conſideré ſimplement & abſolument, mais du Son comparé à la difference des auditeurs; quoy qu'en cette matiere l'on puiſſe ſuiure le ſentiment & l'opinion de la plus grande multitude, particulierement de ceux qui ont vne bonne oreille. Pluſieurs tiennent que le Son qui eſt au milieu du graue & de l'aigu, eſt le plus agreable de tous, tant parce qu'il eſt moins forcé & qu'il eſt plus naturel, & plus vigoureux, que parce qu'il ſignifie vn bon temperament, & donne vn bel air, & vn beau ton au diſcours.

Neantmoins l'on rencontre vn plus grand nombre d'hommes qui ſe plaiſent dauantage aux Sons aigus qu'aux moyens; & nous experimentons que les Deſſus des concerts ſont beaucoup plus agreables que les autres parties, & que le ſeul Deſſus rauit l'auditeur, quand il eſt bien chanté; de ſorte qu'il ſemble que la Compoſition ayt eſté inuentée pour faire trouuer le Deſſus excellent, & pour faire gouſter ſa bonté par la comparaiſon des autres parties, qui luy donnent de l'eſclat, comme fait le noir & les autres couleurs obſcures lors qu'elles ſont oppoſées au blanc. Il faut donc conclure que le Son aigu eſt le plus agreable, pourueu qu'il ne ſurpaſſe pas la capacité de l'oreille, comme l'on experimente aux recits des ieunes enfans que l'on ayme mieux ouyr que nul autre concert, parce que la voix aiguë nous repreſente l'innocence, la delicateſſe, & la ieuneſſe des enfans, qui ſont plus plains de vie, ou plus proches de la ſource de la vie, & qui chantent plus delicatement & plus doucement que ceux qui chantent les autres parties, ou parce que le Son aigu flate l'oreille, & reueille dauantage l'eſprit.

Car la voix aiguë eſtant faite par des battemens d'air qui ſont plus continus, & moins interrompus que ceux des autres voix, approche plus pres des ouurages de la nature qui ſont continus, & s'eſloigne dauantage du ſilence & du neant que les voix graues: or toutes les creatures fuyent le vuide & le neant, & chacune ayme l'eſtre, dont le Son aigu participe dauantage que le graue, car il comprend le graue, lequel il ſurpaſſe autant en degrez d'eſtre, comme en qualité d'aigu, lequel eſt comme la forme & la lumiere à l'egard du graue, qui eſt ſemblable à la matiere & aux tenebres: de là vient que quand le Deſſus ſe ioint aux autres parties, il leur apporte vne grande lumiere dont les rayons penetrent iuſques dans le cœur des auditeurs; En effet lors qu'il chante tout ſeul, il paroiſt comme vn eſclat de lumiere qui obſcurcit les autres voix precedentes, & qui penetre iuſques au plus profond de la penſée; de ſorte que ſi l'on entend les autres voix apres le Deſſus, & qu'il ſe taiſe vn peu de temps, il ſemble que l'on quitte la lumiere du Soleil pour rentrer dans les tenebres.

COROLLAIRE.

Puis que l'on eſt contraint d'auoüer qu'il n'y a quaſi point de demonſtrations dans la Phyſique, ou ſcience des choſes naturelles, ie ne doute pas que l'on ne puiſſe tenir que les Sons graues ſont les plus excellents, ſoit à raiſon des plus grands corps qui les produiſent, ou du repos & de l'vnité dont ils approchent dauantage, ou pour d'autres raiſons que l'on ſe peut imaginer, c'eſt pourquoy il eſt libre à chacun d'en croire ce qu'il voudra. Surquoy l'on peut voir d'autres ſemblables difficultez que ie propoſe dans la penultieſme Propoſition du liure des Chants, & au commencement du liure de la Com-

position. Or puis qu'il y a grande apparence que le Son n'eſt autre choſe que le mouuement de l'air, ou des autres corps, il faut maintenant parler de ce mouuement, afin d'entendre la nature du Son plus parfaitement.

PROPOSITION XXXII.

Determiner s'il y a du mouuement dans la nature, & ce qui eſt neceſſaire pour l'eſtablir.

IE ne parle pas icy du mouuement pris en general, comme l'on fait dans la Phyſique, mais ſeulement du *local*, qui ſeul produit les Sons: or bien qu'il ſoit tres-euident qu'il y a pluſieurs mouuemens differens dans la nature, l'on propoſe neantmoins beaucoup de difficultez contre ſon exiſtence, qui embaraſſent tellement l'eſprit, que l'on eſt quaſi contraint d'oppoſer la ſeule experience pour leur ſolution: par exemple, que s'il y a du mouuement & qu'il ſoit continu, comme l'on ſe l'imagine, il s'enſuit qu'vne tortuë va auſſi viſte que l'Aigle, puis qu'à chaque moment de temps l'Aigle ne fait pas dauantage de chemin, que ce qui reſpond à cet indiuiſible; & par conſequent elle ne pourra iamais atteindre la tortuë, qui ſera plus aduancée d'vn pas, puis que tandis que l'aigle fera la moitié du pas, la tortuë auancera vn peu, & encore vn peu, pendant que l'aigle fera la moitié de la moitié, c'eſt à dire le quart du pas, & ainſi des autres parties iuſques à l'infini. C'eſt à dire que l'eſprit humain n'eſt pas capable de comprendre comme il eſt poſſible qu'vn mouuement continu ſoit plus tardif qu'vn autre: ce qui a contraint le Philoſophe Heſpagnol Arriaga dans ſa ſeizieſme diſpute Phyſique, & pluſieurs autres, de dire que la tardiueté du mouuement n'eſt autre choſe qu'vne interruption de pluſieurs repos, quoy que les ſens ne puiſſent les appercеuoir, & qu'ils ſont d'autant plus longs, ou en plus grande multitude que le mouuement eſt plus lent: par exemple, ſi le mouuement de la tortuë eſt cent mille fois plus lent que celuy de l'aigle, le nombre des repos d'entre les parties du mouuement de l'aigle ſera moindre cent mille fois que celuy du mouuement de la tortuë: ce qu'il ſuppoſe auſſi dans le mouuement naturel des pierres, & des autres corps peſans qui tombent vers le centre de la terre: & bien que cette imagination ne ſoit pas exempte de grandes difficultez, comme eſt celle du rayon de deux cercles concentriques, qui ſe meut tellement par la plus grande circonference, qu'il ſemble neceſſaire que leſdits repos ſoient auſſi grands ſur elle que ſur la moindre, neantmoins quelques-vns perſiſtent dans cette penſée, & ayment mieux mettre des indiuiſibles Phyſiques beaucoup plus grands les vns que les autres, qui puiſſent changer entierement de place, ou ſeulement en partie dans vn moment, que d'embraſſer la continuité du mouuement, ou l'infinité des parties ou des points qui font la longueur de l'eſpace: quoy que i'ayme beaucoup mieux ſuiure l'idée de l'infinité des points imaginaires, ou des parties, qui font le continu tant dans les lignes que dans le mouuement, afin de reſpondre que l'aigle fait beaucoup plus de chemin en meſme temps, que la tortuë, comme il arriue à la partie du rayon plus eſloignée de ſon centre.

Quoy qu'il en ſoit, il n'eſt pas beſoin de ſçauoir la verité de cette maniere pour determiner ce qui appartient à la viteſſe, ou à la tardiueté du mouuement, puis qu'il ſuffit de ſçauoir que la viteſſe fait que le mobile paſſe plus

viſte en vn meſme eſpace, ou qu'il fait plus de chemin en vn meſme temps, que celuy dont le mouuement eſt plus tardif: comme il arriue qu'vn corps eſt plus rare, quand il remplit vn plus grand eſpace, & plus eſpais, quand il en rempliſt vn moindre: ce qu'il faut remarquer ſoigneuſement, à raiſon de la viteſſe qui reſſemble en quelque maniere a la denſité, comme fait la tardiueté à la rarefaction, ou au contraire.

Quant aux choſes qui ſont neceſſaires pour eſtablir le mouuement, il eſt fort difficile de les regler, parce que ſi l'on prend les lieux differens à l'eſgard de quelque point fixe du monde, par exemple à l'egard du Pole Septentrional, il n'eſt pas neceſſaire qu'vn corps ſe meuue pour changer ſon lieu, pourueu que le Pole meſme ſe meuue; de ſorte que ſi le lieu du Soleil ſe prenoit par ſa diſtance d'auec certains points de la terre, il changeroit de lieu, encore qu'il fuſt ſtable, & que la terre tornaſt autour, comme s'imaginent les diſciples de Copernic, & par conſequent l'on pourroit dire que le Soleil auroit vn mouuement. Mais ſi l'on eſtablit le mouuement de chaque corps à raiſon de l'eſpace qu'il quitte, & qu'il rempliſſoit deuant, & que l'on s'imagine que cet eſpace ſoit entierement immobile, il ſera ayſé de comprendre le changement de ce lieu, pourueu que l'on adiouſte qu'il ne ſe fait pas dans vn moment, mais dans vn eſpace de temps, comme pluſieurs Theologiens enſeignent que les eſprits ſeparez de la matiere, par exemple les Anges & les ames raiſonnables, peuuent changer de lieu, & quitter la France pour ſe trouuer à la Chine dans vn inſtant, c'eſt à dire ſans employer aucun temps à paſſer les Prouinces qui ſont entre la France & la Chine, à raiſon que leurs changemens de lieu ſe peuuent faire par des inſtans interrompus: ce qui eſt ayſé à comprendre d'autant que l'entendement fait la meſme choſe lors qu'il a la penſée de la terre, & immediatement apres celle des eſtoilles, ſans penſer à ce qui eſt entre-deux: mais ie ne parle pas maintenant de cette eſpece de mouuement, qui n'appartient pas proprement à la Phyſique, & qui ne peut produire des Sons, n'y eſtre apperceu par les ſens.

Cecy poſé, ie prends icy le mouuement local pour l'action par laquelle vn corps quitte l'eſpace qu'il occupoit, & paſſe ſucceſſiuement à vn autre eſpace eſloigné du precedent: ce qui eſt veritable, ſoit que l'eſtenduë & la grandeur du monde ſoit finie, ou infinie, & qu'il n'y ayt ny haut ny bas, ny droit ny gauche, ou qu'il y en ayt. Il faut neantmoins adiouſter qu'il ſuffit pour le mouuement local, que les meſmes parties du corps qui ſe meut ne touchent pas touſiours les meſmes parties de l'eſpace, encore que le corps conſideré en ſon entier ne change pas l'eſpace qui le contient, afin que les boules qui tornent ſur leur axe immobile entre deux piuots, ne ſoient pas exemptes du mouuement dont nous parlons. Or nous n'auons nullement beſoin des corps exterieurs pour experimenter & comprendre le mouuement local, car bien qu'il n'y euſt qu'vn homme au monde, & que tout le reſte fuſt aneanti, il ſentiroit fort bien le mouuement que feroit ſa main depuis ſes pieds iuſques à ſa teſte, & celuy qu'il feroit auec les autres parties de ſon corps: ce qui arriueroit ſemblablement à vn eſprit indiuiſible, que l'on s'imagine reduit à vn point, lequel apperceuroit ſon mouuement, quoy qu'il n'y euſt nulle autre choſe creée dans la nature: où il faut ſuppoſer que le mouuement ſe puiſſe faire dans les eſpaces, que quelques-vns appellent imaginaires, & qu'ils penſent eſtre de toute eternité, quoy qu'ils ne ſoient peut-eſtre autre choſe que

la puiſſance Diuine, dont l'idée eſt beaucoup plus imparfaitement dans nos eſprits, que l'image du Soleil dans la lumiere receuë ſur les plans les plus ineſgaux que l'on puiſſe s'imaginer. Mais ie quitte ces conſiderations pour conſiderer le mouuement de tous les corps en general, auant que d'en traiter en particulier.

PROPOSITION XXXIII.

Conſiderer les mouuemens de tous les corps en general, & l'eſpace dans lequel ils ſe font.

NOvs ne pouuons ſçauoir ſi les eſpaces qui ſont au delà des eſtoilles ſont finis, ou infinis, ny s'ils ſont vuides, ou remplis de quelques corps tenebreux, ou lucides; car il ſe peut faire que l'eſpace qui contient la partie viſible du monde depuis la terre iuſques aux eſtoilles, ne ſoit que comme vn point à l'egard du reſte du monde qui eſt par delà, & que cette grande partie contienne d'autres eſtoilles, dont chacune ſoit cent mille fois plus groſſe que le firmament, car la puiſſance de Dieu eſt infiniment plus grande que noſtre imagination, & n'y a nulle creature qui luy puiſſe eſtre comparée auec plus de raiſon que celle qui ſeroit infinie: mais puis qu'il ne nous eſt pas poſſible de ſçauoir s'il a fait cette creature, ny meſme ſi elle eſt faiſable, & que nous n'auons pas plus de cognoiſſance de l'eſpace & des corps que l'on peut s'imaginer au delà du firmament, que celle qu'vn homme nourri dans vne foreſt, d'où il n'a iamais ſorti, & qui n'a iamais ouy parler, auroit du flux & reflux de la mer, il ſuffit de conſiderer ce qui nous touche, & les mouuemens que nous apperceuons.

Or il y en a particulierement de deux ſortes, dont les vns nous ſemblent droits, & les autres circulaires: par exemple il ſemble que les corps qu'on appelle peſans deſcendent droit vers le centre de la terre, & qu'ils vont ſemblablement droit quand on les iette en haut & en bas, ou d'vn autre coſté. Quant aux autres, ils ſemblent circulaires, comme l'on remarque au mouuement du Soleil & de la Lune: mais parce que l'Aſtronomie & la Phyſique n'ont point encore donné de demonſtration, pour monſtrer ſi c'eſt la terre qui torne, ou ſi c'eſt le Soleil, & que tout ce qui nous eſt purement ſenſible peut eſtre expliqué par l'vn ou l'autre de ces mouuemens, nous ne toucherons cette difficulté qu'entant qu'il ſera neceſſaire pour examiner pluſieurs rares experiences, dont il eſt parlé dans le liure qui ſuit. Il faut ſeulement remarquer qu'il n'y a ny haut ny bas en ce monde à proprement & abſoluëment parler, puis que ce qui eſt haut à l'egard de l'vn, eſt bas à l'egard d'vn autre: par exemple nous nous imaginons que nos Antipodes ſont en bas ſouz nos pieds, & penſent la meſme choſe de nous; & l'on peut dire que le centre d'vn cercle, ou d'vne ſphere eſt ſon plus haut lieu, & que la circonference eſt le plus bas. Quoy qu'il en ſoit, il ſuffit que l'on s'entende lors qu'on parle, afin que les paroles ne faſſent pas comprendre autre choſe que ce qui eſt dans l'idée & dans l'eſprit, & que l'on euite toutes les difficultez qui ne viennent que de la differente intelligence des dictions. Mais auant que de commencer le ſecond liure, ie veux finir celuy-cy par vne Propoſition qui ſeruira de paſſage au troiſieſme liure, pour ceux qui ne ſe plaiſent pas aux difficultez de la Phyſique, & qui ne veulent que ce qui ſert preciſement pour la Muſique, afin qu'ils puiſſent laiſſer le ſecond liure ſans aucun preiudice, ou

inconuenient ; de ſorte que l'on peut ioindre cette derniere Propoſition à la premiere du troiſieſme liure.

PROPOSITION XXXIV.

Demonſtrer ſi la chorde tenduë par vne cheuille, ou par vn poids, eſt eſgalement tenduë en toutes ſes parties, & ſi la force qui la bande, communique pluſtoſt & plus fort ſon impreſsion aux parties qui en ſont proches, qu'à celles qui en ſont plus eſloignées.

CETTE Propoſition eſt plus difficile à determiner que pluſieurs ne ſe l'imaginent, car les parties de la chorde tenduë, qui ſont plus pres du poids, ou de la cheuille, ſemblent plus tenduës que celles qui en ſont plus eſloignées d'autant que la force qui bande la chorde, paſſe par les parties dont elle eſt plus proche, auant que d'arriuer à celles qui en ſont plus eſloignées, & a d'autant plus de vigueur qu'elle eſt plus proche de ſon origine.

Et nous experimentons que les chordes ſe rompent pour l'ordinaire aux parties qui ſont proches du poids qui les bande ; ce qui arriue ce ſemble, parce qu'elles ſont plus tenduës en ces lieux là que vers le milieu, où elles ne ſe rompent iamais. A quoy l'on adiouſte que les chordes cedent, & s'abaiſſent plus facilement au milieu qu'en nul autre endroit, comme l'on voit ſur les inſtrumens, & aux chordes dont on vſe pour tirer les batteaux au long des riuieres : ces raiſons & toutes les autres qui ſe peuuent icy rapporter, rendent la Propoſition difficile, & l'on experimente que les chordes ſont plus faciles à rompre, quand elles ſont longues, que quand elles ſont courtes ; & conſequemment qu'elles endurent vne plus grande tenſion. En effet, la longueur des corps eſt cauſe qu'ils agiſſent plus puiſſamment, ou qu'ils cedent plus facilement, car ſi l'on pouſſe vne pique contre vn autre corps, l'on le renuerſera plus ayſément, que ſi l'on pouſſoit vn baſton plus court d'vne eſgale groſſeur, quoy que l'on le pouſſaſt d'vne eſgale force ; d'où quelques-vns concluent que la force s'augmente à proportion qu'elle s'eſloigne de ſa ſource, comme l'on remarque à la force des ſemences qui ſont foibles à leur commencement, & qui augmentent leur vigueur en s'eſloignant de leurs matrices, dans leſquelles elles eſtoient renfermées, & comme mortifiées.

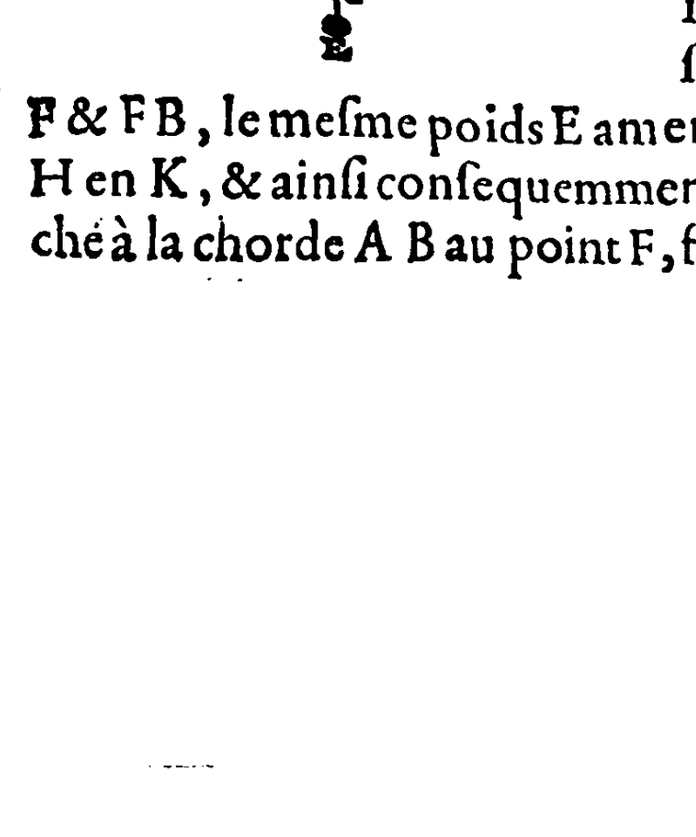
Et nous voyons dans les mechaniques, que la force eſt dautant plus grande qu'elle s'eſloigne dauantage de ſon centre : car ſi l'on rencontre les bras d'vne roue, ou d'vn moulin à vent, ou le mouuement du bras vers la main, l'on experimente que la force eſt beaucoup plus grande, qu'à l'eſſieu, ou au centre deſdites roues, ou vers l'eſpaule, d'où commence le mouuement du bras. A quoy l'on peut rapporter le mouuement des pierres & des autres miſſiles, ou corps que l'on iette, leſquels ont plus de force & plus d'effet quand ils ſont eſloignez, & qu'ils ont deſia fait beaucoup de chemin, que quand ils ſont pres du bras, de l'arc, ou de l'arquebuſe, par qui ils ſont pouſſez : & conſequemment l'on peut dire que la chorde eſt plus bandée aux parties qui ſont eſloignées de la force, qu'à celles qui en ſont plus proches, puis que les forces s'augmentent à proportion qu'elles s'eſloignent de leurs commencemens, comme l'on obſerue aux riuieres, qui ne ſont que des ruiſſeaux à leurs ſources, & meſmes aux bruits que l'on ſeme ; ce qui a fait naiſtre le Prouerbe

de la renommée & du diſcours, *Vires acquirit eundo*: & le bruit du canon eſt plus grand à mille pas du canon, qu'au lieu où il commence: de là vient que les chordes des inſtrumens ſe rompent plus ſouuent pres du cheualet, qu'aupres du fillet, d'autant que la cheuille eſt plus eſloignée du cheualet, pres duquel ſa force ſe trouue plus grande qu'en nul autre endroit de la chorde, ſi cette force s'augmente comme les autres, à proportion qu'elle s'eſloigne de ſon principe.

L'on peut encore dire que ſi la chorde eſtoit eſgalement tenduë en toutes ſes parties, qu'vne meſme force tendroit eſgalement vne chorde longue de mille lieuës, & vne chorde d'vn pied de long, ce qui ſemble incroyable: & que ſi la plus longue eſtoit eſgalement tenduë auec vn poids eſgal, qu'eſtant eſloignée de ſa ligne droite, elle feroit autant de tours & de retours que la plus courte qui en eſt eſgalement eſloignée, ce qui n'arriue pas, car la chorde A B eſtant tirée en G, eſt deux fois auſſi long-temps à retorner à F que la chorde A F, laquelle eſtant tirée iuſques à E, ou auſſi loin que la chorde A B, reuient deux fois plus viſte, & conſequemment deux fois auſſi ſouuent à H, que la chorde A B retorne à F.

Neantmoins l'on peut dire que les chordes des inſtrumens ſont eſgalement tenduës en toutes leurs parties, d'autant qu'elles font l'vniſſon, quand l'on met le cheualet au milieu; & que la cheuille, ou le poids peut enuoyer toute ſa force par toutes les parties de la chorde en meſme temps, comme fait le poids qui eſt au haut d'vne lance, qui peſe autant en meſme temps ſur la main, qui tient la lance par le bout d'en bas, que ſur le bout d'en haut; & comme fait le mouuement que l'on imprime à vn baſton en le pouſſant, ou en le tirant, lequel s'imprime eſgalement à toutes les parties du baſton en meſme temps; c'eſt pourquoy vn meſme poids bande auſſi facilement vne chorde de mille lieuës que celle d'vn pied, ce que i'expliqueray en reſpondant à la cinquieſme obiection.

Et ſi l'on obiecte que l'vniſſon demonſtre ſeulement que chaque moitié de la chorde eſt eſgalement tenduë, à raiſon que les deux extremitez ſont eſgalement bandées, d'autant que le lieu d'enhaut, par où la chorde eſt attachée, fait la meſme impreſſion ſur la chorde, que le poids qui la tend, de ſorte que l'impreſſion de l'vn & de l'autre s'affoiblit à proportion qu'elle approche du milieu; l'on peut reſpondre que ſi l'on prend vne longueur vers le milieu, qui ſoit eſgale à vne autre longueur priſe vers l'vne des extremitez, que ces deux longueurs ſeront à l'vniſſon, bien que les deux cheualets qui determineront la longueur du milieu, ne donnent point de nouuelle tenſion à la chorde, & qu'ils la ſouſtiennent ſeulement dans la meſme ſituation où ils la treuuent: par conſequent la chorde eſt eſgalement tenduë en toutes ſes parties. Ce que ie demonſtre par cette figure, qui repreſente la chorde A B eſgalement tenduë en toutes ſes parties: car ſi l'on ſuſpend le poids E au milieu de la chorde A B au point F, il l'amenera iuſques au point G, comme ie ſuppoſe. Et ſi l'on diuiſe la chorde A B en A F & F B, le meſme poids E amenera la chorde A F au point I, & la chorde A H en K, & ainſi conſequemment iuſques à l'infini; or le meſme poids attaché à la chorde A B au point F, fait la meſme choſe, c'eſt à dire qu'il abbaiſſe



les points L & H iuſques à K I, de meſme que ſi l'on l'attachoit aux points L & H, comme l'on voit à la chorde A G, c'eſt à dire A I F, qui paſſe par K I, donc le poids qui eſt attache à vne ſeule partie de la chorde la tend autant en chaque partie, que ſi on l'attachoit ſucceſſiuement & ſeparément à chaque partie; dont la raiſon eſt que A B reſiſte autant & s'alonge deux fois autant, quand elle eſt tirée du point F à G, que la chorde A F, lors qu'elle eſt tirée du point H à I, & comme la chorde A H, qui eſt tirée du point L à K, laquelle s'alonge deux fois moins que la chorde A F, & quatre fois moins que la chorde A B, quoy qu'elle reſiſte eſgalement.

Car les alongemens des chordes ont meſme raiſon que leurs longueurs; & il eſt auſſi difficile d'alonger vne chorde quadruple de quatre pieds, comme la ſouz-quadruple d'vn pied. Mais nous dirons dans vn autre lieu combien ces alongemens diminuent la groſſeur des chordes: car il ſuffit d'auoir icy monſtré que les chordes des inſtrumens de Muſique ſont eſgalement tenduës en toutes leurs parties.

Quant aux obiections que l'on apporte contre l'egalité de cette tenſion, l'on peut reſpondre à la premiere, que la force qui bande la chorde, ſe communique à chaque partie en meſme temps; autrement quand la force ſurpaſſe la reſiſtance de la chorde, elle la romperoit à l'extremité à laquelle on l'applique, auant qu'elle euſt communiqué ſa force au milieu, ou à l'autre extremité: ce qui eſt contraire à l'experience, qui monſtre que la chorde eſt tenduë en toutes ſes parties auant qu'elle rompe, quelque grande que ſoit la force que l'on y applique: car la chorde eſt auſſi dure à vn bout qu'en l'autre, & fait vn Son eſgal en toutes ſes parties quant au graue & à l'aigu.

Nous pouuons donc comparer la force du poids, ou de la cheuille qui bande la chorde, au mouuement, qui s'imprime au baſton, dont nous auons parlé, duquel le milieu eſt auſſi toſt meu que l'extremité, à laquelle la force eſt appliquée: & au rayon du Soleil, qui illumine le diametre de ſa ſphere en meſme temps.

La ſeconde obiection ſe prend de la rupture des chordes, qui ſe fait au lieu où l'on attache le poids, ou la force: mais cette rupture peut arriuer en ce lieu, à raiſon de l'alongement de toutes les parties de la chorde, lequel ſe rencontre proche du poids, ou de l'effort que l'on donne à la chorde en la noüant, ou en la deſtendant, ou pour d'autres circonſtances qui ſe remarquent dans les differentes experiences. Ce qui ne ſe rencontre pas aux cheuilles qui tendent les chordes ſans qu'il ſoit beſoin de les detordre, ou de les noüer. De là vient qu'elles ſe rompent plus ſouuent vers le cheualet, que pres des cheuilles où elles ſe conſeruent mieux. Or l'on peut icy conſiderer pluſieurs ſortes de tenſions, car vne chorde peut premierement eſtre tenduë auec vne cheuille, vn tour, vne vis, ou vn autre inſtrument, comme il arriue ſur le Luth, & ſur les autres inſtrumens à manches; ſecondement elle peut eſtre tenduë & tirée par vn poids attaché à l'vn des bouts, comme il arriueroit ſi l'on tendoit les chordes d'vn Luth, ou d'vne Harpe auec des poids, pour les mettre d'accord; ce qui ſe peut faire par vn ſourd, comme ie demonſtre dans le troiſieſme liure des inſtrumens à chordes.

En troiſieſme lieu, la chorde peut eſtre bandée en meſme temps par deux cheuilles miſes aux deux bouts de la chorde, en les tornant toutes deux eſgalement, ou par deux poids attachez aux deux bouts, qui la tirent eſgalement

d'vn coſté & d'autre. En quatrieſme lieu, eſtant tenduë par deux cheuilles, ou attachée d'vn coſté au cheualet, & de l'autre à la cheuille, elle peut receuoir vne nouuelle tenſion par vn poids attaché au milieu, ou en quelqu'autre lieu de la chorde tenduë horizontalement. Ce qui peut ſemblablement arriuer, quand elle eſt bandée par deux poids attachez aux deux coſtez.

L'on peut enfin la bander en tel point ou partie que l'on voudra, par le moyen d'vn cheualet mobile, auquel l'on peut donner toutes ſortes de hauteurs, comme l'on experimente ſur le Monochorde; or le cheualet à le meſme effet en hauſſant la chorde, que le poids en la baiſſant.

Cecy poſé, il faut voir l'effet de ces differentes tenſions, afin de reſpondre à la ſeconde obiection, & premierement l'effet des deux premieres manieres de tenſion, qui ſont grandement differentes, car quand la chorde eſt bandée auec vne cheuille, il ſemble qu'elle n'a pas plus de peine, & ne ſouffre pas dauantage le ſecond iour que le premier, parce que la cheuille ne luy donne nulle nouuelle impreſſion, & la tient ſeulement en meſme eſtat; mais quand elle eſt bandée par vn poids elle ſouffre touſiours, d'autant que le poids agit auſſi fort le ſecond & le centieſme iour que le premier: c'eſt pourquoy la chorde ſe rompt ſouuent pres du poids, au lieu qu'elle ſe rompt pres du cheualet, quand elle eſt tenduë par vne cheuille.

D'abondant, quand la chorde eſt tenduë auec vn poids, ſi l'on met vn autre poids au milieu, ou à quelque autre partie de la chorde pour la tirer en bas, comme le poids E qui eſt attaché à trois points differents de la chorde precedente A B, le poids C ſe hauſſe & donne liberté au poids E d'abaiſſer la chorde de plus en plus, iuſques à ce qu'elle ſe rompe, ſi le poids E eſt aſſez fort pour la rompre; & s'il n'eſt aſſez fort, & qu'il ſoit neantmoins plus grand que le poids C, il l'emporte & oſte la chorde de deſſus le plan, ou l'appuy ſur lequel elle eſtoit tenduë. Mais quand elle eſt bandée auec vne cheuille, elle n'obeit au milieu, que iuſques à ce qu'elle ne puiſſe plus ſouffrir d'eſtre alongée, d'autant que la cheuille tient touſiours ferme, ſans ceder au poids que l'on met au milieu, ou à quelqu'autre point de la chorde, ou au cheualet qui a le meſme effet en hauſſant ladite chorde, que le poids en l'abaiſſant.

Or toutes les parties de la chorde, qui eſt montée iuſques à vne certaine tenſion, & qui demeure en cet eſtat, contribuent eſgalement en ſouffrant la tenſion; de ſorte qu'elles ſe reduiſent à l'equilibre de reſiſtance & de ſouffrance, dans lequel elles demeurent iuſques à ce que l'vne des parties ſe deſvniſſe & ſe ſepare d'auec les autres, & ſoit cauſe de la rupture de la chorde.

Neantmoins il ſemble que le poids donne vne tenſion auſſi eſgale à la chorde que la cheuille, puis que ſa vertu s'eſtend aux deux bouts de la chorde en meſme temps, ny ayant autre diſtinction, ſinon qu'elle ſe rompt pres du poids, ou loin de la cheuille comme l'on croit, quoy qu'il n'y ayt rien de reglé dans cette matiere, car elle ſe rompt aſſez ſouuent pres de la cheuille & loin du poids. Ce qui arriue toutes & quantesfois qu'elle eſt plus foible vers la cheuille, ou loin du poids qu'en nul autre lieu: de ſorte que i'eſtime qu'il n'y a nulle autre raiſon de la rupture des chordes en certains endroits pluſtoſt qu'aux autres, ſinon qu'elles ſont plus foibles, eſtant ce ſemble impoſſible de trouuer vne chorde qui ſoit ſans ineſgalité dans toutes ſes parties, dont les vnes ſont plus foibles que les autres, ſoit qu'on la faſſe d'airain, de fer, ou d'autre metal, ou de ſoye, de chanvre, de boyau, &c. comme i'ay monſtré

au diſcours de la matiere des chordes harmoniques.

Quand elle eſt eſgalement bandée par les deux coſtez, pluſieurs croyent qu'elle ſe doit rompre par le milieu, d'autant que l'impreſſion des deux cheuilles ou des deux poids arriue pluſtoſt au milieu de la chorde, où elles ſe ioignent, qu'en nul autre endroit: & d'autres diſent que ſi elle eſt eſgalement forte en toutes ſes parties, qu'elle ne peut rompre, ſi elle eſt eſgalement bandée par les deux bouts, autrement qu'elle ſe romperoit en vne infinité de parties, d'autant qu'il n'y a point de raiſon pourquoy elle ſe rompe pluſtoſt en vn lieu qu'en vn autre. Mais l'experience monſtre qu'elle ſe rompt preſque touſiours par l'vn de ſes bouts, comme i'ay dit dans la huictieſme queſtion des Preludes de l'Harmonie, ſi ce n'eſt qu'elle ſoit plus foible au milieu qu'aux autres endroits.

Neantmoins les lieux par où ſe rompent les chordes tirées differemment ſont ſi peu reglez, qu'il eſt preſque impoſſible d'en tirer des concluſions certaines & neceſſaires, car l'on experimente qu'elles ſe rompent ſouuent par le milieu, quand on s'en ſert pour tirer les batteaux ſur l'eau, quoy qu'elles ſoient fort laſches en cet endroit, dans lequel il ſemble qu'elles ſoient moins bandées, ſi l'on meſure la grandeur de la tenſion à la dureté de la chorde; & l'on peut dire que cette rupture ſe fait au milieu à cauſe du poids de toute la chorde qui ſe ramaſſe au milieu, ou parce que le milieu trempe plus ſouuent & plus long-temps dans l'eau qui le fait pourrir, & conſequemment qui l'affoiblit dauantage que les autres parties; mais ie parleray encore de cette rupture en reſpondant à la troiſieſme obiection.

Quant à la tenſion que la chorde reçoit par la ſuſpenſion d'vn poids au milieu, ou à quelqu'autre de ſes parties, ou auec vn cheualet, i'en ay deſia parlé dans l'explication de la figure precedente, qui ſuffit pour entendre de combien elle eſt plus tenduë par vn poids, ou par vn cheualet mis au milieu, que par vn autre. Mais l'on peut conſiderer pluſieurs choſes dans cette maniere de tenſion: par exemple, à ſçauoir quel poids il faut ſuſpendre au milieu, ou quel doit eſtre la hauteur du cheualet pour la tendre autant comme le poids donné, ſuſpendu à l'vn des bouts de la chorde tant perpendiculaire qu'horizontale: ce que l'on peut trouuer par l'eſgal alongement de la chorde, & plus ayſément par le Son de l'vn ou de l'autre coſté de la chorde eſleuée au milieu par le cheualet, ou baiſſée par le poids & par le Son de la meſme chorde, ou d'vne autre eſgale tenduë par l'vn des bouts, ou par tous les deux, ſoit auec poids ou cheuilles; mais cette tenſion requiert vn diſcours particulier.

Quant à la troiſieſme obiection, ie reſponds que l'abaiſſement, qui ſe fait plus facilement au milieu de la chorde, vient de ce qu'elle eſt plus eſloignée des cheualets en ce lieu, qu'en nul autre endroit, car les cheualets repreſentent les appuys de deux leuiers, d'autant que toutes les parties de la chorde ſont plus ou moins dures à proportion qu'elles s'eſloignent plus ou moins deſdits cheualets, comme l'on voit à la chorde precedente, à laquelle le poids E eſt attaché; car il y a meſme raiſon de la chorde, ou du leuier A F, ou B F à l'abaiſſement F G, que du leuier A H, & A L à l'abaiſſement H I & L K.

C'eſt pourquoy il eſt plus facile de mouuoir la chorde au milieu qu'en nul autre endroit; & comme l'on meut le leuier double en longueur deux fois plus facilement que le ſouzdouble, de meſme l'on baiſſe la chorde double en longueur, & eſgale en tenſion deux fois plus ayſément que la ſouzdouble.

Or ces plus grands abaiſſemens ſubſiſtent tres-bien auec l'eſgale tenſion des parties de la chorde, comme le mouuement plus facile du plus grand leuier ſubſiſte auec la force qu'il a eſgale en toutes ſes parties, encore qu'elles obeïſſent auec plus de difficulté, & qu'elles faſſent plus de reſiſtance lors qu'elles ſont plus proches du poids ou de l'appuy, dont ie donneray la raiſon au diſcours de la force des cheuilles du Luth & des autres inſtrumens à manches, car cette force ſe rapporte au leuier.

L'on peut auſſi conſiderer le poids de toute la chorde qui paroiſt plus au milieu qu'aux autres endroits, d'autant qu'elle fait vn arc moindre, ou plus grand au milieu, ſelon qu'elle eſt plus ou moins peſante, ou tenduë, dont le centre ſe rencontre dans la ligne, qui coupe la chorde perpendiculairement par ledit milieu. Mais i'expliqueray cet arc, & tout ce qui luy appartient dans vn autre diſcours, car ie veux maintenant reſpondre à la quatrieſme obiection, qui conſiſte à ſçauoir ſi vne chorde qui eſt plus longue, ſe rompt plus facilement que celle qui eſt plus courte.

La quatrieſme obiection contient vne preuue contraire aux autres, car ſon deſſein eſt de monſtrer que la chorde la plus longue eſt la plus tendüe auec vne eſgale force, au lieu que les autres obiections ont eſté faites pour prouuer que la chorde eſt plus tendüe quand elle eſt courte. Et la raiſon conſiſte à ſçauoir ſi la chorde ſe rompt plus ayſément, quand elle eſt plus longue, comme il arriue aux exemples qui y ſont rapportez, & qui monſtrent (ce ſemble) que plus les corps ſont grands, & plus ils ont d'effet, & que la vertu & la force qui tire, ou qui pouſſe eſt d'autant plus grande qu'elle s'eſloigne dauantage de ſon commencement iuſques à vn certain terme, qui borne la ſphere d'actiuité, ou la proportion de la force mouuante & du corps mobile.

Ce que l'on peut confirmer par les plus longs Canons, qui ont leur portée & leur fauſſée plus grande; & par les Sarbatanes, dont vſent les enfans pour pouſſer des eſpingles, & de petites fleches beaucoup plus loin, qu'ils ne font auec de plus courtes, encore qu'ils pouſſent ce ſemble leur vent, ou leur haleine d'vne eſgale force tant aux longues qu'aux courtes.

En effet plus les corps qui agiſſent, ou qui ſouffrent ſont grands & maſſifs, & plus ils ont de force pour agir & reſiſter, comme l'on experimente aux grands vaiſſeaux tant ſur mer, que ſur les riuieres: car ils frappent beaucoup plus fort ce qu'ils rencontrent, que ne font les petits bateaux, quoy que les vns & les autres aillent d'vne eſgale viteſſe, à raiſon que la force du vent s'imprime mieux aux grands corps mobiles qu'aux petits, parce que toutes les impreſſions & les qualitez, qui ſont communiquées aux corps, ſont receuës ſelon la capacité deſdits corps, chacun en receuant ſeulement autant qu'il luy en faut & qu'il en eſt capable. C'eſt pourquoy l'on ne iette pas vn feſtu ſi loin qu'vne pierre, quoy que l'on s'efforce autant à ietter l'vn que l'autre, d'autant que la paille & les autres choſes, ne ſont pas capables d'vne ſi grande impreſſion que les peſantes: ou parce qu'il y a vne plus grande proportion de la ſurface de la paille à ſa peſanteur, que de la ſurface d'vne pierre, ou de quelqu'autre corps plus peſant auec leur peſanteur; de là vient que l'air reſiſte beaucoup plus à la ſuperficie de la paille, qu'il n'eſt forcé par ſa peſanteur, au lieu qu'il eſt beaucoup plus forcé par la peſanteur des autres corps, qu'il ne reſiſte à leurs ſurfaces. Ce qui conclud ſemblablement pour la deſcente naturelle des corps peſants vers leur centre.

A quoy l'on peut adiouſter que l'on pouſſe beaucoup plus d'air lors que l'on iette vn corps leger, que quand il eſt peſant, d'autant que le leger contient plus d'air dans ſes pores; or l'air ne deſire pas d'eſtre remué dans l'air, ny d'eſtre ietté d'vn lieu de l'air dans vn autre: ce que l'on experimente ſemblablement dans l'eau, car ceux qui nagent entre deux eaux ne peuuent ietter vne partie d'eau d'vn lieu de l'eau dans vn autre que tres-difficilement: or nous nageons & viuons touſiours entre deux airs, & l'air n'eſt peut-eſtre autre choſe qu'vne eau rarefiée. Mais cette raiſon de la reſiſtance ſemble eſtre contraire à l'obiection, puis que la plus longue chorde doit plus reſiſter que la plus courte, & conſequemment elle ſera plus difficile à rompre que la plus courte, ſi la reſiſtance de la longueur croiſt à meſme proportion que les autres effets ſuſdits, qui s'eſloignent de la force, ou de la ſource du mouuement, ce qui eſt contraire à l'experience.

Certainement il eſt tres-difficile de reſoudre cette difficulté, à laquelle ie ne reſponds autre choſe, ſinon que ie ne croy pas que la chorde ſe rompe plus facilement pour eſtre plus longue, ſi ce n'eſt à cauſe du plus grand branle & de la plus grande ſecouſſe qu'elle ſouffre: ou parce qu'il ſe rencontre plus de parties foibles & ineſgales dans vne longue chorde, que dans vne courte, par leſquelles il arriue qu'elle ſe rompt. Et la plus grande partie des exemples, comme celuy de la plus longue pique, &c. ſe peut expliquer par le plus grand branſle que font les plus grands corps: l'on pourroit encore dire que la plus longue chorde reçoit vne plus grande impreſſion, à raiſon de ſa plus grande quantité: ſi ce n'eſt qu'il s'enſuiuroit, ce ſemble, qu'elle ſe romperoit deux, trois ou quatre fois plus facilement, quand elle eſt deux, trois ou quatre fois plus longue, ce qui n'arriue pas.

Or il eſt difficile de rapporter ce plus grand branſle à quelque principe des Mechaniques, ſi ce n'eſt à la vis, car le branſle n'alongeant point la pique ne peut eſtre rapporté au leuier. Mais ſi nous adiouſtons vn nouueau principe, à ſçauoir vn plus grand mouuement, l'on experimente que le branſle adiouſte vn nouueau mouuement à celuy que le baſton, ou la pique ont receu du bras, or deux ou pluſieurs mouuemens eſtant enſemble font vn plus grand effet que quand ils ſont tous ſeuls. Mais ſi la pique, ou vn autre corps à vn plus grand effet, encore qu'ils ne reçoiuẽt nul branſle, que n'a la demie pique, ou quelqu'autre moindre corps, il faut aduoüer que la quantité augmente la force, quoy que la force qui meut leſdits corps ſoit eſgale. Ce qui peut arriuer à cauſe qu'il y a moins de ſuperficie dans les grands corps que dans les petits à proportion de leur quantité & de leurs peſanteurs: ou bien il faut reſpondre que iamais la pique, le baſteau, & les autres corps eſtant pouſſez n'ont vn plus grand effet, s'ils ne ſont pouſſez plus fort, & que l'on ſe trompe lors que l'on croit qu'ils ſont pouſſez d'vne eſgale force, laquelle s'augmente à proportion de la grandeur des corps: & comme vn nauire ne peut eſtre meu auſſi viſte qu'vne petite barque par vn vent eſgal, la pique entiere & les plus grãds corps ne peuuent eſtre meus d'vne eſgale viteſſe par vne eſgale force, quoy que l'on ne puiſſe remarquer cette ineſgalité dans la force de la main de celuy qui pouſſe, ou qui tire toutes ſortes de corps.

L'obiection contient pluſieurs autres choſes, qui appartiennent au principe & à l'eſtenduë des forces & des ſemences: à la force des rayons, aux ſemidiametres des roües & des autres engins de la mechanique: à la maniere de

mouuoir les corps dans l'air, & à la differente viteſſe dont ils ſe meuuent, & finalement aux bruits & aux vents, qui ſont plus grands lors qu'ils ſont plus eſloignez de leur commencement, dont nous ne parlerons point icy, parce qu'ils requierent des diſcours particuliers, & que nous ne ſommes tombez en ce diſcours que par occaſion.

Quant aux boulets & aux autres corps qui vont plus loin quand les tuyaux & les ſarbatanes, ou les autres corps ſemblables ſont plus longs, nous en parlerons peut-eſtre dans le liure de la Muſique des Canons, des Tambours, & des autres bruits qui ſeruent à la guerre.

La cinquieſme obiection contient deux choſes, dont la premiere eſt veritable, & la ſeconde eſt fauſſe: car il ne faut nullement douter que le meſme poids, ou la meſme force ne tende eſgalement vne chorde de telle longueur que l'on voudra, quand meſme l'vne ſeroit attachée au firmament, & l'autre au clou d'vn plancher, ou d'vn Monochorde, & conſequemment quád la premiere auroit 16030000 lieuës, & la ſeconde vn pied de longueur ſeulement, puis que le poids rompt auſſi facilement vne longue chorde qu'vne courte, comme nous auons remarqué cy-deſſus, & ailleurs. La ſeconde partie de l'obiection tire vne conſequence de l'eſgale tenſion à l'eſgalité des retours de la chorde, dont la fauſſeté ſera demonſtrée dans vn autre lieu.

Or l'on peut conclure de tout ce diſcours, que les chordes des inſtrumens de Muſique ſont eſgalement tenduës en toutes leurs parties, & que la rupture qui ſe fait vers le cheualet, ou ailleurs, vient de ce que les chordes ſont plus foibles ou plus vſées aux lieux où elles ſe rompent, ou à raiſon des differents accidens qui ſe rencontrent aux differens inſtrumens, à la differente matiere des chordes, & à la differente maniere des tenſions, dont ie reſerue le diſcours pour le traité des inſtrumens, dans lequel il ſera plus ayſé d'examiner toutes les differentes rencontres & proprietez des chordes.

ADVERTISSEMENT.

Ie parleray plus particulierement de tout ce qui concerne la force & le mouuement des chordes dans le troiſieſme liure, apres auoir conſideré dans le ſecond les mouuemens des plus grands corps de l'vniuers, comme ſont la terre & les aſtres, & pluſieurs choſes touchant le mouuement des corps peſans vers leur centre, & des mouuemẽs violens qui ſe font par le moyen des roües, & autrement: à quoy il ſera touſiours facile d'adiouſter beaucoup d'autres choſes tant par l'experience que par la raiſon, attendu la grande multitude des differens mouuemens, que l'on remarque dans la nature. Or le liure qui ſuit contient l'examen de ce que le ſieur Galilée Philoſophe tres-excellent a propoſé dans ſes Dialogues du Syſteme de Ptolomée, & de Copernic, & pluſieurs autres choſes qui meritent d'eſtre conſiderées par les meilleurs eſprits du monde, afin qu'ils puiſſent eſtablir quelque principe dans ce ſuiet, qui fourniſſe vne multitude de conſequences auantageuſes pour la Phyſique. Si l'on trouue quelque concluſion dans ce premier liure qui ne ſoit pas aſſez bien deduite, ou quelque ſimilitude qui ne plaiſe pas, il eſt libre à chacun de les laiſſer, ou de les accommoder comme il luy plaira: ce que ie deſire que l'on entende de tous les autres liures.

LIVRE SECOND

DES MOVVEMENS DE TOVTES SORTES DE CORPS.

PREMIERE PROPOSITION.

Expliquer la viſteſſe dont les pierres & les autres corps peſans tombent vers le centre de la terre, & monſtrer qu'elle eſt en raiſon doublee des temps, ou en raiſon des quarrez, & de leurs racines.

ENCORE que pluſieurs croyent que les pierres & les corps peſans tombent d'autant plus viſte vers le centre de la terre, qu'ils ſont plus peſans, neanmoins l'experience fait voir le contraire, comme ie monſtreray; apres auoir remarqué les experiences de Galilee, dont il ſe ſert pour refuter le liure des Concluſions Mathematiques de Schener; où il eſt obiecté contre le mouuement iournalier de la terre, qu'il s'enſuiuroit qu'vn boulet d'artillerie porté par vn Ange iuſques au concaue de la Lune, employroit plus de ſix iours à tomber iuſques à terre, encore que ſon mouuement fuſt auſſi viſte que le circulaire du grand orbe de la Lune, c'eſt à dire qu'il fiſt 12600 milles d'Allemagne à chaque heure: & qu'il eſt incroyable qu'il demeuraſt toujours ſur le point vertical pendant ſix iours qu'il tourneroit auec la terre, en deſcriuant ſous l'Equinoctial vne ligne ſpirale au plan du grand cercle, ſous les paralleles vne ſpirale autour des cones, & vne ligne droite ſous les poles.

A quoy Galilee reſpond que le demidiametre du cercle eſtant moindre que la 6 partie de ſa circonference, il s'enſuit que le boulet n'ayant que le demidiametre de la Lune à deſcendre, ſera pluſtoſt à terre que le ciel de la Lune n'aura fait ſa 6 partie; puis qu'il ſuppoſe que le boulet va auſſi viſte que le ciel de la Lune, & qu'il tombera en moins de 4 heures, ſuppoſé que ledit ciel faſſe ſon tour en 24 heures: ce qu'il faut ſuppoſer pour faire demeurer le poids en la meſme ligne verticale.

Mais il ſemble que Galilee n'ait pas icy penſé au mouuement circulaire du boulet, lequel ne tomberoit qu'en ſix heures, ſuppoſé qu'il euſt la meſme viteſſe du ciel de la Lune, & que ſon mouuement ne ſ'augmentaſt nullement à raiſon de ſon approchement vers la terre, comme ſuppoſe Schener: car le boulet

tomberoit pour lors par vn demicercle egal au quart de cercle du ciel de la Lune, comme ie demonſtreray apres.

Ie viens donc à la proportion de la viſteſſe des corps peſans, qui vont toujours en augmentant leur viſteſſe à meſure qu'ils s'approchent de la terre, ſuiuant toutes les experiences que i'en ay peu faire auec des corps aſſez peſans pour vaincre la reſiſtence de l'air, par exemple auec des boules de plomb, & de bois.

Or ce que remarque Galilee pour reſpondre à Schener, eſt veritable, à ſçauoir que cette viſteſſe s'augmente ſelon les nombres impairs qui ſuiuent l'vnité; de ſorte que ſi dans vn temps donné le mobile fait vn eſpace, il en fera trois dans le ſecond temps, cinq dans le 3, ſept dans le quatrieſme, &c. dautant que les eſpaces que fait le mobile depuis le lieu d'où il part en tombant ſont entr'eux en raiſon doublee des temps eſquels la cheute ſe fait: c'eſt à dire que les eſpaces ſont entr'eux comme les quarrez des temps.

Cecy poſé, il dit qu'il a experimenté qu'vn boulet de cent liures tombe de cent braſſes de haut en 5 ſecondes d'heure; ce qui arriue ſemblablemẽt à vn boulet de dix liures, & à tout autre corps qui a aſſez de force pour fendre l'air: & parce que les eſpaces croiſſent ſelon les quarrez des temps, l'on aura la cheute du temps d'vne minute d'heure, ſi l'on multiplie les cent braſſes par le quarré de 12, (parce qu'elle contient 12 fois 5 ſecondes) c'eſt à dire par 144, l'on aura 14400 braſſes pour la cheute d'vne minute d'heure: & par la meſme regle le quarré de 60′ multipliant 14400, donne 51840000 pour la cheute d'vne heure, qui valent 17280 milles: & pour ſçauoir la cheute de 4 heures, il multiplie 17280 par 16, qui eſt le quarré de 4; d'où il vient 276480, qui eſt plus grand que le rayon du concaue de la Lune, lequel n'eſt que de 196000, ou de 56 demidiametres terreſtres, comme le rayon de la terre n'eſt que de 3500 milles, chacun de 3000 braſſes, comme ſuppoſe ſon aduerſaire; contre lequel il conclud que le boulet deſcendra en moins de quatre heures: & que ſi l'on en fait le calcul exact, il tombera en 3 heures, 22′, & 4″: car puis qu'il fait cent braſſes en 5 ſecondes, il en fera 588000000 (qui valent 56 demidiametres terreſtres) au temps ſuſdit, comme il preuue en multipliant le 3 terme par le quarré du 2, pour auoir 1470000000, lequel eſtãt diuiſé par le 3 terme, à ſçauoir par cent, la racine quarree du quotient donne 12124 pour les ſecõdes que le boulet employe à tomber, c'eſt à dire 3 heures, 22′, 4″. La raiſon de ce calcul eſt fondee ſur ce que le quarré du temps donné eſt au quarré du temps cherché, comme l'eſpace à l'eſpace: c'eſt pourquoy ſi l'on multiplie le 3 nombre par le quarré du temps, qui eſt le ſecond nombre, & que l'on diuiſe le produit par le premier nombre, le quotient donnera le quarré du nombre cherché, dont la racine ſera ledit nombre cherché.

Or nous auions trouué vn autre moyen de ſupputer les temps, lors que les eſpaces ſont donnez, auant que d'auoir vû le precedent: car ſçachant que les eſpaces ſont entr'eux en raiſon doublee des temps, il eſt aiſé d'inferer que les temps ſont entr'eux en raiſon ſouſdoublee des eſpaces; & que ſi les eſpaces ſont entr'eux comme les quarrez des temps, les temps ſont entr'eux comme les racines quarrees des eſpaces: ſur quoy nous fondons la regle qui ſuit.

Cõme la racine de 100, à ſçauoir 10, eſt à 5″, de meſme la racine de 588000000, à ſçauoir $24248\frac{7}{10}$, à $12124''\frac{7}{10}$, qui ſont 3 heures, 22′, 4″, 21‴. Mais quant à l'experience de Galilee, ie ne peux m'imaginer d'où vient la grande difference qui ſe trouue

ſe trouue icy à Paris, & aux enuirons, touchant le temps des cheutes, qui nous a toujours paru beaucoup moindre que le ſien: ce n'eſt pas que ie vueille reprendre vn ſi grand homme de peu de ſoin en ſes experiences: mais ie les ay faites pluſieurs fois de differentes hauteurs, en preſence de pluſieurs perſonnes iudicieuſes, & elles ont toujours ſuccedé de la meſme ſorte: c'eſt pourquoy ſi la braſſe dont Galilee s'eſt ſeruy n'a qu'vn pied & deux tiers, c'eſt à dire 20 poulces de pied de Roy dont on vſe à Paris, il eſt certain que le boulet deſcend plus de cent braſſes en 5″. Or il ſemble que ladite braſſe n'a que cette longueur, puis que nous donnons 5000 pieds à vn mille d'Italie, qui contient 3000 braſſes, & que la grandeur qu'il donne à la circonference de la terre, à ſçauoir 22000 milles, approche de celle que nous luy donnons, à ſçauoir 7200 lieuës, qui valent 21600 milles; ſoit qu'il vſe de ce nombre, parce qu'il eſt plus aiſé, ou qu'il donne 400 milles plus que nous ne faiſons, à la circonference; à laquelle nous donnons 64800000 braſſes, ou 108000000 pieds de Roy: & s'il faiſoit la circonference egale à la noſtre, ſa braſſe n'auroit que 19 poulces $\frac{7}{11}$.

Cecy eſtant poſé, les cent braſſes de Galilee font 166$\frac{2}{3}$ de nos pieds: mais nos experiences repetees plus de 50 fois, iointes à la raiſon doublee, nous contraignent de dire que le boulet fait 300 pieds en 5″, c'eſt à dire 180 braſſes, ou quaſi deux fois dauantage qu'il ne met: de ſorte qu'il doit faire les cent braſſes, ou 166 pieds $\frac{2}{3}$ en $3''\frac{18}{25}$, qui font 3″,43‴,20⁗, & non pas 5″: car nous auons eſprouué tres-exactement qu'vn globe de plomb peſant enuiron demie liure, & que celuy de bois peſant enuiron vne once tombent de 48 pieds en 2″, de 108 en 3″; & de 147 pieds en 3″ &$\frac{1}{2}$: or les 147 pieds reuiennent à 88$\frac{2}{3}$ braſſes; & s'il ſe trouue du meſconte, il vient pluſtoſt de ce que nous donnons trop peu d'eſpace auſdits temps, qu'au contraire, car ayant laiſſé cheoir le poids de 110 pieds, il eſt iuſtement tombé en 3″; mais nous prenons 108 pour regler la proportion: & les hommes ne peuuent obſeruer la difference du temps auquel il tombe de 110, ou de 108 pieds. Quant à la hauteur de 147 pieds, il s'en falloit vn demi-pied; ce qui rend la raiſon doublee tres-iuſte, dautant que le poids doit faire 3 pieds en vne demie ſeconde, ſuiuant cette viſteſſe, 12 pieds dans vne ſeconde minute; & conſequemment 27 pieds en 1″ &$\frac{1}{2}$, 48 pieds en 2″, 75 en 2″ &$\frac{1}{2}$: 108 pieds en 3″, & 147 pieds en 3″ &$\frac{1}{2}$: ce qui reuient fort bien à nos experiences, ſuiuant leſquelles il tombera 192 pieds en 4″, & 300 en 5″, pendant lequel Galilee ne met que 166 pieds ou 100 braſſes, ſelon leſquelles il doit faire vne braſſe en vne demie ſeconde, 4 en 1″, qui ſont pres de 6 pieds $\frac{2}{3}$, au lieu de 12 que le poids deſcend en effet.

A	B	C	D
1	3	1	1
2	12	6$\frac{2}{3}$	4
3	27	15	9
4	48	26$\frac{2}{3}$	16
5	75	41$\frac{2}{3}$	25
6	108	60	36
7	147	81$\frac{2}{3}$	49
8	192	106$\frac{2}{3}$	64
9	243	135	81
10	300	166$\frac{2}{3}$	100

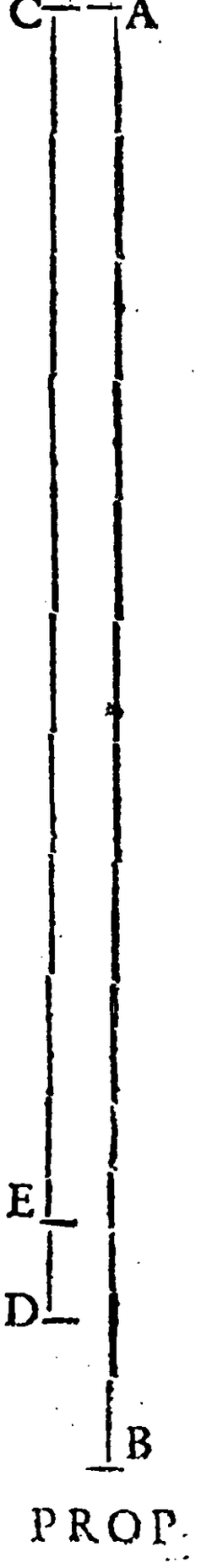
L'on void le reſte dans cette table, dont la premiere colomne A contient les demies ſecondes: la 2 B monſtre les eſpaces reduits en pieds que font les poids durant les temps, ſuiuant nos experiences: la 3 C contient les eſpaces en pieds, & la 4 D en braſſes. Or nos experiences monſtrent que le boulet doit tomber de la Lune, c'eſt à dire de 588000000 braſſes, ou de 9800000000 pieds, en 2 heures, 30′, 36, 57, 36, c'eſt à dire en moins d'vne heure qu'il ne dit.

Ie finis cette propoſition par la concluſion que fait Galilee, à ſçauoir que le boulet iroit plus viſte (lors qu'il ſeroit

venu iuſques à terre) que depuis le concaue de la Lune, parce que s'il continuoit vniformement à ſe mouuoir auſſi viſte, comme il fait en quelque lieu de ſa deſcente qu'on le vueille conſiderer, iuſques à ce qu'il euſt employé autãt de temps que deuant, il feroit autant de chemin, comme il en auoit fait deuant, & conſequemment ſi le boulet employe 3 heures, 22', 42" à choir de la Lune iuſques au centre de la terre, il paſſeroit vn double eſpace en meſme temps, c'eſt à dire tout le diametre de la Lune, qui a 392000 milles: & s'il demeuroit attaché au concaue de la Lune, il feroit ſeulement 172880 milles dans le temps ſuſdit (où il faut remarquer que le calcul donne 173392) lequel eſt moindre que la moitié, de 392000. Mais i'examineray cette double viſteſſe dans la propoſition qui ſuit, car il ſuffit d'auoir enſeigné en celle-cy, que la viteſſe des poids eſt en raiſon doublee des temps.

COROLLAIRE.

En meſme temps que i'eſcriuois cette propoſition, Monſieur de Peireſc Conſeiller au Parlement d'Aix, qui eſt le plus rare homme de l'Europe pour obliger tous ceux qui cheriſſent les bonnes lettres, m'a enuoyé la braſſe de Florence, laquelle a iuſtement 21 poulce & demi de Roy, de ſorte que ie l'ay priſe trop courte d'vn poulce & demi: ce qui n'empeſche pas que les meſures de Galilee ne ſoient fort éloignees des noſtres: c'eſt pourquoy il n'eſt pas neceſſaire de changer le calcul precedent, ioint que ie ne ſuis pas certain s'il a vſé de cette braſſe dans ſes experiences, & qu'il eſt tres-aiſé de ſupputer tel eſpace, & tel temps que l'on voudra par les regles que i'ay expliquees. Or l'on trouuera tout ce que i'ay obmis dans cette propoſition, & tout ce que l'on peut deſirer ſur ce ſuiet dans les propoſitions qui ſuiuent: i'aioûte ſeulement icy noſtre demi pied de Roy, A B, afin que l'on ait nos meſures deuant les yeux en liſant ces propoſitions, & quant & quant celles de Galilee, ſuppoſé qu'il ſe ſoit ſerui de cette braſſe de Florence, dont la ligne C D eſt iuſtement la quatrieſme partie. L'on diuiſe encore cette partie en 5 autres, & chacune de ces 5 en 3, & finalement chacune de ces troiſieſmes parties en 4, de ſorte que ce quart de braſſe demeure diuiſé en 60 parties, & conſequemment la braſſe ſe diuiſe en 240 parties, au lieu que noſtre pied de Roy ſe diuiſe en 12 poulces, ou en 144 lignes, de ſorte que la braſſe ſeroit au pied comme 5 à 3, ſi leurs lignes eſtoient égales: mais celles de la braſſe ſont vn peu plus grandes, parce qu'elle eſt au pied comme 43 a 24, auec lequel elle ſeroit pour lors comme 40 à 24, c'eſt à dire comme 5 à 3. Or noſtre toiſe à 6 pieds de Roy, c'eſt à dire 12 fois la ligne A B: d'où il eſt aiſé de conclure que n'ayant donné que 20 pieds à la braſſe, i'ay ſuppoſé C D plus court de D E qu'il n'eſt dans la braſſe, dont ie viens de parler; car ie l'ay ſuppoſee en raiſon de 6 à 5 auec le pied..



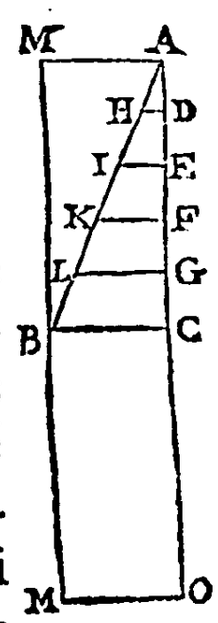
PROP.

PROPOSITION II.

Si vn poids eſtant tombé d'vn eſpace donné n'augmentoit plus la viſteſſe qu'il a acquiſe au dernier point de cet eſpace, & qu'il continuaſt de la meſme viſteſſe, il feroit vn eſpace double du premier en vn temps egal: d'où l'on infere que la pierre qui deſcend paſſe par tous les degrez poßibles de tardiueté.

Galilee vſe du triangle A B C pour expliquer les degrez de la viſteſſe des poids qui deſcendent; & pour ce ſujet il diuiſe le coſté A C en cinq parties egales, A D, D E, E F, F G, & G C, & tire les paralleles à la baſe B C, à ſçauoir D H, C I, &c. afin que l'on s'imagine que les parties marquees ſur A C ſont autant de temps egaux, & que les paralleles repreſentent les degrez de viſteſſe qui s'augmente & croiſt egalement en temps egaux: de ſorte qu'A eſt le lieu du repos, & que le mobile A acquiert la viſteſſe D H au temps A D; & conſequemment qu'au 2 temps D E la viſteſſe eſt augmentee de I E, & ainſi des autres lignes K F, &c. Mais parce que cette viſteſſe croiſt continuellement de moment en moment, & non par pauſes, où ſauts, de certain temps en certain temps, il eſt certain que les degrez de viſteſſe depuis le repos A iuſques à l'aquiſition du degré H D dans le temps A D ſont infinis, ſuiuant l'infinité des inſtans du temps A D, ou des points de la ligne A D.

C'eſt pourquoy il faut s'imaginer vne infinité de lignes tirees par tous les points de la ligne A D, qui font la ſurface du triangle A D H: par où nous entendons tous les eſpaces que fera le mobile auec le mouuement qui s'augmente toujours vniformement. Et pour ce ſujet il faut acheuer le parallelogramme A M B C, & prolonger les lignes de chaque point d'A C iuſques à chaque point de M B, afin que comme B C du triangle A B C ſignifie le degré de la plus grande viſteſſe, & que la ſurface du triangle eſt la ſomme de toute la viſteſſe, auec laquelle le mobile a paſſé vn tel eſpace dans le temps A C, de meſme le parallelogramme ſoit vne maſſe & vne ſomme dautant d'autres degrez de viſteſſe, dont chacun ſoit egal au plus grand B C: laquelle ſomme eſt double de la ſomme du triangle, comme le parallelogramme eſt double du meſme triangle. D'où il conclud, que ſi le mobile qui s'eſt ſerui des degrez de viſteſſe du triangle a paſſé tout cet eſpace, s'il ſe ſert de celle qui reſpond au parallelogramme, il fera en meſme temps vn eſpace double par vn mouuement egal.



Mais nous expliquerons peut eſtre cecy plus clairement en tirant depuis la ligne B C (qui ſignifie l'extreme viſteſſe) les 2 lignes C O & B N pour doubler le parallelogramme, car B D eſt égal à B A. Or il faut remarquer que toutes les viſteſſes de H D, I E, &c. ſe trouuent iointes en B C, de ſorte que la viſteſſe B C eſt compoſee de toutes les precedentes, comme la ligne des temps A C eſt compoſee de toutes les autres lignes. Mais les ſurfaces compriſes par les petits triangles A H D, A I E, &c. s'augmentent comme le quarré des temps, car celles qui ont le coſté double ſont en raiſon quadruple; ce que ie demonſtre au triangle A I E qui repreſente l'eſpace qui ſe fait pendant le temps A E, car il eſt quadruple d'A H D, qui ſe fait au temps A D, lequel eſt la moitié du temps A E: par conſequent la ſurface

A K F eſt 9 fois plus grande qu'A H D, comme l'eſpace que fait le mobile au temps A F eſt 9 fois plus grand que celuy qu'il fait au temps A D: deſorte que le temps A E, & la viſteſſe E I eſtant au temps A F, & à la viſteſſe K F comme 2 à 3, les eſpaces A I E & A K F ſont comme leurs quarrez 4 & 9. Et ſi l'on prend l'eſpace fait aux parties deſdits temps, la premiere partie eſtant 1, la 2 ſera 3, la troiſieſme 5, & les ſuiuantes 7, 9, &c. ſelon tous les nombres impairs, comme ſont les ſurfaces A H D, 1. H D I E, 3. I E K F, 5. K F L G, 7: L G B C, 9.

Or ſi la viſteſſe B C ne s'augmentoit plus, & que la cheute continuaſt vniformement; il ne faudroit plus augmenter B C, mais il faudroit ſeulement continuër les lignes des augmentations A B depuis C iuſques à O, afin que C O repreſente vn temps égal a C A, & que l'eſpace que fera le mobile ſoit ſignifié par le parallelogramme B C N O, qui a vn meſme degré de viſteſſe tant en B C qu'en N O, & qui eſt double du triangle A B C; d'où il eſt ayſé de conclure que l'eſpace que fait le mobile par vn mouuement vniforme eſt double de celuy qui ſe fait par vn mouuement augmenté.

Ie monſtre encore la meſme choſe par nombres, en faueur de ceux qui ne ſçauent pas la Geometrie: & dis que ſi le mobile fait 3 pieds en vne demie ſeconde, il aura acquis vne telle impetuoſité, qu'en ne l'augmentant plus il fera 6 pieds dans vn autre demie ſeconde: ce que l'on comprendra en conſiderant le chemin qu'il fait immediatement deuant & apres la fin de la demie ſeconde en des temps fort courts: par exemple ie conſidere le chemin que fait le poids en chaque tierce de cette demie ſeconde, qui en contiẽt 30, en la premiere deſquelles il fait $\frac{1}{25}$ de pouce: en la 2, $\frac{3}{25}$ de pouce; en la 3, $\frac{5}{25}$; en la 4, $\frac{7}{25}$; & ainſi de ſuite ſelon les nombres impairs iuſques à la 30, ou derniere tierce, pendant laquelle il fait $\frac{59}{25}$ de pouce, comme il en feroit $\frac{61}{25}$ dans la 31 ſuiuante. Or puis que cette viſteſſe croiſt toujours en proportion Arithmetique en ajoûtãt toujours vn meſme nombre au nombre precedent, ie concluds que ſi l'on prend le milieu de la 30, & de la 31 tierce, qui eſt la fin de la demie ſeconde, on aura auſſi le milieu de $\frac{59}{25}$ & $\frac{61}{25}$, c'eſt à dire $\frac{60}{25}$ de pouce, ou 2 pouces $\frac{1}{5}$, que le mobile fait en vne tierce priſe partie deuant, & partie apres la fin de la demie ſeconde, à ſçauoir 30‴ deuant, & autant apres. Et ſi l'on multiplie 2 pouces $\frac{1}{5}$ par 30‴, qui ſont en la demie ſeconde, on aura 72 pouces, c'eſt à dire les 6 pieds qu'il falloit trouuer en vne demie ſeconde: ce qui monſtre qu'il fait vn pied en 5″, & qu'il acquiert iuſtement cette viſteſſe au dernier inſtant de la premiere demie ſeconde, ou au premier inſtant de la ſuiuante.

L'on trouuera la meſme choſe par les demies tierces, tandis que le poids fait $\frac{1}{100}$ de pouce, car il fera $\frac{119}{100}$ dans la 60 demie tierce, & en la 61, $\frac{121}{100}$, & conſequemment il fera $\frac{120}{100}$, ou vn pouce & $\frac{1}{5}$ en 15‴ deuant, & apres la fin de la demie ſeconde: or ſi l'on multiplie 1 $\frac{1}{5}$ pouce par 60 demies tierces qui ſont dans vne demie ſeconde, l'on aura 72 pouces, ou 6 pieds.

D'où il eſt aiſé de conclure que la viſteſſe des poids va à l'infini, tant vers la fin que vers le commencement de leur cheute; & que l'on peut diminuër la viſteſſe en vne raiſon donnee, ſi l'on remonte vers le commencement, comme on l'augmente en deſcendant vers la fin: par exemple le poids fait $\frac{1}{5}$ de ligne en 50‴, & vne ligne dans les 50 qui ſuiuent. Il fait $\frac{1}{90000}$ de pouce, ou $\frac{1}{7500}$ de ligne dans vne quatrieſme, & s'il continuoit en cette viſteſſe il ne feroit qu'vn pied en 5′. En 20

quintes

quintes il fait $\frac{1}{3600}$ de pouce, & ne feroit qu'vn pied par ce mouuement dans vn quart d'heure.

Or il s'enſuit de tout ce diſcours que la viſteſſe des mobiles ne s'augmente qu'en la meſme façon des temps, car ſi apres vne demie ſeconde la viſteſſe eſt comme 6, à la fin d'vne ſeconde elle ſera comme 12, & à la fin d'vne ſeconde & demie elle ſera comme 18, &c. Mais ſi l'on veut trouuer ſans cette ſupputation l'eſpace que feroit le poids s'il n'augmentoit point ſa viſteſſe depuis le premier moment, il faut prendre la raiſon de l'autre moment qu'on cherche, & de celuy dont on ſçait la viſteſſe: par exemple, nous ſçauons que le poids ne faiſant pas plus de chemin en chaque cinquieſme minute qu'il en fait en la premiere de ſa cheute, il ne feroit qu'vn pied en 5 heures; ſi ie veux ſçauoir en quel temps il feroit vn pied s'il n'alloit pas plus viſte qu'au milieu de la premiere ſixieſme, ie multiplie les 5 heures par 60, qui eſt la raiſon, ou la difference d'vne 5 à vne 6, afin d'auoir 300 heures, ou 12 iours $\frac{1}{2}$ qu'il ſeroit à faire vn pied. Et s'il n'alloit point plus viſte qu'au milieu de la premiere 7, il ſeroit 2 ans & 20 iours à faire vn pied. Par où l'on void qu'en approchant toujours du commencement de la cheute, l'on peut rencontrer vne ſi grande tardiueté de mouuement, que le mobile ne feroit pas l'eſpace d'vne ligne en mille ans, s'il continuoit à deſcendre de la meſme viſteſſe: deſorte que l'on peut dire qu'il commence ſa cheute par vne tardiueté quaſi infinie, & que le repos peut eſtre conſideré comme vne tardiueté entierement infinie, dont nous parlerons encore apres.

COROLLAIRE I.

Du chemin que ſeroit le poids dans la derniere demie ſeconde minute, en tombant depuis la ſurface de la terre iuſques à ſon centre.

Si l'on dõne 1145 lieuës, chacune de 15000 pieds, & de plus 4347 pieds au rayon de la terre, cõme nous faiſons, le poids tombera de la ſurface au centre, ſuiuãt nos experiences, & la raiſon doublee des eſpaces aux temps, en 19', 56'' $\frac{1}{2}$: & s'il tomboit de 300 pieds ou de 50 toiſes plus haut que la ſurface, il n'employroit que $\frac{1}{100}$ de ſeconde dauantage: ce qui monſtre qu'il fait 50 toiſes au dernier 100 de ſeconde. Ie dis donc, en $\frac{1}{100}$ de ſeconde il fait $\frac{1}{5000}$ de toiſe, & au dernier centieſme de 1196'' $\frac{1}{2}$, & $\frac{1}{100}$ ou 1196'' $\frac{51}{100}$ il fait $\frac{239301}{5000}$ de toiſe, qui font pres de 48 toiſes: mais parce qu'il falloit trouuer 50 toiſes, il y a vn peu plus de $\frac{1}{100}$ de ſeconde auec les 1196'' $\frac{1}{2}$; or cet erreur vient de la racine quarree du demidiametre de la terre, que l'on ne peut trouuer exacte: car en la premiere 100 de la derniere ſeconde le poids fait $\frac{100}{5000}$ moins, à ſçauoir $\frac{239101}{5000}$ en la 119551. 100. des 1196'' $\frac{51}{100}$ qui eſt la premiere 100 de la derniere ſeconde, parce que chaque 100 diminuë de $\frac{2}{5000}$ de toiſe: or tous les eſpaces que fait le poids en chaque 100 de la derniere ſeconde eſtant aſſemblez font $\frac{23912000}{5000}$ de toiſes, c'eſt à dire 4784 toiſes & $\frac{1}{50}$, que fait le poids en la derniere ſeconde: & en la derniere demie ſeconde il fait 2392 $\frac{51}{100}$ toiſes: & lors qu'il tombe ſeulement de la ſurface de la terre, il fait 2392 $\frac{1}{2}$ toiſes en la derniere demie ſeconde de ſa cheute qui dure 1196'' & $\frac{1}{2}$, c'eſt à dire $\frac{1}{100}$ de toiſes moins que lors qu'il tombe de 50 toiſes plus haut: & par conſeqent il fait dans la demie ſeconde que nous cherchions; 4784 toiſes, c'eſt à dire $\frac{1}{50}$ de toiſe moins que s'il

tomboit du haut d'vne tour de 300 pieds. Voyons maintenant ce qui arriueroit à ces cheutes, si la terre tornoit en 24 heures, au lieu des Estoilles, comme plusieurs s'imaginent: & puis nous traiterons des autres difficultez qui concernent la visteſſe ou la tardiueté de toutes sortes de mouuemens.

COROLLAIRE II.

Où il eſt monſtré en combien de temps vne pierre tomberoit depuis les Eſtoilles, le Soleil, & la Lune, iuſques à la ſurface, ou au centre de la terre.

Ie ſuppoſe que la pierre ſuiue nos proportions, qui monſtrent qu'elle chet 12 pieds dans vne ſeconde, & de 300 pieds en cinq ſecondes. D'où il s'enſuit qu'elle tombera de la ſurface de la terre au centre dans $19',56'',25''',9'''',36^{v}$, comme nous auons dit dans le premier corollaire; de la Lune eloignee de 56 demidiam. iuſques au centre de la terre en 2 heures, 29′, 14″, 25, 48: & iuſques à la ſurface en 2 heures 17′, 54″, 6‴, 54‴′, leſquelles eſtant oſtees du nombre precedent, il reſte 1′, 20″, 18, 54, pour le temps de la cheute qui ſe fait de la ſurface de la terre iuſques à ſon centre.

Le poids tomberoit depuis le Soleil eloigné de 1142 demidiametres iuſques au centre de la terre en 11 heures, 13′, 56″, 48; & iuſques à la Lune eloignee de 56 demid. en 10 heu. 57′, 12, 54; leſquelles eſtant oſtees de 11 heures 15′, 56″, 48, il reſte 16′, 43″, 54‴ pour la cheute depuis la Lune iuſques au centre de la terre. Et du Soleil à la ſurface de la terre, la cheute ſe fait en 11 heures 13′, 38, 57: leſquelles eſtant oſtees de 11 heures 13′, 56, 48, il reſte 17″, 51 pour la cheute depuis la ſurface de la terre iuſques à ſon centre; & pour celle de la Lune à la ſurface, l'on a 16′, 26, 3.

Le poids en fin tombera des eſtoiles eloignees de 14000 demid. iuſques au centre de la terre en 39 heures, 19′, 41, 57, 54: iuſques au Soleil en 37 heures 4′, 24, 37, 21; & du Soleil au centre en 1 heure 38′, 17, 20, 33. Des eſtoiles à la Lune en 39 heures, 14′, 58, 30: & de là au centre dans 4′, 43, 27, 54: & depuis le Soleil iuſques à la Lune dans 1 heure 33′, 33, 52, 39.

Et ſi l'on deſire le temps exact de la cheute depuis le firmament, l'on a 39 heures, 19′, 41, 58, 12. Iuſques à la ſurface, 39 heures 19′, 36, 54. De la ſurface au centre, 5″, 4, 15, c'eſt à dire $\frac{1}{17921}$ de toute la cheute depuis les Eſtoiles iuſques au centre de la terre.

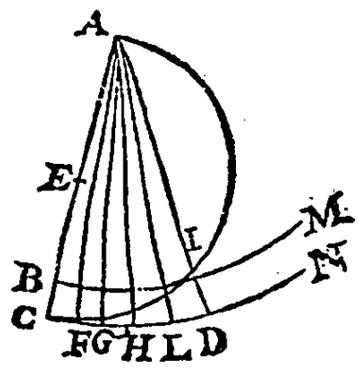
Ce qui monſtre vne eſtrange visteſſe des poids, ſuppoſé qu'ils gardent toujours vne meſme progreſſion; car ce dernier nombre monſtre qu'vne pierre feroit 1145 lieuës, c'eſt à dire tout le demidiametre de la terre, tandis que le poux uo le cœur bat ſix fois; ce qui eſt quaſi incomprehenſible, & ce qui fait que pluſieurs nient que ce progrez de visteſſe continuë toujours iuſques au centre. A quoy l'on peut ajoûter que les poids ne deſcendroient peut eſtre pas des Eſtoilles, ſur leſquelles ils demeureroient comme ſur la terre. Mais nous ne pouuons rien conclure de ce qui ſe feroit, puis que nous ne pouuons faire aucune experience de cecy.

PROP. III.

PROPOSITION III.

Determiner la figure du mouuement des corps pesans qui tomberoient du haut d'vne Tour, ou de telle autre hauteur que l'on voudra, supposé que la terre se meuue, & face chaque iour vn tour entier sur son axe.

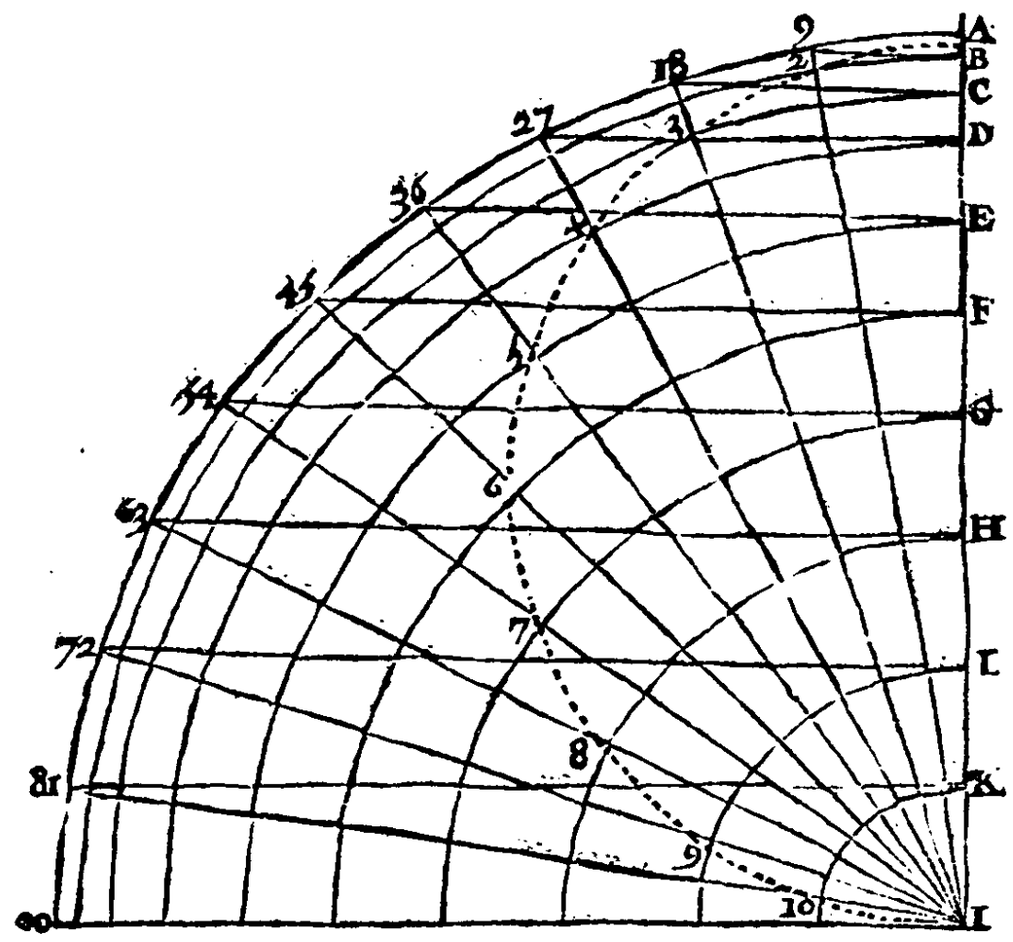
Il n'est pas necessaire d'expliquer l'helice que feroit le poids, si son mouuement estoit vniforme comme celuy de la terre, puis que nous auons monstré sa difformité, & son inegalité, laquelle ie suppose maintenant, afin de n'vser point de repetition. Mais afin que cette proposition soit plus agreable, ie veux examiner les pensees de Galilee sur ce sujet, dont il parle depuis la 156 page de ses dialogues: c'est pourquoy ie descrits icy le cercle B I du centre A, qui represente la terre, & prolonge le demidiametre A B iusques à C, afin que B C soit la hauteur de la Tour, laquelle estant portee par la terre sur la circonference B I décrit auec son sommet l'arc C D N. Ie diuise apres le demidiametre A C par la moitié au point E, d'où ie décris le demi cercle C I A, par lequel Galilee dit qu'il est probable que la pierre tombe, si son mouuemẽt est composé du circulaire de la terre, & du droit qui luy est propre: ce qu'il prouue ainsi.



Si dans la circonference C D on manque quelques parties égales, comme C F, F G, H L, & L D, & que des points F, G, H, L, on tire des perpendiculaires au centre A, les parties de ces lignes comprises entre les deux circonferences C D N, & B I M, representent la Tour portee par la terre de C à N: & les points où le diametre couppe ces lignes seront les lieux où la pierre se trouuera de temps en temps en tombant: or ces points s'éloignent toujours de plus en plus du haut de la Tour, c'est pourquoy le mouuement droit de la pierre au long de la Tour se monstre toujours plus augmenté, & plus violent. Et parce que l'angle D C I est infiniment aigu, l'éloignement de la surface C F D, ou du haut de la Tour est tres-petit au commencement, & consequemment le mouuement de la pierre est d'autant plus lent qu'il est plus proche du C, ou du repos, & qu'elle va plus viste vers le centre A, qu'en nul autre lieu.

Or il faut examiner cette belle pensee de Galilee, afin de voir si le mouuement de la pierre, qui nous semble perpendiculaire, peut estre circulaire, & égal à celuy de la terre, comme le demicercle B I A est égal au quart du cercle C N. Nous auions déja consideré cette mesme ligne auant que d'auoir vû ses dialogues; mais puis qu'il met la cheute des poids en raison doublee des temps, comme nous auons fait, à laquelle la raison des Sinus verses des arcs égaux est quasi semblable, principalement au commencement de la cheute lors qu'ils sont petits, il est aisé de monstrer que la cheute des pierres ne peut se faire par le demicercle B I A: ce que ie demonstre par l'autre figure qui suit, à sçauoir A, 90, L, dans laquelle les arcs representent le tẽps, & les sinus verses l'espace de la cheute; c'est pourquoy lors que le lieu d'où tombe le poids, à sçauoir A, sera porté par le mouuement iournalier iusques à 9, qui signifie 9 degrez, ce qui se fera en 36′ d'heure, le poids sera en B, & partant sera au point du demicercle 2, c'est à

dire au lieu où la perpendiculaire 9 L coupe l'arc descrit du point B : & quand



A sera au point 18, ce qui arriuera dans vne heure, & 12', la pierre sera au point 2, c'est à dire au lieu où l'arc venant de C coupe la perpendiculaire 18 L, car l'espace 18, 2, est égal à l'espace de la cheute A C, & au Sinus verse de l'arc A 18, qui marque le temps.

De mesme quand le point A est porté iusques à 27, le poids sera iusques à D, d'où le quart de cercle estant tiré il rencontre la perpendiculaire 27 L au point 3. Lors qu'A sera en 45, ce qui arriuera en 3 heures, la pierre sera au point 5, qui est le lieu, où l'arc tiré du point F (lequel est le terme de la cheute du poids A F, car c'est le Sinus verses de 45 degrez) coupe la perpendiculaire 45 L. Et partant le poids arriuant en 4 heures 48' à 72, le Sinus verse de 72 degrez est A I, & l'arc tiré du point I rencontre la perpendiculaire 72 L au point 9, qui est le lieu du poids; de sorte que le point A estant en 90, le poids sera arriué dans 6 heures au centre de la terre L par le demidiametre A 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, L: D'où il s'ensuit que toutes sortes de poids de pesanteur & matiere suffiffante pour vaincre l'air comme le plomb, les pierres, le bois, &c. doiuent tomber au centre de la terre en 6 heures, de quelque distance que ce soit, par exemple aussi bien d'vne lieuë prez du centre, que depuis la Lune; ce qui est impossible, si les poids commencent leur mouuement d'vne vistesse égale en toutes sortes de lieux, & s'ils gardent toujours la proportion dont nous auons parlé : de sorte que pour verifier la cheute precedente, il faudroit que le poids descendist d'autant plus lentement qu'il tombe d'vne hauteur moins éloignee de son centre, comme il arriue au plomb suspendu à vne longue chorde, dont le mouuement est quasi imperceptible quand on le tire fort peu hors de sa ligne de direction, parce qu'il est fort peu violenté, & ne desire pas changer de lieu auec tant de violence que lors qu'on l'élongne dauantage de son centre.

Car l'on peut respondre la mesme chose pour les poids éloignez de la terre, & dire qu'ils reuiennent toujours à ce centre dans vn temps égal, comme fait le plomb attaché à la chorde, dont nous parlerons apres: & mesme l'on peut aioûter que l'égalité des retours au centre de la terre est plus exacte que celles des retours du plomb, parce que la chorde l'empesche vn peu, or la pierre qui tombe droit au centre n'a point cet empeschement: & ce temps de la cheute de la pierre au centre seroit toujours de 6 heures, encore qu'elle ne tombast que d'vn pied de haut à son centre, suiuant les hypotheses precedentes.

Quoy qu'il en soit, il est impossible d'en faire les experiences, qui conuainquent du contraire, dautant que quelques hauteurs que l'on prouue, la difference des

ce des viſteſſes ſera ſi petite, que nulle induſtrie humaine ne la peut apperceuoir, non plus que la difference de la raiſon doublee des eſpaces au temps de la cheute, d'auec celle des ſinus verſes des arcs doubles; car le rayon eſtant 10000, le ſinus verſe de 15′, qui ſe font dans 1′ par le mouuement iournalier, eſt vn, celuy de 30′ eſt 4, & celuy de 45 eſt 9. Or nous ne ſçaurions icy obſeruer de cheute dans 1′ d'heure, & encore moins en 2′; car en 1′ le poids feroit 7200 toiſes, & & 28800 en 2′; & neantmoins la raiſon des eſpaces eſt exactement double de celle des temps en cette diſtance, encore que ce ſoit la raiſon des ſinus verſes aux arcs. Mais ſi l'on continuë plus auant, ou que l'on ſoit plus pres du centre, l'on y trouuera vne difference manifeſte, & la raiſon des ſinus verſes aux arcs ſera toujours moindre que la raiſon doublee des eſpaces aux temps: quoy que nous ne puiſſions ſçauoir la vraye proportion que garderoit le poids iuſques au centre, & que l'on puiſſe ſouſtenir que c'eſt celle des ſinus verſes à leurs arcs. Neantmoins puis que la raiſon doublee eſt la plus aiſee, il vaut mieux s'en ſeruir que de l'autre, car l'on ne peut s'y meſprendre ſur la ſurface de la terre.

Or auant que de paſſer outre, il eſt bon de remarquer que ce qui nous a fait conſiderer cette cheute par le demicercle, eſt qu'ayant ſuppoſé le mouuement iournalier de la terre, & que le poids eſtant porté du point A au point 18 en la ligne perpendiculaire 18 L, auſſi pres du centre L que le point C, qui eſt touché par la ligne 18 C, parallele à l'horizon du lieu du mouuement de la cheute 90 L, & ayant ſeulement conſideré la cheute dans la perpendiculaire A L, à proportion que l'arc A 9,18,27, &c. ſe courbe; de ſorte qu'eſtant arriué au point 90, la ligne qui en eſt tiree perpendiculairement ſur A L finit au centre de la terre, (mais à cauſe que le poids ne demeure pas en la ligne A L, parce qu'elle ſuit le mouuement iournalier, quand le lieu d'où le poids tombe eſt arriué au point 27, apres que l'on a tiré de ce point vne perpendiculaire ſur A L, qui la touche au point D, & qui monſtre la cheute du poids, tandis que la terre a fait l'arc A 27, ie tire vn arc du point D, le meſme centre L demeurant toujours le lieu où l'arc rencontre la perpendiculaire tiree du point 27 au centre, à ſçauoir 4, eſt le lieu du poids, à raiſon qu'il a trouué l'arc D 4, & apres auoir marqué pluſieurs lieux egalement diſtans ſur le quart du cercle A 90,) & tiré des lignes perpendiculaires coupees de pluſieurs autres moindres quarts de cercle, ſelon les lieux où la premiere ligne A L eſt coupee, & de plus la ligne qui marque la cheute eſtant tiree par les perpendiculaires, & & par les arcs qui s'entre-coupent, nous auons en fin trouué que cette ligne eſtoit vn demicercle parfait, & que les arcs paralleles au quart de cercle A 90 ſont eloignez l'vn de l'autre d'vne proportion fort proche de la double, & ſi ſemblable aux arcs eloignez du centre L, que l'on n'en peut remarquer la difference par aucune obſeruation.

Mais apres auoir examiné cette matiere plus à loiſir, nous auons trouué qu'il eſtoit impoſſible ſuiuant nos experiences, & l'vne ou l'autre deſdites proportions, qu'vn poids fuſt ſix heures à deſcendre de la ſurface de la terre iuſques au centre, & que de meſme que noſtre penſee n'eſtoit pas de grande conſideration pour prouuer la cheute des corps peſans par le mouuement circulaire, à ſçauoir meſure que l'arc approche de la ligne horizontale 90 L, auſſi la route de la cheute en demicercle, laquelle nous auons deſcrit par le moyen expliqué cy-deuant,

ne pouuoit estre deffenduë, parce qu'elle tire apres soy de grandes absurditez qu'il faut examiner dans la proposition qui suit.

PROPOSITION IV.

Monstrer qu'il est impossible que les corps pesans descendans iusques au centre de la terre, descriuent le demi cercle precedent; & donner la ligne par laquelle ils descendroient, si la terre tournoit en 24 heures autour de son essieu.

Nous auons dit cy-dessus, que si le poids tomboit en six heures de quelque lieu que ce fust, il seroit necessaire qu'il eust diuers degrez de vistesse, selon les diuerses distances du centre d'où on le lairroit cheoir; & consequemment estant à la Lune esloignee de 58 demidiametres terrestres, ou de 66666 lieuës du centre de la terre, il feroit 820 lieuës en 36′ d'heure, puis que la terre feroit 9 degrez en 36′. Or le sinus verse de 9 degrez est 1230, le rayon estant de 100000, donc si le rayon est 66666, le sinus verse sera 820 lieuës; & si le rayon est egal au demidiametre de la terre, c'est à dire à 1145½ lieuës, le sinus verse de 9 degrez sera 14$\frac{1}{10}$, & partant le poids ne deuroit faire que 14$\frac{1}{10}$ lieuës en 36′: & neanmoins il tombera suiuant nos experiences, & la raison doublee 3732 lieuës, & 1200 toises pendant ledit temps.

Le poids chet 108 pieds en 3″, comme monstrent toujours les experiences tres-exactes; & neanmoins s'il deuoit tomber en 6 heures au centre, il ne feroit que 4 poulces & 11 lignes: car en 3″ la terre fait 45″, dont le sinus verse est 238, le rayon estant 1000000000; & si ce rayon donne 238,17181818 pieds donneront 4 poulces, 11 lignes: qui est vne difference si remarquable, qu'il n'y a nul sujet de douter qu'vn poids ne peut estre 6 heures à tomber au centre. Or puis qu'il tombe 108 pieds au lieu de 4 pouces, 11 lignes, il deuroit estre 48″ &½ à tomber, selon cette suppositon: car si 17181818 pieds donnent 108 pour le sinus verse, 1000000000 donneroit 6285$\frac{7}{10}$, qui ostez du rayon, il reste 99993714$\frac{3}{10}$ pour le sinus du complement que la terre torne pendant la cheute, qui se fait en 48″½, qui est vn temps trop long & trop different de 3″, pour ne pas inferer les absurditez qui suiuent vne telle hypothese; car l'experience monstre qu'il fait 263½ fois plus de chemin, qu'il ne feroit en supposant la cheute depuis la surface de la terre iusques au centre en 6 heures, puis que 4 poulces & 11 lignes sont autant de fois en 108 pieds: & pour faire vn chemin egal, il employroit 16$\frac{1}{6}$ fois plus de temps qu'en suiuant la raison doublee, & l'experience, puis que 3″ sont autant de fois en 48″½, & que cette disproportion de temps respond fort bien à celle des espaces car 1 à 263 est à peu prez en raison doublee de 1 à 16$\frac{1}{6}$.

Or il est aisé à conclure de tout ce discours, que Galilee s'est contenté d'auoir vne proportion de cheute qui luy sembloit s'accorder auec les apparences, & que pensant dauantage aux belles correspondances & consequences qu'il en tiroit, il n'a pas approfondi cette matiere, attendu qu'il n'est pas croyable qu'vn tel homme se fust tellement mespris, s'il eust examiné de plus pres la cheute des poids, suiuant les experiences qu'il a fait luy-mesme.

Mais passons outre, afin de voir si l'on peut connoistre quelque difference en la vistesse des poids au premier moment de leur cheute, si elle estoit inegale, comme

comme l'on peut la ſuppoſer. La plus grande difference que nous puiſſions auoir touchant l'eloignement du centre eſt tout au plus de $5\frac{1}{11}$ lieuës, ou de 81818 pieds de Roy; & neanmoins ſi on prend la cheute de l'vn & de l'autre lieu pẽdant 3″, l'on ne trouuera nulle difference ſenſible; car eſtant eloigné de $1145\frac{5}{11}$, ou 17181818 pieds, le poids fera 4 pouces 11 lignes en 3″, & ſi l'on s'approchoit de 5. lieuës, afin d'eſtre à 1140 lieuës, ou 17100000 pieds du centre, le poids ne feroit auſſi que 4 pouces 11 lignes en 3″, car la difference eſt ſeulement en ce qu'au premier il y a $\frac{380}{1000}$ de lignes, & au ſecond $\frac{97}{1000}$. Si l'on prenoit la cheute qui ſe fait en 36″ d'heure, eſtant eloigné de $1145\frac{5}{11}$ lieuës, il feroit 14 lieuës $\frac{1}{10}$ peu moins, & 14 lieuës $\frac{1}{10}$ eſtant eloigné de 1140 lieües: ce qui n'eſt nullement obſeruable en de ſi grandes diſtances.

En 48″ il deuroit tomber 104 pieds, 8 pouces, 1 ligne $\frac{3}{4}$, eloigné du centre de $1145\frac{5}{11}$, & 104 pieds 2 pouces, 2 lignes, c'eſt à dire demi pied moins, eloigné de 1140 lieües: car comme 10000000000 eſt à 609243 ſinus verſe de 12′, qui eſt l'arc que feroit la terre en 48″, de meſme le rayon de la terre 17188818 pieds eſt à $104\frac{1}{2}$ pieds, & conſequemment le rayon diminué de 5 lieües $\frac{1}{2}$, c'eſt à dire 17100000, à $104\frac{1}{10}$ pieds. Or cette petite difference ne peut-eſtre apperceüe, quelque diligence & remede qu'on y puiſſe apporter, encore qu'elle fuſt de 4 pieds; car ſi le poids fait 108 pieds en 3″, il fera 104 pieds en 5 demi ſecondes & $\frac{21}{25}$, ou en $2''\frac{47}{50}$, c'eſt à dire 3‴,36⁗ moins, qui eſt vn temps qui ne tombe pas ſous l'obſeruation.

Il eſt donc éuident que le mobile ne tomberoit pas de la meſme façon que s'il euſt demeuré au lieu d'où il fuſt tombé, c'eſt à dire d'vne cheute circulaire, & conſequemment qu'il ne feroit pas autant de chemin que s'il fuſt demeuré ſur le haut de la tour, & qu'il n'auroit pas vn mouuement vniforme & egal, comme Galilee s'eſt imaginé; car nous auons monſtré clairement qu'vn poids ne peut cheoir de la ſurface au centre en 6 heures, comme il ſeroit neceſſaire, & que ſuiuant nos experiences, & la raiſon doublee, ou celle des ſinus verſes aux arcs, il arriuera au centre en 19′,56″ $\frac{1}{2}$, pendant que la terre fera 4 degrez, 59′ $\frac{1}{8}$: & ſi l'on ſuit l'experience de Galilee, il ira au centre en 25′ $\frac{1}{2}$, tandis que la terre fera 6 degrez 22′ $\frac{1}{2}$, & partant il

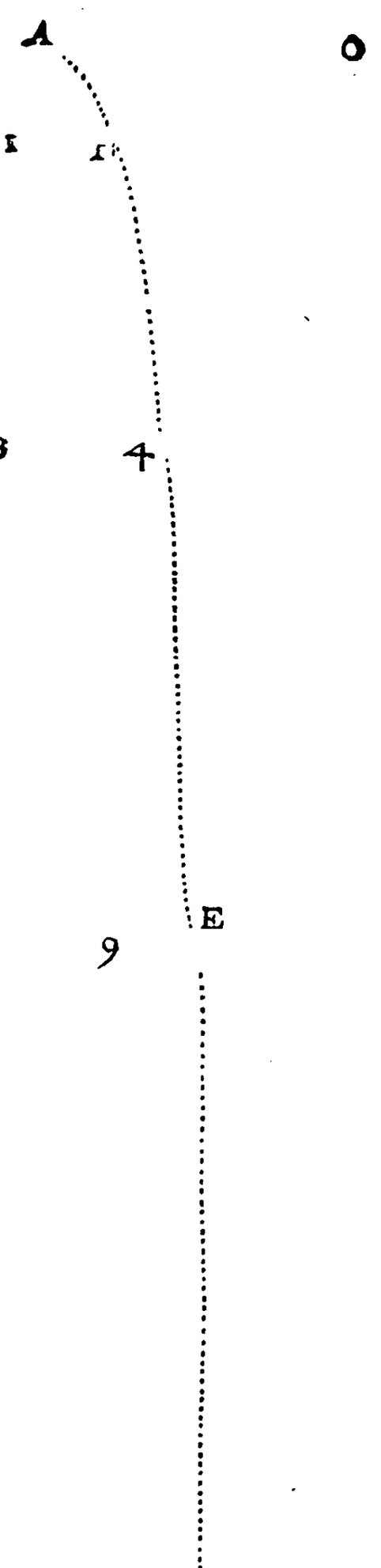
decrira la ligne courbe A B D E F C, qui eſt grandement differente non ſeulement du demicercle, mais de quelque partie de cercle & d'arc que l'on voudra: car ſi l'on oſte la portion A B D, le reſte n'eſt guere different d'vne ligne droite, comme l'on void particulierement dans la portion E F C: or cette ligne ſe decrit en cette ſorte.

Ie tire la ligne droite A C qui repreſente le demidiametre de la terre, dont C eſt le centre, & puis ie mene la ligne C O, qui fait auec A C vn angle de 6 degrez 22′ ½, car ſi la ligne A C eſt 100000, la ligne A O ſera 11178: Et puis ie diuiſe l'arc A O en 5 parties egales, dont chacune a vn degré 16′ ½, & la ligne A en 5 parties inegales, dont la premiere en a vne, la ſeconde 3, la troiſieſme 5, la quatrieſme 7, & la derniere 9, qui font en tout 25, c'eſt à dire le quarré de 5: & par les ſections ie tire des arcs iuſques à la ligne O C: de ſorte que pendant que la terre torne & fait l'arc A 2, le poids tombe iuſques à B en 5′, 6″: & faiſant l'autre arc 2, 3, en 5′, 6″, il tombe de B à D, c'eſt à dire 3 fois dauantage, & puis en pareil temps il fait D E, qui contient 5 parties; & tandis que la terre fait l'arc 4, 5, le poids tombe l'eſpace E F, & puis F C, &c. en augmentant ſa viteſſe en raiſon doublee des temps.

Si le poids tomboit de 3732 48 lieües, c'eſt à dire de 326 demidiametres terreſtres, il arriueroit en ſix heures au centre, & la ligne de ſa cheute decriroit vne figure fort proche du demi cercle, ſuppoſé que la proportion fuſt en raiſon doublee: mais ſi elle eſtoit comme les ſinus verſes aux arcs, il feroit vn demi cercle parfait: & hors de cette diſtance il feroit vne helice, ſi l'eloignement eſt plus grand que 326 demidiametres; ce qu'il eſt facile de demonſtrer, comme nous auons déja fait ailleurs. Et l'on peut encore voir pluſieurs ſupputations que i'ay fait ſur ce ſujet dans le liure *De Cauſis ſonorum*, dans la 24, & 27 propoſition.

COROLLAIRE.

L'on peut conclure de cette propoſition, que toutes les penſees & les experiences de Galilee ne fauoriſent nullement le mouuement iournalier de la terre: & que les poids ne tomberoient iamais en demicercle, meſme de la diſtance que nous auons ſuppoſee, que lors qu'ils ſeroient ſous l'Equateur, & qu'ils tomberoient ſeulement en ligne droite ſous les Poles.



PROPOSITION V.

Expliquer les vtilitez, & les Pratiques qui ſe peuuent tirer des propoſitions precedentes pour les Mechaniques, & pour pluſieurs autres choſes, & particulierement comme l'on peut meſurer toutes ſortes de hauteurs par les cheutes des poids, & comme l'on peut aysément trouuer la cheute dans vn temps donné, & le temps requis quand la cheute eſt connuë.

Si les corps peſans ſuiuent toujours la proportion dont nous auons parlé, lors qu'ils tombent de toutes ſortes de hauteurs, comme il arriue dans les hauteurs que nous auons ſur la ſurface de la terre, l'on peut dire de quelle hauteur ils tombent, pourueu que l'on ſçache le temps de leur cheute, & du premier eſpace de ladite cheute, par exemple ſi l'on ſçait qu'vne boule a employé 10‴ à faire 3 pieds, il faudra conclure qu'elle eſt tombee de 48 pieds en 2″, & ſi elle employe 3‴ & ½, qu'elle eſt tombee de 147 pieds: de ſorte qu'vn homme enfermé dans vne chambre, ou eſtant au milieu d'vn puits, d'vne carriere, &c. & voyant paſſer le poids qui tombe deuant ſes yeux, peut dire de quelle hauteur il eſt tombé, s'il obſerue la viteſſe de ſa cheute, & quel chemin il fait en 30‴, ou dans vn autre temps: & s'il ſçait la profondeur du lieu, dans lequel ſe fait la cheute, il connoiſtra le temps qu'il luy faut pour acheuer ſon chemin.

D'où l'on peut tirer vne nouuelle maniere de meſurer les hauteurs, & les profondeurs, car ſi l'on ſçait le temps de ſa cheute, ou du moins le chemin qu'il fait au dernier temps de ſa cheute, l'on connoiſtra la hauteur de la tour, de la voûte, du puits, ou des autres lieux d'où il tombe: quoy qu'il ne ſoit pas à propos d'vſer de cette façon de meſurer les hauteurs, parce que l'on peut ayſément s'abuſer ſur vne grande hauteur, de 3 ou 4 pieds, ou toiſes, & dauantage, attendu qu'entre 108, & 147 pieds il n'y a qu'vne demie ſeconde de difference.

Neantmoins ſi quelqu'vn s'en veut ſeruir ie mets icy vne table en ſa faueur, par laquelle il eſt aiſé de connoiſtre le temps de la cheute d'vn corps donné, quand on ſçait le lieu d'où il tombe, & le lieu d'où il tombe, lors qu'on ſçait le temps de ſa cheute, puis qu'il faut ſeulement doubler la raiſon des temps pour ſçauoir les eſpaces, ou ſous-doubler la raiſon des eſpaces pour connoiſtre celle des temps. Or la premiere colomne contient 30 demies ſecondes, afin que l'on ſçache l'eſpace que fait le poids en tombant dans chacune des 30 premieres demies ſecondes, c'eſt à dire dans la premiere demie ſeconde minute, dans la ſeconde demie ſeconde, ou dans les autres qui ſuiuent iuſques à la trentieſme demie ſeconde. Car ce temps ſuffit pour toutes les hauteurs & les profondeurs qui ſe peuuent rencontrer, dautant que nous n'auons point de tours, de puits, de mines, &c. dont la hauteur ſoit de plus de 2700 pieds, ou de 450 toiſes: la tour d'Vtrec, que l'on tient l'vne des plus hautes du monde, n'a qu'vne ſtade, ou 125 pieds: & les carrieres, & cauernes les plus profondes d'où ſe tire la houille, l'ardoiſe, &c. n'ont tout au plus que 250 toiſes, ou 1500 pieds

La 2 colomne contient les nombres impairs, qui monſtrent la proportion des cheutes qui ſe font en chaque demie ſeconde, car tous les nombres impairs (qui ſont les differences des nombres quarrez) donnent les cheutes particulie-

res de toutes les demies secondes: ce qui arriuera semblablement si l'on fait des tables pour les secondes, & pour les premieres minutes, ou mesme pour les heures.

Mais i'ay dressé celles-cy pour les demies secondes, parce que les poids descendent assez notablement dans vne demie seconde, c'est à dire dans la 120 partie d'vne minute; quoy que l'on en puisse faire d'autres pour les tierces, & les quartes, & pour les millieſmes parties des secondes, &c. en suiuant toujours le mesme ordre, & la mesme proportion des nombres.

La 3 colomne garde la mesme proportion que la 2, dautant qu'elle procede de la multiplication de la 2, car le poids descend 3 pieds dans la premiere demie seconde. Mais si l'on fait vne table dont l'vnité soit le premier espace qui se fait dans vn temps donné, par exemple si au lieu de 3 pieds on prend vne demie toise, la 2 colomne donnera l'espace de la cheute faite en chaque temps, sans qu'il soit necessaire d'vser de la 3 colomne; de sorte que le 2 nombre de ladite 2 colomne, à sçauoir 3, monstrera que le poids chet 3 demies toises, & le 2 nombre 5, qu'il chet 5 demies toises.

Il arriue la mesme chose, si l'on diuise chaque seconde en 12 parties, pour sçauoir la hauteur d'ou tombe le poids dans chaque 12 partie de seconde, comme l'on void dans cette petite table, qui fait voir qu'il tombe d'vn pouce de haut dans la premiere douzieſme; de 3 dans la seconde douzieſme partie, de 5 dans la troisieſme douzieſme, &c. & consequemment qu'il chet de 4 pouces dans 2 douzieſmes, de 9 dans 3, & de 36 pouces dans 6 douzieſmes, c'est à dire de 3 pieds dans la premiere demie seconde; de sorte que cette petite table finit où commence la grande qui suit, & qui contient trente demies secondes, c'est à dire 15″, qui valent $\frac{1}{4}$ de minute d'heure, ou la 240 partie d'vne heure.

Table des cheutes.

1	1	1
2	3	4
3	5	9
4	7	16
5	9	25
6	11	36

La 4 colomne monstre combien le poids descend dans toutes les demies secondes prises ensemble: par exemple combien il chet dans les 2, 3, ou 4 demies secondes, c'est à dire dans vne, vne & demie, ou deux secondes: car si l'on veut seulement sçauoir les secondes entieres, il faut toujours prendre le double des nombres de la premiere colomne. L'on sçaura donc qu'il descend 300 pieds en 5″, parce que 300 pieds sont dans la 4 colomne, vis à vis du 10 de la premiere, lequel vaut 10 demies secondes, ou 5″: & le 30 ou dernier nombre de la 4 colomne monstre qu'il descend 2700 pieds dans 15″, ou dans 30 demies secondes, qui sont marquees à la fin de la 1 colomne, dont les nombres suiuent continuellement l'ordre naturel, & marquent le temps des cheutes.

Ceux de la 2 colomne estant ajoûtez ensemble font les quarrez: car 1 & 3 font le premier nombre quarré, à sçauoir 4: 1, 3, & 5 font le 2 quarré 9: 1, 3, 5, & 7 font le 3 quarré 16, & ainsi des autres iusques à l'infini, dont chacun donne la cheute de chaque demie seconde quand on les prend pour demies toises; si on veut les cheutes en pieds de Roy, la 3 colomne les contient: mais ceux de la 4 colomne aioûtent les espaces qui sont seperez dans la 3.

Table des cheutes.

I	II	III	IV
1	1	3	3
2	3	9	12
3	5	15	27
4	7	21	48
5	9	27	75
6	11	33	108
7	13	39	147
8	15	45	192
9	17	51	143
10	19	57	300
11	21	63	363
12	23	69	432
13	25	75	507
14	27	81	588
15	29	87	675
16	31	93	768
17	33	99	867
18	35	105	972
19	37	111	1083
20	39	117	1200
21	41	123	1323

Table des cheutes.

I	II	III	IV
22	43	129	1452
23	45	135	1587
24	47	141	1728
25	49	147	1875
26	51	153	2028
27	53	159	2187
28	55	165	2352
29	57	171	2523
30	59	177	2700

Or l'on peut continuer cette table iuſques à l'infini: quoy qu'il ſoit aſſez aiſé de trouuer tous les eſpaces des cheutes ſans s'obliger aux tables: par exemple, ſi l'on veut ſçauoir la hauteur dont ils tombent en deux fois autant de temps qu'il en eſt contenu dans cette table, il faut ſeulement quadrupler le dernier nombre, à ſçauoir 2700 pieds, ou 450 toiſes, & l'on aura 1800 toiſes pour la cheute d'vne demie minute: & ſi l'on veut ſçauoir la cheute d'vn temps triple, il faut doubler la raiſon d'vn à 3 pour auoir celle d'vn à 9, lequel multipliant 450 toiſes donne 4050 toiſes: & l'on aura par meſme moyen 7200 toiſes pour la cheute d'vne minute entiere, en doublant la raiſon d'vn à 4 pour auoir celle d'vn à 16, lequel multipliant 450 toiſes, donne 7200 toiſes, qui font quaſi 3 lieuës.

Et ſi l'on veut trouuer l'eſpace que fait le poids dans la derniere demie ſeconde, il faut chercher le nombre impair qui reſpond à la 120 demie ſeconde, à ſçauoir $\frac{1}{120}$ de minute, c'eſt à dire le nombre 299, lequel eſtant multiplié par 3 donne 717 pieds, ou 119$\frac{1}{2}$ toiſes, que fait le poids à la derniere demie ſeconde de ſa cheute d'vne minute d'heure.

Or il eſt tres-aiſé de trouuer tel nombre impair que l'on voudra pour ſçauoir le chemin que fait le poids, parce qu'il faut ſeulement doubler le nombre des demies ſecondes, & oſter vn de la ſomme 120, dont le double eſt 240, duquel vn eſtant oſté, il reſte 239, par lequel il faut multiplier l'eſpace de la cheute qui ſe fait dans la premiere demie ſeconde, c'eſt à dire qu'il faut multiplier 239 par 3.

Ie donne encore l'exemple de la cheute d'vne heure, que l'on aura en doublant la raiſon d'vn à 60, & en multipliant 60 par ſoy-meſme pour auoir 3600, qu'il faut encore multiplier par la cheute d'vne minute, c'eſt à dire par 7200 toiſes, afin d'auoir 25920000 toiſes, ou 10368 lieuës pour le chemin que feroit le poids dans vne heure.

Et pour trouuer le chemin qu'il fait dans la derniere demie ſeconde, il faut prendre le nombre impair qui luy reſpond, à ſçauoir 14399, qui eſt le double, moins vn, du nombre des demies ſecondes d'vne heure, à ſçauoir de 7200: car ce nombre multiplié par 3, ſuiuant la table precedente, donne 43197 pieds, ou 7199$\frac{1}{2}$ toiſes pour la cheute de la derniere demie ſeconde d'vne heure. Ce qui ſera plus aiſé à trouuer, ſi l'on reduit les pieds en toiſes, car la moitié de la racine quarree de l'eſpace donnera les ſecondes: par exemple, ſi l'eſpace eſt de deux

lieuës, il faut les reduire à 10000 demi toiſes (parce que nous faiſons la lieuë de 15000 pieds de Roy) dont la racine eſt 100 demies ſecondes, & ſa moitié eſt 50, qui donne 50″ pour le temps que la pierre employroit à tomber de 2 lieuës de hauteur. Il eſt encore plus aiſé de dire combien le poids fera de chemin dans tel temps donné que l'on voudra, parce que le quarré du temps que l'on aura pris donnera l'eſpace: par exemple, l'on ſçaura le chemin qu'il fait en 10 demies ſecondes, en quarrant 10 pour auoir 100 demi toiſes, ou 300 pieds.

I'aioûte vne autre vtilité pour les Mechaniques, à ſçauoir que l'on peut connoiſtre la force de la percuſſion, ou du coup, ſi elle depend de la viſteſſe du mouuement des corps qui frappent, & que l'on peut ſçauoir le lieu d'où les marteaux doiuent tomber pour faire tel effet que l'on voudra; & conſequemment d'où ils ſont tombez lors qu'on void leur effet. Et ſi le ſon eſt dautant plus fort ou plus aigu que le mouuement eſt plus rapide, l'on peut ſçauoir d'où le poids tombe, & la force qu'il aura en tombant, par le moyen du ſon qu'il produira; ou bien l'on peut ſçauoir le meſme ſon, ſi l'on connoiſt le mouuement ou l'effet du coup: par exemple, l'on peut determiner de quelles hauteurs doiuent deſcendre quatre boules egales en groſſeur pour faire les quatre parties de la Muſique au lieu où elles ſe rencontreront: mais il eſt neceſſaire de les laiſſer tomber de differentes hauteurs les vnes apres les autres, comme ie monſtre à la fin du liure des Diſſonances, où ie donne les lieux d'où elles doiuent tomber pour faire toutes les Conſonances.

L'on peut en fin receuoir pluſieurs autres contentemens de cette ſpeculation, en comparant les differentes viſteſſes des cheutes auec les autres mouuemens de la nature; par exemple, ſi l'on determine la viſteſſe d'vn boulet d'artillerie, d'vne fleche, ou de tel autre miſſile que l'on voudra, ou du vol des oiſeaux, des vents, des foudres, &c. l'on trouuera aiſément les lieux d'où les poids doiuent tomber pour aller auſſi viſte que leſdits miſſiles, & autres mobiles, ou pour aller moins viſte ſelon la raiſon donnee: par exemple, ſi la bale d'arquebuſe allant toujours de meſme viſteſſe fait 1727 demitoiſes dans vne demie ſeconde, la pierre doit tomber de 149 lieuës, & 748 toiſes pour faire vn eſpace eſgal dans vne demie ſeconde: or elle employroit 7′, 12″ à faire ce chemin, c'eſt à dire 864 demies ſecondes: & elle feroit 863½ toiſes dans la derniere demie ſeconde.

Mais pour faire ce calcul, il faut ajoûter vn à 1727, & en prendre la moitié, c'eſt à dire 864 demies ſecondes, ou 432″, car le poids fait 2 toiſes en vne premiere; & partant il en fera 373248 en 432″, c'eſt à dire le double du quarré de 432. Où l'on doit premierement remarquer que la derniere demie ſeconde donne toujours autant de toiſes que ſon nombre, moins vne demie toiſe, comme l'on void dans la table, où la 30 demie ſeconde fait 29 toiſes & demie, c'eſt à dire demie toiſe moins que 30.

En ſecond lieu, que la derniere ſeconde fait vne toiſe moins que le double de ce que fait la derniere demie ſeconde en temps pareil; car ſi l'on prend 15″ de temps, on trouuera qu'en la derniere ſeconde le poids tombe 58 toiſes, & dans la derniere demie ſeconde 59 demies toiſes. C'eſt pourquoy ſi la bale d'arquebuſe fait 1726 toiſes en vne ſeconde, c'eſt à dire vne toiſe moins que le double de 727 demitoiſes, il faudra que la pierre tombe de la hauteur ſuſdite pour faire cet eſpace en vne ſeconde. Et pour en faire la ſupputation, il faut prendre la moitié de

1726

1726 pour reduire les 2 toiſes que le poids fait dans vne ſeconde à l'vnité, car cette moitié eſt 863, auquel il faut ajoûter 1, & en prendre encore la moitié pour auoir 432'', comme nous auons fait cy-deuant.

COROLLAIRE.

Ie laiſſe pluſieurs autres vtilitez que chacun peut inferer de ces experiences, auſquelles l'on en peut ajoûter d'autres; & ſeray bien aiſe qu'on les faſſe encore apres moy, afin que l'on deſcouure pluſieurs ſecrets de la nature, & que l'on trouue la raiſon de cette proportion des viteſſes, ou que l'on determine en quel lieu chaque poids commence à la diminuer en tombant, & où il trouue le point où quelques-vns croyent qu'ils n'augmentent plus leur viteſſe, & qu'ils vont depuis là iuſques au centre d'vn egal mouuement: quoy que ie touche ces difficultez en d'autres lieux. Or puis que nous auons diſcouru ſi exactement de la cheute des poids, il eſt à propos d'examiner vne autre penſee excellente que Galilee attribuë à Platon, & qu'il ſemble luy-meſme ſuiure & embraſſer auec vn grand contentement, puis qu'elle depend des cheutes & des experiences, dont il demeure d'accord; c'eſt pourquoy i'aioûte la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION VI.

Determiner ſi les Aſtres ſont tombez d'vn meſme lieu par vn mouuement droit, qui ſe ſoit changé dans le mouuement circulaire qu'ils ont maintenant, comme Galilee s'imagine auec Platon, auquel il attribuë cette opinion; & donner la maniere de ſupputer leurs cheutes, leurs diſtances, & leurs mouuemens circulaires.

Si l'on trouue que ie ſois trop hardi de porter l'Harmonie iuſques au ciel, & de parler des ſons, ou du mouuement des Aſtres, l'on doit conſiderer que Dieu nous a mis dans ce monde pour eſtre les ſpectateurs de ſon ouurage, & pour en conſiderer les reſſorts & les mouuemens, afin d'admirer la ſageſſe & la puiſſance de l'ouurier, & d'aimer ſa bonté, dont nous dependons abſolument.

Or puis que nous ſçauons que les Planettes ſe meuuent, ſoit que l'on faſſe les Eſtoiles mobiles, ou immobiles, & qu'ils ſont les plus grands corps viſibles du monde, nous verrons premierement s'ils ont peu acquerir la viteſſe de leurs mouuemens circulaires, dont ils roulent autour du Soleil ou de la terre, par la force du mouuement droit; par lequel vn grand homme de noſtre temps s'imagine que les Planettes ſont tombez d'vn meſme lieu iuſques aux endroits où ils ſont maintenant, & où leur auteur changea leur mouuement droit au circulaire de meſme viteſſe, afin qu'il fuſt eternel, ou qu'il duraſt iuſques à ce que ſa prouidence le fiſt ceſſer.

C'eſt donc ce que nous auons à examiner; & pour ce ſujet il faut prendre la grandeur de leurs cercles, & la viteſſe de leurs mouuemens, afin de voir ſi cecy approche ſi pres de la iuſteſſe comme il aſſeure, & ſi la grandeur des cercles eſt iuſtement proportionnee à la viteſſe du mouuement, ſuiuant la raiſon de l'impetuoſité acquiſe par le mouuement droit.

Quant aux diametres des cercles des Planettes, nous prendrons ceux de

Lanſberge, qui ſemble les donner le plus exactement: mais nous vſerons du temps des periodes de chaque Planette que Kepler leur donne, parce qu'il eſt plus conforme au ſyſteme de Copernic, & qu'il ſuppute leurs mouuemens à l'égard du Soleil immobile, autour duquel il ſuppoſe que les corps celeſtes ſe tornent; au lieu que Lanſberge les ſuppute à l'egard de l'ecliptique & de la terre.

Le diametre du cercle annuel eſtant poſé de 10000 parties, celuy du cercle de Mercure ſera de 3573, celuy de Venus 7193, celuy de Mars eſtant de 10000 parties, celuy de ſon cercle annuel ſera de 6586; celuy de Iupiter eſtãt de 10000, l'annuel ſera de 1852; & celuy de Saturne eſtant 10000, l'annuel ſera de 1007. Or le diametre du cercle annuel eſt de 1500 demidiametres terreſtres, dont chacun a 1145 $\frac{5}{11}$ lieuës chacune de 15000 pieds de Roy; & conſequemment le cercle annuel a 10800000 lieuës de circonference: le cercle de Saturne 107249255 lieuës 3202 pieds: celuy de Iupiter 58315334 lieuës 11598 pieds: celuy de Mars 16398420 lieuës 13392 pieds: celuy de Venus 776844 lieuës, & celuy de Mercure 3858840 lieuës.

Quant à leurs mouuemens, Saturne fait ſon tour en 258220 heures 58′,25″: & dans 1″ de temps 1730 pieds & $\frac{29}{60}$. Iupiter fait ſon tour en 103982 heures 49′,31″, & en 1″, 2336 pieds $\frac{18}{25}$. Mars fait le ſien en 16487 heures 31′,56″, & en 1″, 4144 pieds $\frac{1}{7}$. La terre ſuiuant cette hypotheſe fait ſon tour en 365 iours, 6 heures, 9′ ſous les fixes autour du Soleil, & en 1″, elle fait 5135 pieds $\frac{1}{3}$. Venus fait ſon tour en 5393 heures autour du Soleil, & fait dans vne ſeconde 6000 pieds $\frac{19}{20}$. Mercure fait ſon tour en 2111 heures, 15′,36″, & en vne ſeconde 7615 pieds $\frac{3}{5}$.

D'où ie conclus que Saturne n'eſt tombé que de 62393 pieds $\frac{31947}{40000}$, ou 4 lieuës, 2393 pieds en 72″ $\frac{41}{400}$ loin de ſon cercle: que Iupiter n'eſtoit eloigné du ſien que de 113751 pieds $\frac{331}{625}$, ou 7 lieuës 8751 pieds qu'il a fait en 97″ $\frac{9}{25}$, ou $\frac{1}{5}$ & $\frac{3}{100}$: que Mars n'eſt deſcendu que de 357790 pieds, ou 23 lieuës 12790 pieds, qu'il a fait en 172″ $\frac{2}{3}$ & $\frac{1}{168}$, ou $\frac{113}{168}$: que la terre n'eſt deſcenduë que de 750237 pieds $\frac{2961}{19200}$, ou 50 lieuës 237 pieds qu'elle a fait en 317″,19‴, ou 5′,17″,19‴.

Voyons maintenant de qu'elle diſtance du Soleil ces corps ſont tombez pour auoir acquis l'impetuoſité du mouuement, par lequel ils font les eſpaces dont nous auons parlé, dans le temps d'vne ſeconde: & afin que le lieu fauoriſe l'opinion de cét excellent homme, nous approcherons les corps celeſtes le plus pres les vns des autres que nous pourrons, en faiſant Saturne perihelie, c'eſt à dire le plus proche du Soleil qu'il puiſſe eſtre; & Venus aphelie, ou le plus eloigné, afin qu'ils ſoient plus proches l'vn de l'autre. Nous mettrons tous les autres dans leur moyen eloignement du Soleil, parce qu'il ſeroit inutile de les faire aphelies, ou perihelies, dautant que l'on ne les peut approcher de l'vn des corps, que l'on ne les eloigne de l'autre. Or la rencontre de l'aphelie de Mercure, & le perihelie de Saturne eſt aſſez heureuſe, parce qu'ils ſont dans le meſme ſigne du Sagitaire vers la fin, & que celuy de la terre eſt fort proche au commencement du Capricorne.

Quant aux Eccentricitez, celle de Saturne eſt de 57, de telles parties que le demidiametre de ſon cercle en a 1000; & partant ſon perihelie ſera de 943, & ſon eloignemẽt du Soleil de 160898258 $\frac{765}{1000}$ lieuës. L'eccentricité de Mercure eſt 21, de telles parties que ſon diametre en a 100. Lanſberge luy dõne 948 parties telles que le demidiametre du cercle annuel en a 10000: & celuy de Mercure 3573, ce qui

qui reuient à 26 ½ de telles parties que ſon diametre en a 100. Nous prenons donc cette excentricité pour donner tous les auantages poſſibles à la penſee de Galilee, afin que la diſtance de Mercure aphelie au Soleil ſoit de 776591 lieuës $\frac{55}{100}$. Et puis nous vſerons du demidiametre du cercle des autres Planettes, puis que nous les ſuppoſons dans leur moyenne diſtance du Soleil: or il faut ajoûter à la diſtance de chacun l'eſpace d'où ils ont deu tomber pour acquerir leur viſteſſe. D'où il s'enſuiura que Saturne ſera tombé de 16089829 lieuës, 13868 pieds loin du Soleil: Iupiter de 9277447 lieües, 3096 pieds: Mars de 2608863 lieües, 8102 pieds: la terre a 1718217 lieües, 13500 pieds: Venus de 1235938 lieües, 2964 pieds: Mercure de 613986 lieües, 13732 pieds; & quand il eſt aphelie, de 776671 lieües, 11028 pieds. Par où l'on void que ces lieux ſont fort eloignez les vns des autres, & que le lieu où Saturne auroit eſté creé, & d'où il ſeroit tõbé, ſeroit plus eloigné du Soleil que celuy de Iupiter, de 6812382 lieües: celuy de Iupiter plus eloigné que celuy de Mars, de 6668584 lieües; celuy de Mars plus que celuy de la terre de 482239: celuy de Venus plus que celuy de Mercure, de 621952 lieües, ou de 459266 lieües 6936 pieds, lors qu'il eſt aphelie, encore que ſon excentricité l'approche beaucoup de Venus: & le lieu de Saturne eſt plus eloigné que celuy de Mercure aphelie de 15313158 lieües, car la diſtance de Saturne contient celle de Mercure 26 fois & ½, quand il eſt en ſon moyen eloignement, ou 20 fois & $\frac{7}{10}$, lors qu'il eſt aphelie. Elle contient 9 fois $\frac{3}{10}$ celle de la terre: 6 fois ⅙ celle de Mars: celle de Iupiter vne fois & ¾ vn peu moins.

Certes ie m'eſtonne qu'vn ſi habile homme ait creu que la grandeur des cercles, & la viteſſe des Planettes, approchent ſi fort de celle que donne le calcul, qui ſeroit encote beaucoup plus eloigné de ſa penſee, ſi nous prenions les diſtances de Kepler, car il fait le demidiametre du cercle annuel de 3469 ½ demidiametres terreſtres, c'eſt à dire 2 fois & ½ plus grand que celuy de Lanſberge: de ſorte que l'erreur s'augmenteroit, puis que ce demidiametre eſt la meſure ſur laquelle on regle les diſtances de toutes les Planettes: & bien que Galilee ne donne que 1200 demidiametres au cercle annuel, neanmoins la difference des lieux d'où tombent les Planettes ne ſera guere moindre, dautant que toutes les diſtances ſe diminuent en meſme proportion: & Saturne fera 1384 pieds $\frac{58}{125}$ en 1″, & tombera de 2 lieuës 9952 pieds dans 57″ $\frac{343}{500}$. Iupiter fera en 1″ 1869 pieds $\frac{47}{125}$, & tombera de 4 lieües, 12800 pieds en 77″ $\frac{2797}{1000}$. Mars fera 3315 $\frac{11}{35}$ pieds en vne ſeconde, & tombera de 15 lieües 3985 pieds en 138″ $\frac{29}{100}$. La terre fera 4108 $\frac{4}{15}$ pieds en vne ſecõde, & doit eſtre cheute de 23 lieües 6621 pied en 171″ $\frac{8}{45}$. Venus fait 4800 $\frac{19}{25}$ pieds dans vne ſeconde, & doit eſtre cheute de 32 lieües 152 pieds en 200″ $\frac{19}{200}$. Mercure fait 6992 $\frac{11}{15}$ pieds en vne ſeconde, & eſt tombé de 51 lieüe 8298 pieds en 253″ $\frac{64}{95}$.

Or le demidiametre des cercles, ce qu'ils font en vne ſeconde, & le temps de leur cheute auant qu'ils ayent aquis leur impetuoſité, ſont en raiſon ſous-ſeſquiquarte, ou de 5 à 4 aux diſtances precedentes: & l'eſpace que font ces corps pour aquerir leur viſteſſe eſt en raiſon ſous-ſeſquiquarte doublee, c'eſt à dire de 16 à 25 aux meſmes eſpaces. Par exemple, Saturne perihelie eſt eloigné du Soleil de 1608982 5 lieües $\frac{765}{1000}$: quoy que ſelon la derniere ſupputation il ne deuſt eſtre eloigné que de 12871860 $\frac{611}{1000}$; & qu'au lieu qu'il fait 1730 $\frac{19}{50}$ pieds dans vne ſeconde, il ne deuſt faire que 1384 $\frac{58}{125}$. Semblablement au lieu qu'il doit tomber dans 72″ $\frac{43}{100}$, il ſuffit qu'il tombe de 57″ $\frac{343}{500}$. Or tous ces nombres ſont en raiſon ſeſqui-

quarte, & les eſpaces qu'ils font en ce temps ſont en raiſon de 25 à 16, parce qu'ils feront 4 lieües 2793 pieds en $72''\frac{43}{400}$, & 2 lieües 9932 pieds en $57''\frac{342}{500}$.

Cecy eſtant poſé, il eſt facile de trouuer la diſtance du lieu où Saturne a eſté formé, car il eſt eloigné du Soleil de 12871863 lieuës 4112 pieds: celuy de Iupiter de 7421956 lieuës 8276 pieds, comme l'on demonſtre en ajoûtant le demi-diametre de ſon cercle, à ſçauoir 7421951 lieuës, 10476 pieds, au chemin qu'il a fait en ligne droite pour aquerir la viteſſe de 4 lieuës 12800 pieds.

Le lieu de Mars eſt eloigné de 2087087 lieuës 234 pieds: celuy de la terre de 1374568 lieuës 13439 pieds: celuy de Venus de 988742 lieuës 8333 pieds: celuy de Mercure aphelie de 621324 lieuës 9498 pieds: d'où l'on tire la meſme proportion dont nous auons parlé; car la diſtance de Saturne au Soleil contient 20 fois & $\frac{7}{10}$ celle de Mercure aphelie; celle de Venus 13 fois; celle de la terre 9 fois & $\frac{2}{25}$: celle de Mars 6 fois & $\frac{1}{6}$; & celle de Iupiter vne fois & $\frac{3}{4}$ vn peu moins. Mais il faut expliquer la maniere de ſupputer ces temps & ces eſpaces, afin que chacun puiſſe examiner la verité du calcul.

Or cette ſupputation eſt fort briefue, & facile; car ſi l'on veut trouuer que Saturne fait 1730 pieds dans vne ſeconde, il faut diuiſer toute ſa circonference reduite en pieds de Roy par le nombre des ſecondes qu'il employe à faire ſon tour entier, afin d'euiter les fractions qui ſe rencontrent dans les autres manieres de ſupputer. Et puis pour ſçauoir en combien de temps il a aquis cette viſteſſe, nous ſuppoſons nos experiences tres-certaines, qui nous ont monſtré qu'vn corps mobile fait 12 pieds en vne ſeconde, 48 en 2'', 108 en 3'', &c. D'où nous concluons que quand il tombe de 108 pieds, qu'il eſt neceſſaire qu'il faſſe 12 pieds en la premiere ſeconde de ſa cheute, 36 en la 2, 60 en la 3, &c. de ſorte que la difference du chemin qu'il fait en chaque ſeconde eſt de 24 pieds, puis qu'il y a 24 de 12 à 36, & de 36 à 60, & que le chemin de la deſcente s'augmente en proportion Arithmetique par l'addition continuelle du meſme nombre 24. De ſorte que ſi l'on veut ſçauoir le temps qu'il faut à vn mobile pour aquerir par ſa cheute vne viteſſe capable de faire 60 pieds dans vne ſeconde, il faut diuiſer 60 par 24, qui eſt la difference du chemin qu'il fait en chaque ſeconde, pour auoir $2\frac{1}{2}$; & à cét inſtant il aura aquis vne impetuoſité capable de faire 60 pieds en vne ſeconde, s'il n'augmentoit plus ſa viteſſe. Or ſi l'on ſuppoſe que Saturne faſſe dans ſon cercle 1730 pieds $\frac{29}{30}$ en chaque ſeconde, il faut diuiſer ce nombre par 24, & le quotient donnera $72''\frac{43}{400}$, à ſçauoir le temps qui luy eſt neceſſaire pour aquerir vne viteſſe capable de faire 1730 pieds en vne ſeconde, pourueu qu'il n'augmente plus ſa viteſſe.

Mais il faut remarquer que ie ſuppoſe que les Planettes ne faſſent pas plus de chemin en tombant que font icy les corps peſans; car nous ne pouuons faire d'experiences qui nous contraignent de conclure qu'ils deſcendent plus viſte que les corps terreſtres, qui deſcendent quaſi auſſi viſte les vns que les autres, lors qu'ils ont aſſez de force pour vaincre tellement l'air, qu'il ne leur apporte nul empeſchement ſenſible, comme nous auons dit en vn autre lieu.

Voyons dpnc ſuiuant ces hypotheſes de quelle diſtance de leur cercle ils ſont tombez, & combien ils ont fait de chemin auant que de torner en rond; ce que l'on treuuera en vſant d'vne regle, que l'on peut nommer regle quarree de 3, & en diſant ſi dans vne ſeconde le mobile fait 12 pieds, combien fera-il en $72''\frac{43}{400}$?

$\frac{43}{400}$, ie quarre le 1 & le 3 nombre, & puis ie multiplie le quarré du 3 par le 2, & diuiſe le produit par le quarré du 1. Par exemple, ie quarre icy 1 & 72 $\frac{43}{406}$ pour auoir 1 & 5199 $\frac{7849}{10000}$, & puis ie multiplie 5199 par 12 pour auoir 62393 pieds $\frac{31947}{40000}$ qui eſt la diſtance cherchee.

Si le premier nombre euſt eſté autre que 1, il euſt fallu diuiſer 62393 par le quarré dudit nombre: or ie prouue la verité de cette regle en doublant le nombre 62393 pour auoir 124787 $\frac{31947}{2000}$ que Saturne fera en 72″ de mouuement circulaire qui n'augmente plus ſa viſteſſe; parce que s'il fait 62393 pieds en 72″ de mouuement augmenté, & inegal, & s'il continue de la meſme viſteſſe, il fera le double à ſçauoir 124779 pieds d'vn mouuement egal & vniforme en 72″: de ſorte qu'en diuiſant 124787 pieds $\frac{31947}{20000}$ par 72″ $\frac{43}{400}$, le quotient doit donner le nombre des pieds qu'il fait en chaque ſeconde dans ſon cercle: ce qui arriue ſemblablement dans la diuiſion où le quotient eſt 1730 pieds $\frac{29}{50}$, que Saturne fait dans 1″ en ſon cercle.

D'où l'on peut encore tirer vn autre moyen pour ſçauoir de combien Saturne eſt tombé pour auoir acquis ſa viteſteſſe, car ſi l'on multiplie le nombre des ſecondes 72″ $\frac{43}{400}$ par les pieds qu'il fait dans 1″, à ſçauoir 1730 $\frac{29}{50}$, l'on aura 124789 $\frac{31947}{2000}$, lequel diuiſé par 2 donne 62393 $\frac{31947}{40000}$, comme deuant. Or encore que l'on ſuiue les experiences de Galilee pour le temps des cheutes, elles ne fauoriſent pas beaucoup ſa penſee, car ſi l'on met le cercle annuel de 200 demidiametres terreſtres, & que le mobile tombe de 100 braſſes en 5″, qui font 4 braſſes en 1″, & 16 en 2″, il fera 12 braſſes en la ſeconde 1″, 20 en la 3, & ainſi des autres en aioûtant toujours 8 braſſes. Et puis ſi ſes 100 braſſes font 166 $\frac{2}{3}$ pieds, de ſorte que les braſſes ſoient aux pieds comme 5 à 3, l'on trouuera que Saturne fait 1384 pieds $\frac{55}{125}$, qui donnent 830 braſſes $\frac{424}{125}$ en 1″, leſquelles eſtant diuiſees par 8 qui eſt la difference du chemin que fait le mobile en chaque ſecõde, l'on a 103″ $\frac{4174}{5000}$ pour le temps que le poids fera 4 lieues 11879 pieds $\frac{14}{31}$, car ſi l'on multiplie 103″ $\frac{4174}{5000}$ par ſoy-meſme, l'on aura 10781′ $\frac{2}{3}$, qui multipliez par 4 donnent 43126 braſſes, qui valent 4611879 pieds, c'eſt à dire 9484 pieds dauantage que dans noſtre calcul: & Iupiter aura eſté cree à 8 lieuës 11046 pieds de ſon cercle, ce qui ne ſurmonte le calcul precedent que d'vne lieue, 2295 pieds: & ce qui n'eſt pas conſiderable ſur des diſtances de pluſieurs millions de lieuës.

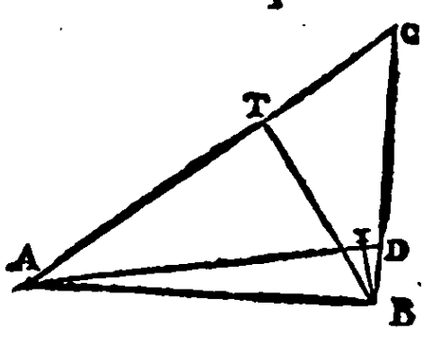
COROLLAIRE.

Cette opinion n'empeſche pas que Dieu n'ayt laiſſé tomber les Planettes, & meſme les Eſtoilles de differens lieux, & qu'il n'ayt changé leurs mouuemens droits en circulaires, ou Elliptiques, ou en telle autre figure qu'il luy a pleu; auſſi n'ay-je pas conclu qu'il ne l'aye pas fait, mais ſeulement qu'il n'a pas eſté poſſible ſuiuant les hypotheſes dont il eſt queſtion; c'eſt pourquoy il eſt encore libre à chacun de s'en imaginer ce qui'l voudra, & d'inuenter d'autres hypotheſes qui ſauuent, & expliquent tout ce qui peut arriuer aux differens mouuemens des corps celeſtes. Or apres auoir expliqué ce qui concerne la cheute perpendiculaire des poids, il faut examiner l'oblique qui ſe fait par le moyen des plans inclinez à l'horizon.

PROPOSITION VII.

Expliquer les mouuemens des poids ſur les plans inclinez à l'horizon; auec la proportion de leurs viteſſes; & determiner ſi le poids qui tombe, paſſe par tous les degrez poßibles de tardiueté.

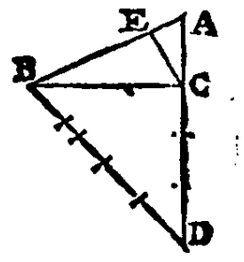
Nous auons monſtré dans les propoſitions precedentes, que les poids qui deſcendent perpendiculairement au centre vont toujours en augmentant leur viteſſe dans toutes les cheutes que l'on peut experimenter; ce qui arriue ſemblablement au poids qui ſe meut ſur vn plan incliné à l'horizon. Or auant que d'apporter nos experiences, il eſt à propos de remarquer que Galilee s'eſt ſerui de cette ſpeculation, lors qu'il a dit vers le commencement de ſes Dialogues, que Iupiter, & les autres Planettes tomberent en droite ligne, en paſſant premierement par tous les degrez de tardiueté, iuſques à la viteſſe qu'ils deuoient retenir dans leurs mouuemens circulaires; ce que nous auons examiné dans la propoſition precedente. A quoy il aioûte que le poids acquiert en tombant vne impetuoſité capable de le reconduire en haut par autant d'eſpace qu'il eſt deſcendu, pourueu que l'on oſte toutes ſortes d'empeſchemens: par exemple le boulet qui tomberoit au centre, remonteroit auſſi haut de l'autre coſté du centre, n'y ayant que l'air qui puiſſe diminuër cette aſcenſion: ce qu'il confirme par le poids attaché à vne chorde, lequel eſtant tiré hors de ſa perpendiculaire, retorne auſſi loin de l'autre coſté, excepté l'empeſchement de l'air & de la chorde: & par le ſiphon, dans lequel l'eau remonte auſſi haut comme elle eſt deſcenduë: mais ie traiteray de ces matieres dans vn autre lieu: car il faut icy conſiderer la deſcente des corps ſur les plans inclinez, comme ſont le plan C A, & D A ſur le plan horizontal A B; or cette deſcente ſe fait pour le meſme deſſein qu'elle ſe fait par la perpendiculaire C B, puis que les poids deſcendent pour arriuer au centre de la terre: & parce que le poids eſtant arriué au point A eſt auſſi pres du centre que quand il eſt deſcendu en B, il acquiert vne meſme impetuoſité, tant en A qu'en B, laquelle eſt ſi grande qu'elle pourroit faire remonter le poids A & B en C; car bien que la ligne C A ſoit plus longue que C B, il remonteroit neantmoins auſſi aiſément, parce qu'il auroit moins de contradiction.



Or il faut examiner ces penſees de Galilee, & conſiderer que s'il eſt veritable que le poids acquiere vne egale impetuoſité toutes & quantes fois qu'il ſe ſera egallement approché du centre, qu'il ne tombera que iuſques en T ſur le plan C A, pendant qu'il tombera perpendiculairement iuſques en B. Ce point T ſe trouue au point où tombe la perpendiculaire tiree du point B ſur le plan C A, à ſçauoir B T: ce qu'il faut toujours faire pour trouuer les autres points du plan incliné, eſquels le poids ſe doit rencontrer lors que le lieu de la deſcente perpendiculaire eſt donné, ou pour trouuer ledit lieu de la ligne perpendiculaire: par exemple, la ligne tiree perpendiculairement ſur C A au point A, & conſequemment parallele à la ligne T B, eſtant tiree iuſques à ce qu'elle rencontre la perpendiculaire C B prolongee, donnera le lieu du poids qui tombe perpendiculairement

lairement qui se trouuera au point de la rencontre de ces 2 lignes. Semblablement en la ligne inclinee D A, le poids tombant de D en B, tombera par l'inclinee, de D en I, qui est le lieu où la ligne tiree de B coupera D A en angles droits: & quand il sera tombé en A par la ligne D A, il sera au point de la ligne D B prolongee où elle sera coupee par la ligne tiree du point A parallele à I B, qui coupera D A en angles droits.

D'où il s'ensuit encore que le temps de la cheute perpendiculaire est au temps de la cheute oblique, comme le chemin oblique au perpendiculaire; par exemple le temps de la cheute du poids C en B est au temps de la cheute du mesme poids de C en A, comme C B est à C A: ou dans cette seconde figure, le temps de la cheute d'A en C est à la cheute d'A en B comme A C à B A, & consequemment A tombera en mesme temps en D, qu'en B. Or au triangle A B C l'angle B estant de 30 degrez, la ligne A C est la moitié de B A, qui sert de rayon, & A C est le sinus de 30 degrez, autant qu'en a l'angle D du triangle A B D; & partant son sinus A B est sous double du rayon A D, lequel est quadruple de C A; & B A est moyenne proportionnelle entre A C & A D, puis qu'elle est double d'A C, & sous double d'A D. Et si l'on suppose qu'A C ayt 3 pieds, le poids le fera en vne demie seconde, & les 3 autres parties qui sont de C en D en vne autre demie seconde, comme nous auons demonstré dans les propositions precedentes: or nous supposons qu'il chet en mesme temps par la ligne A B que par la perpendiculaire A D, il fera donc A B dans vne seconde, c'est à dire 2 fois autant de temps qu'il employe à descendre d'A à C: d'où il s'ensuit qu'il y a mesme raison du temps de la cheute A B au temps de la cheute A C, que de la ligne B A de 6 pieds, à la ligne A C de 3 pieds, car la ligne A B est double d'A C, comme le temps de la cheute A B est double du temps de la cheute A C: ce qu'il falloit demonstrer.

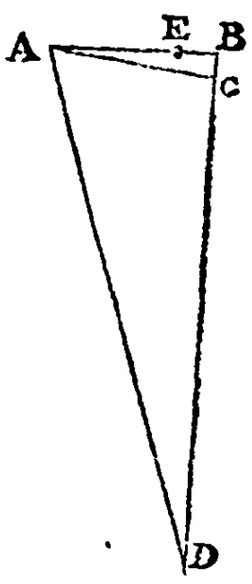


D'ailleurs puis que les temps sont en raison sousdoublee des espaces, la raison du temps de la cheute par A C au temps de la cheute par A D, est comme la racine de l'espace A C, 1, à la racine de l'espace A D. 2. Il y a aussi mesme raison de la ligne A C à B A, & d'A B à D A, car A B estant moyenne proportionnelle entre A C & A D, elle est aus dites lignes, comme les racines des espaces A C & A D sont l'vne à l'autre.

D'où l'on peut inferer que la viteſſe par la ligne inclinee A B est en quelque façon egale à la viteſſe perpendiculaire A C, parce que le temps s'augmente en mesme proportion que l'espace: car de mesme qu'vn homme qui fait 10 lieuës par iour ne va pas plus viste que celuy qui fait 20 lieuës en 2 iours, aussi le mobile qui fera A C de 3 pieds dans vne demie seconde, n'ira pas plus viste que celuy qui fera A B de 6 pieds dans vne seconde.

Mais le principe, sur lequel ces speculations sont fondees, n'est pas demonstré, à sçauoir qu'vn poids tombant par l'inclinee A B garde toujours vne telle viteſſe eu egard à vn autre corps qu'on laisse tomber en mesme temps du point A par la perpendiculaire A D, que la ligne tiree d'vn corps à l'autre, à sçauoir E C, ou B D, qui fera vn angle droit sur l'inclinee A B, quoy qu'il y ait grande apparence qu'il est veritable, dont ie diray mon auis à la fin de cette proposition, apres auoir consideré si le poids passe par vne infinité de degrez de tardiueté depuis A iusques à C, ou iusques à B.

Or il eſt certain que le poids deſcend dautant plus lentement que le plan eſt plus incliné, par exemple il va plus lentement ſur A B que ſur C A ; de ſorte que l'on en peut donner vn ſi peu incliné à l'horizon, que le mobile ne fera que 15 pieds de Roy dans vn an, ou en cent ans, ou en tant de tant que l'on voudra: ce qui monſtre vne extréme tardiueté. Que B A ſoit vne ligne inclinee à l'horizon de 7967056942080000000 perches, chacune de 15 pieds de Roy, ſi l'on oſte trois zero dudit nombre, on aura les lieuës qu'vn poids feroit en cent ans. Si l'angle A B D eſt droit, & que la ligne qui va d'vn mobile à l'autre, à ſçauoir d'A à D ſoit perpendiculaire à l'inclinee B A, il eſt certain, par la ſuppoſition, que quand le mobile tombant par B D, ſera en D, le mobile tombant en meſme temps de B en A ſera en A. Mais pour trouuer l'inclination d'A B, c'eſt à dire l'angle B A C, & la longueur de B C, il faut ſçauoir qu'A B eſt moyenne proportionnelle entre B D & C B, & partant comme D A eſt à B A, de meſme B A eſt à B C, or B D eſt à B A comme 7967056942080000000 eſt à 1, donc A B a meſme raiſon auec B C qu'à B D; de ſorte que B C eſt ſeulement $\frac{1}{7967056942080000000}$ de perche, ou $\frac{1}{44261425456000000}$ de pouce; que fait le mobile depuis B iuſques à C, en 18 huictieſmes, & 29 neufieſmes de temps, vn peu moins: car s'il fait vn pouce en 5‴, il fera $\frac{1}{1426141}$ &c. de pouce en 18 huitieſmes.



La demonſtration de ce nombre ſe fait ainſi; ie multiplie $\frac{1}{4426}$ &c. de pouce par le quarré de 5″ pour auoir $\frac{25}{44261}$ &c. dont la racine quarree eſt $\frac{5}{210384000}$, ou $\frac{1}{42076800}$ de tierce, en diuiſant 883410831360400000000 neufieſmes minutes d'heure, qui ſont en cét ans Iulians, par 7967 &c. car le quotient dõne 1108 neufieſmes & $\frac{660912177536}{790705694208}$: & ſi l'on diuiſe les nõbres de cette fraction par 1635945984, on aura $\frac{404}{487}$: de ſorte que l'on aura le meſme temps de 1108 neufieſmes &c. par deux voyes differentes, dont l'vne va par la raiſon des eſpaces doublee de celle des temps, & l'autre par la proportion d'A D à B A, & de B A à B C; car les eſpaces D B, & B C, ſont en raiſon doublee de la raiſon de D A à B A: mais les temps eſtant en raiſon ſousdoublee des eſpaces, le temps de la cheute B D, qui ſe fait en cent ans, doit eſtre en meſme raiſon auec le temps de la cheute B C, c'eſt à dire auec 1108 neufieſmes & $\frac{404}{437}$, comme la ligne A B, eſt à B C', c'eſt à dire comme 7967 &c. à 1.

Et pour ſçauoir l'inclination du plan A B, il faut dire ſi A B rayon 7967 &c. donne B C 1, ſinus de l'angle B A C, combien donnera A B 100,000,000,000,000,000,000,000; l'on aura 125517, qui ſouſtend vn angle de $\frac{1}{2317536306344352}$ de minute de degré, c'eſt à dire de 4 dixieſmes, & 21 onzieſmes, qui donnent l'inclination du plan B A, ſur lequelle le poids eſtant en A, aura acquis vne viſteſſe capable de faire 30 pieds en cent ans. Or eſtant tombé en C par la perpend. B C, il aura ſeulement la meſme viteſſe, par conſequent il paſſe par tous les degrez de tardiueté, auant que d'auoir acquis vn certain degré de viteſſe, attendu que l'on peut encore moins incliner le plan A B: & meſme ſi l'on prend la viteſſe du mobile lors qu'il eſt en E, que ie ſuppoſe eloigné de B de 3 pieds $\frac{3}{4}$, car B E eſt le quart de B A, il ne fera B E qu'en 50 ans, & ne fera que 15 pieds en cent ans s'il continuë dans cette meſme viteſſe, laquelle fera auſſi diminuer la viteſſe de la cheute perpend. BC en meſme proportion.

Or il

Or il faut icy mettre les experiences que nous auons faites tres-exactement ce ſuiet, afin que l'on puiſſe ſuiure ce qu'elles donnent. Ayant donc choiſi la hauteur de cinq pieds de Roy, & ayant fait creuſer, & polir vn plan, nous y auons donné pluſieurs ſortes d'inclinations, afin de laiſſer rouler vne boule de plomb, & de bois fort ronde tout au long du plan: ce que nous auons fait de pluſieurs endroits differens ſuiuant les differentes inclinations, tandis qu'vne autre boule de meſme figure, & peſanteur tomboit de cinq pieds de haut dans l'air; & nous auons trouué que tandis qu'elle tombe perpendiculairement de cinq pieds de haut, elle tombe ſeulement d'vn pied ſur le plan incliné de quinze degrez, au lieu qu'elle deuroit tomber ſeize poulces.

Sur le plan incliné de vingtcinq degrez le boulet tombe vn pied & demi, il deuroit tomber deux pieds, vn pouce ½: ſur celuy de trente degrez il tombe deux pieds: il deuroit tomber deux pieds & ½, car il feroit ſix pieds dans l'air, tandis qu'il tombe deux pieds & ½ ſur le plan, au lieu qu'il ne deuroit tomber que cinq pieds. Sur le plan incliné de 40 degrez, il deuroit tomber trois pieds, deux pouces ½: & l'experience tres-exacte ne donne que deux pieds, neuf pouces, car lors qu'on met le boulet à deux pieds dix pouces loin de l'extremité du plan, le boulet qui ſe meut perpendiculairement chet le premier; & quand on l'eloigne de deux pieds, huit pouces ſur le plan, il tombe le dernier: & lors qu'on l'eloigne de deux pieds & neuf pouces, ils tombent iuſtement en meſme temps, ſans que l'on puiſſe diſtinguer leurs bruits.

Sur le plan de quarante cinq degrez il deuroit tomber trois pieds & ½ vn peu dauantage, mais il ne tombe que trois pieds, & ne tombera point trois pieds & ½, ſi l'autre ne tombe cinq pieds ¾ par l'air.

Sur le plan de cinquante degrez il deuroit faire trois pieds dix pouces, il n'en fait que deux & neuf pouces: ce que nous auons repeté pluſieurs fois tres-exactement, de peur d'auoir failly, à raiſon qu'il tombe en meſme temps de 3 pieds, c'eſt à dire de 3 pouces dauantage ſur le plan incliné de 45 degrez: ce qui ſemble fort eſtrange, puis qu'il doit tomber dautant plus viſte que le plan eſt plus incliné: Et neantmoins il ne va pas plus viſte ſur le plan de 50 degrez que ſur celuy de 40: où il faut remarquer que ces deux inclinations ſont egalement eloignees de celle de 45 degrez, laquelle tient le milieu entre les deux extremes, à ſçauoir entre l'inclination infinie faite dans la ligne perpendiculaire, & celle de l'horizontale: toutesfois ſi l'on conſidere cet effet prodigieux, l'on peut dire qu'il arriue à cauſe que le mouuement du boulet eſtant trop violent dans l'inclination de 50 degrez, ne peut couler & roûler ſur le plan, qui le fait ſauter pluſieurs fois: dont il s'enſuit autant de repos que de ſauts, pendant leſquels le boulet qui chet perpendiculairement, auance toujours ſon chemin: mais ces ſauts n'arriuent pas dans l'inclination de 40, & ne commencent qu'apres celle de 45, iuſques à laquelle la viteſſe du boulet s'augmente toujours de telle ſorte qu'il peut toujours rouler ſans ſauter: or tandis qu'il fait trois pieds dix pouces ſur le plan incliné de cinquante degrez, il en fait ſix ½ dans l'air au lieu qu'il n'en deuroit faire que cinq.

Nous auons auſſi experimenté que tandis que la boule fait 3 pieds 10 pouces ſur le plan incliné de 50 degrez, elle fait 6 pieds & ½ par l'air, combien qu'elle ne deuſt faire que cinq pieds. A l'inclination de 40 elle fait quaſi 7 pieds dans l'air,

pendant qu'elle fait 3 pieds 2 pouces & ½ ſur le plan; mais l'experience reiteree à l'inclination de 50, elle fait 3 pieds ſur le plan, quoy que la meſme choſe arriue à 2 pieds 9 pouces: ce qui monſtre la grande difficulté des experiences; car il eſt tres-difficile d'apperceuoir lequel tombe le premier des deux boulets, dont l'vn tombe perpendiculairement, & l'autre ſur le plan incliné. I'ajoûte neanmoins le reſte de nos experiences ſur les plans inclinez de 60 & de 65 degrez: le boulet eloigné de l'extremité du plan de 2 pieds, 9 pouces, ou de 3 pieds, tombe en meſme temps que celuy qui chet de cinq pieds de haut perpendiculairement, & neanmoins il deuroit cheoir 4 pieds ½ ſur le plan de 60, & 4 pieds ½ ſur celuy de 65. Sur le plan de 75 il deuroit faire 4 pieds, 10 pouces, & l'experience ne donne que 3 pieds & ½. Peut eſtre que ſi les plans ne donnoient point plus d'empeſchement aux mobiles qne l'air, qu'ils tomberoient ſuiuant les proportions que nous auons expliqué: mais les experiences ne nous donnent rien d'aſſeuré, particulierement aux inclinations qui paſſent 45 degrez, parce que le chemin que fait le boulet à cette inclination, eſt quaſi egal à celuy qu'il fait ſur les plans de 50, 60, & 65; & ſur celuy de 75 il ne fait que demi pied dauantage.

COROLLAIRE I.

Ie doute que le ſieur Galilee ayt fait les experiences des cheutes ſur le plan, puis qu'il n'en parle nullement, & que la proportion qui donne contredit ſouuent l'experience: & ie deſire que pluſieurs eſprouuent la meſme choſe ſur des plans differens auec toutes les precautions dont ils pourront s'auiſer, afin qu'ils voyent ſi leurs experiences reſpondront aux noſtres, & ſi l'on en pourra tirer aſſez de lumiere pour faire vn Theoreme en faueur de la viteſſe de ces cheutes obliques, dont les viteſſes pourroient eſtre meſurees par les differens effets du poids, qui frappera dautant plus fort que le plan ſera moins incliné ſur l'horizon, & qu'il approchera dauantage de la ligne perpendiculaire.

COROLLAIRE II.

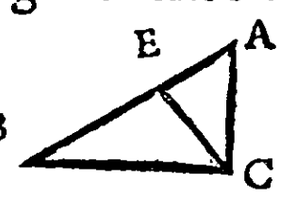
Ceux qui ont veu nos experiences, & qui y ont aidé, ſçauent que l'on n'y peut proceder auec plus de iuſteſſe, ſoit pour le plan qui eſt bien droit, & bien poli, & qui contraint le mobile de deſcendre droit, ou pour la rondeur, & la peſanteur des boulets, & pour les cheutes; d'où l'on peut conclure que l'experience n'eſt pas capable d'engendrer vne ſçience, & qu'il ne ſe faut pas trop fier au ſeul raiſonnement, puis qu'il ne reſpond pas toujours à la verité des apparences, dont il s'eloigne bien ſouuent: ce qui n'empeſchera pas que ie ne parle du plan également incliné, tel qu'il doit eſtre, afin que les corps peſans le preſſent & peſent egalement ſur chacun de ſes points. Si quelqu'vn deſire faire les experiences plus iuſtes, il doit vſer d'vn plan incliné plus long que le noſtre; par exemple d'vn plan de 48 pieds, ſur lequel le temps de la cheute ſera beaucoup plus ſenſible: & ſi l'on en auoit vn de cent, ou 200 pieds, il ſeroit encore meilleur.

PROP. VIII.

PROPOSITION VIII.

Demonſtrer ſi vn poids peut deſcendre par vn plan incliné iuſques au centre de la terre, & la maniere de deſcrire vne ligne tellement inclinee, que le poids peſe toujours deſſus, & la preſſe egalement en chaque point.

Il eſt certain que le plan qui doit ſupporter vne meſme partie d'vn poids dans tous ſes points, doit eſtre egalement incliné à l'horizon, & que ceux qui s'imaginent que nos plans ordinaires, par exemple que le plan A B eſt egalement incliné ſur l'horizon B C en toutes ſes parties ſe meſprennẽt; car le point A eſt autrement incliné que le point E, & le point B autrement qu'E; de ſorte qu'il y a autant de differentes inclinations qu'il y a de differens points ſur nos plans ordinaires: d'où il arriue que l'on peut ſe tromper aiſément dans les traitez Mechaniques, qui ſuppoſent les plans inclinez: car bien que la difference des inclinations & de leurs parties differentes ne ſoit pas bien grande, elle peut neanmoins empeſcher la verité des demonſtrations qui conſiſte dans l'indiuiſible; & ſi les plans eſtoient fort longs, l'erreur ſeroit ſenſible, & le poids qui ſeroit ſouſtenu par l'vn des points, pourroit roûler, ou couler ſur les autres; ce que l'on auoüera lors que l'on aura compris le diſcours qui ſuit, & lequel monſtre la difference des inclinations d'vn plan continué en droite ligne, comme ſont les noſtres, & qui enſeigne à deſcrire toutes ſortes de plans egalement inclinez à l'horizon, afin que les poids les preſſent toujours egalement, ou qu'vn meſme poids peſe differemment ſur les plans qui continüent en ligne droite, comme ſont les plans ordinaires.



Or il faut icy remarquer deux choſes, à ſçauoir que toute ligne droite eſt inclinee à l'horizon; & que cette inclination eſt diuerſe, ſelon les diuerſes parties de la ligne. En apres, que l'inclination d'vn plan eſt l'angle compris entre la ligne horizontale, & le plan ou la ligne inclinee: cecy eſtant ſuppoſé,

Que E F ſoit vne ligne droite poſee ſur le cercle qui repreſente la terre, où l'horizon; puis qu'elle le touche au point D, elle eſt coupee en ce point à angles droits par la ligne perpendiculaire D O, & partant elle eſt horizontale en ce point, hors duquel elle eſt neceſſairement inclinee, pource qu'elle n'eſt plus coupee à angles droits par la ligne perpendiculaire, laquelle eſtant autre que D O, fait vn angle au centre de la terre auec ladite ligne D O; partant l'angle qui ſe fait ſur la ligne E F eſt moindre qu'vn angle droit.

Que 10 O ſoit vne perpendiculaire, qui tombe du point 10 de la ligne E F au centre de la terre, ie dis que ladite ligne E F eſt inclinee à l'horizon en ce point, ſelon la meſure de l'angle que fait ladite perpendiculaire 10 O, auec la perpendiculaire D O, à ſçauoir de 10 degrez, pource que l'angle O D 10 eſtant droit, l'angle O 10 D ſera complement de 10 O D, & partant de 80 degrez, qui eſt l'inclination de ladite ligne E F auec la perpendiculaire, dont le complement eſt l'inclination auec la ligne horizontale, & ſera de 10 degrez; & tel ſera l'angle X 10 O, que fait ladite ligne E F auec la ligne X 10 Z, qui eſt l'horizontale, eſtant parallele à la ligne 280, 100.

Or plus on s'eloignera du point horizontal D, & plus l'inclination ſera gran-

de, dautant que l'angle qui ſe fait au centre de la terre croiſt toujours.

D'où il s'enſuit que les poids qui ſeront ſur ladite ligne rouleront toujours iuſques à ce qu'ils ſoient audit point D, & ce d'autant plus viſte, qu'ils en ſeront plus eloignez (l'impetuoſité oſtee) car lors qu'ils ſeront en ce point, la ligne perpendiculaire paſſera par le centre de grauité dudit corps, à ſçauoir par C, & le coupera en deux parties egales; mais s'il eſt eloigné iuſques au point 10, il ſera coupé inegalement, & la partie qui eſt vers D ſera plus grande & plus peſante que l'autre, & partant elle l'emportera neceſſairement vers ledit point D.

Mais il faut voir de combien leſdites parties ſont plus peſantes l'vne que l'autre, ſelon les diuerſes inclinations: & pour ce ſujet ie tire la ligne 10 C A perpendiculaire à la ligne droite E F, qui coupe le cylindre en deux parties egales, & puis le rayon C B; & dis que l'angle A C B eſt egal aux deux angles C 10 B, & C B 10, qui ſont egaux, pource que leurs baſes ſont egales, c'eſt pourquoy il ſera double de l'vn d'iceux: or A 10 B eſtant de 10 degrez, A C B ſera de 20, & meſurera l'arc A B. Ledit arc eſtant trouué, ie dis qu'il y a meſme raiſon de la circonference 360 degr. à l'arc A B 20 degr. que du plan de tout le cercle (que ie ſuppoſe eſtre de 154 pieds, prenant le diametre de 14 pieds) au plan A C B, qui ſera de $8\frac{1}{2}$ pieds quarrez, dont l'epeſſeur ſera d'vn pied, ſi le corps cylindrique a vn pied d'eſpaiſſeur.

Pour le triangle equicrure C B 10, ie tire la ligne C I, perpendiculaire à la baſe, ou ſouſtenduë de 160 degr. B 10, partant C I ſera ſinus du complement de l'angle I C 10, ou I C B de 80 degrez, dont les lignes B I, 10 I, ſont les ſinus. Or le rayon C 10 eſtant 7, C I ſera 1 pied, 5 pouces, moins $\frac{1}{7}$; & 10 I ſera 6 pieds, 10 pouces, 8 lignes, vn peu plus; qui multipliez par vn pied & 5 pouces font 9 pieds, 109 pouces $\frac{1}{2}$: leſquels eſtant ajoûtez au plan A C B, 8 pieds $\frac{1}{2}$, ou 80 pouces, l'on aura 18 pieds, 45 pouces, 48 lignes, pour le plan de la figure A 10 B, leſquels eſtant oſtez du demicercle de 77 pieds, il reſtera 58 pieds, 98 pouces, 96 lig. pour la moindre ſection 10 B: & partant l'autre ſection ſera de 95 pieds, 45 pouces, 48 lignes, c'eſt à dire de 36 pieds, 90 pouces, 96 lignes plus que l'autre.

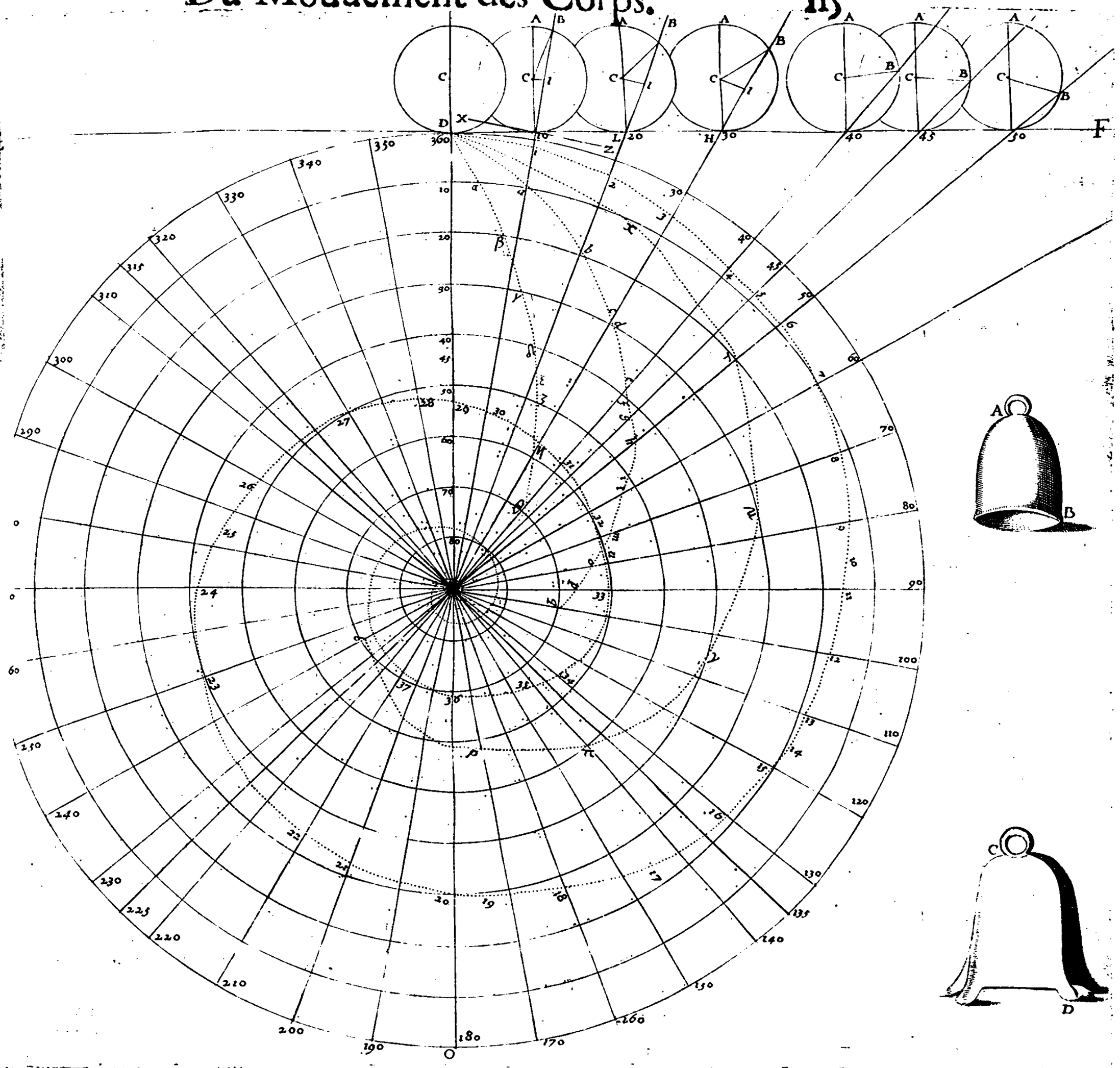
Or les pieds dont nous parlons icy ſont cubes, mais les pouces & les lignes ſont quarrez, & d'vn pied d'eſpaiſſeur.

Pour ce qui eſt de la peſanteur, ie ſuppoſe que le cylindre ſoit de fer, dont le pied cube peſe 576 liures, & le pouce d'vn pied d'eſpaiſſeur, 4 liures, car il y en a 144 au pied; & la ligne $\frac{1}{36}$ de liure, c'eſt à dire 3 gros, 40 grains, ou 256 grains; de ſorte que le cylindre peſera 88704 liures: la grande ſection, qui ſeule ne peſe point ſur le plan incliné, eſt de 54901 $\frac{1}{2}$ liu. & la moindre de 33802 $\frac{1}{2}$, dont la difference eſt 21098 $\frac{1}{2}$ liures.

L'inclination eſtant de 20 d. la grande ſection contient 65 pieds, 103 pouces, 114 lignes, qui ſont 37855 liur. vn $\frac{1}{6}$ plus que l'autre. Cette difference eſtant donnee, ſi l'on veut ſçauoir la moindre ſection, il faut prendre la moitié deſdits 65 pieds, 103 pouces, 114 lignes, à ſçauoir 32 pieds 123 pou. 129 li. & l'oſter du demicercle 77 pieds pour auoir 44 pieds 20. po. 15 l. & ſi l'on ajoûte leſdits 32 pieds 123. po. 129 l. à 77, on aura la grande ſection 109 pieds, 123 pouces, 129 lignes.

L'inclination eſtant de 30 degrez, l'excez de la grande ſection ſera 93 pieds, 111 pouces, qui peſent 58012 liures plus que la moindre ſection, c'eſt à dire 30 pieds, 16 pouces $\frac{1}{2}$.

L'inclination



L'inclination eſtant de 45 degrez, la moindre ſection aura 14 pieds, & la grande 140, qui eſt dix fois dauantage; & ainſi il n'y aura que $\frac{1}{10}$ dudit corps qui peſera ſur le plan.

L'inclination eſtant de 60 degrez, l'excez ſera 145 pieds, 15 pouces qui peſent 83580 liures, car la moindre ſection n'aura que 4 pieds 64. po. $\frac{1}{2}$, & la grande 149 pieds 79 po. $\frac{1}{2}$.

Et ainſi la partie de deuers le poinct D ſera dautant plus peſante que le poids ſera plus eloigné dudit poinct D, & tombera plus viſte, ſoit pour ſa peſanteur augmentee, ou pource que le plan s'oppoſera moins à ſa courſe, & que le poids ne peſera pas tant deſſus, car il ne doit peſer que le double du poids de la moindre ſection.

Mais ſi on vouloit faire vn plan qui gardaſt toujours meſme inclination, il faudroit qu'il coupaſt toutes les lignes prouenantes du centre à meſmes angles, & qu'il formaſt vne ſorte d'helice ſemblable à celle que feroit vn vaiſſeau qui vogueroit toujours par vne meſme route, & qui couperoit tous les Meridiens à meſmes angles, lequel par ce cours ne pourroit iamais arriuer au Pole où ſont tous les meridiens, pource qu'il ne les pourroit pas tous couper par vn meſme angle en vn ſeul point : de meſme ce plan couperoit toutes les perpendiculaires à meſmes angles, & pour la meſme raiſon il ne pourroit iamais arriuer au centre de la terre, eſtant impoſſible qu'vne ligne coupe à meſmes angles vne infinité d'autres lignes en vn ſeul point.

D'ailleurs, combien que ledit plan approche toujours du centre, neanmoins il n'y va pas, mais il torne à coſté ; & partant il n'y arriuera iamais, mais il tornera perpetuellement à l'entour. Car ſi l'on s'imagine ledit plan auſſi pres de la terre que la preſente figure le monſtre, encore qu'il fuſt extremement pres du centre, eu egard à toute la terre, l'on void par ladite figure qu'on le peut encore approcher beaucoup plus pres : & quand on l'aura conduit iuſques à vne ligne pres du centre, il ſera encore facile de le faire approcher plus pres, en prenant l'eſpace d'vn pied qui reſpond en toutes choſes à celuy d'vne ligne, & dont les eſpaces ſuppoſez ayent meſme raiſon auec eux, que 144 à vn ; car l'on a autant de droit de faire qu'vne grande figure en repreſente vne petite, que de faire de petits globes qui repreſentent toute la terre auec ſes fleuues, ſes montagnes, & ſes foreſts : & dans ledit eſpace d'vn pied l'on pourra encore conduire le plan iuſques à vne ligne pres du centre, qui ne ſera que $\frac{1}{144}$ d'vne ligne : & ſi l'on veut paſſer outre, l'on pourra encore faire ledit eſpace d'vn pied de diametre, & conduire le plan iuſques à l'infini. Et bien qu'il y euſt beaucoup de trauail à ſupputer leſdits eſpaces, & combien cette ligne ou plan feroit de tours autour du centre, ou combien elle en ſeroit proche à chaque tour, neanmoins il n'eſt pas impoſſible ; mais il faudroit trouuer les ſecantes & les tangentes des tierces, quartes, & cinquieſmes, & peut eſtre auſſi des ſeptieſmes, & huitieſmes, qui ſont les dernieres pour acheuer 90 degrez ; ce qui produiroit des ſecantes merueilleuſement grandes : & puis il faudroit ajoûter toutes leſdites ſecantes depuis la premiere iuſques à celle d'vne ſeptieſme ou huitieſme pres de 90 degr.

Or pour conduire ledit plan incliné, ie ſuppoſe que le cercle qui eſt icy decrit ſoit l'Equateur ſur le globe de la terre coupé en deux parties, afin que les lignes perpendiculaires qui vont au centre ſoient les meridiens, ſelon l'ordre qu'ils ſont marquez ſur la terre, & qui diuiſent icy le cercle, ou l'Equateur, en 360 deg. de longitude.

Pareillement chaque perpendiculaire (ou meridien) eſt diuiſee en 9 parties egales, dont chacune contient 10 deg. de latitude, par toutes leſquelles parties paſſent de petits cercles, qui ſont les paralleles. Or cette ligne doit tellement eſtre conduite du point D, qu'elle coupe tous les meridiens & paralleles à meſmes angles : & ſi le plan eſt incliné de 45 deg. quand la ligne courbe deſcriuant ledit plan ſera arriuee à 10 deg. de longitude, à ſçaûoir au point A, elle aura 9 deg. 57′ de latitude, & il s'en faudra 3′ qu'elle ne ſoit au dixieſme parallele, ou à 10 d. de latit. & quand elle ſera arriuee audit parallele, lors elle aura paſſé le 10 Meridien, & ſera a 10 deg. 3′ de longit. Eſtant au point *b* à 20 deg. de longitude, elle aura

aura 19 deg. 37′ de latitude ; & eſtant à 20 deg. de latitude elle aura 20 deg. 25′ de longitude, &c. comme l'on peut voir dans la table qui ſuit. Or l'on trouuera la longitude à quel degré de latitude qu'on voudra, par exemple au quinzieſme degré, en aſſemblant les ſecantes de toutes les minutes depuis l'Equateur, qui eſt pris pour le rayon, iuſques au quinzieſme degré, qui ſeront en tout 900 ſecantes ſans ledit rayon, leſquelles reuiennent à 9104428, que ie diuiſe par le rayon, qui eſt icy 10000, pour auoir 910′, qui ſont 10 d. 10′ de longitude : ce qui eſt ſi exact, qu'il ſeroit difficile d'apperceuoir la difference des vrais eſpaces à ceux-cy. Neanmoins quand on approchera du centre de la terre, pource que les ſecantes des minutes ſont beaucoup differẽtes les vnes des autres, il faudra ajoûter les ſecantes de toutes les ſecondes, & puis des tierces & quatrieſmes, iuſques à ce que leur difference ne ſoit pas ſenſible, ſi l'on y veut proceder exactement : de ſorte que la latitude eſtant donnee en cette inclination de 45 degrez, il faut ſeulement diuiſer les ſecantes des minutes (ou demi degrez ſi on ne ſe ſoucie pas d'vne meſure ſi exacte) par le rayon, & l'on aura les minutes (ou demi degrez) de longitude. Mais vne quantité de minutes de longitudes eſtant donnee, par exemple 600′, qui ſont 10 degrez de longitude, il faut multiplier 600′ par le rayon, pour auoir 6000000, qui eſt la ſomme des ſecantes de 9 degrez, 57′ de latitude.

Aux autres inclinations il n'eſt pas ſi facile de trouuer la longitude & la latitude ; mais la longitude eſtant donnee, il ſe faut ſeruir de la proportion ſuiuante : Comme le rayon à la tangente de l'angle d'inclination, de meſme les minutes de longitude à la ſomme des ſecantes des minutes de latitude : par exemple, ie veux ſçauoir à combien de degrez de latitude ſera paruenu le plan de 10 degr. quand il ſera au point 4, qui eſt 40 degrez de longitude, ie dis comme le rayon 100000 à la tangente de 10 degrez d'inclination 17633, de meſme 40 degrez ou 2400′ de longitude, à 42319200, qui eſt le nombre des ſecantes de 7 degrez 2′, ou de la latitude cherchee.

La latitude eſtant donnee, par exemple, le plan eſtant au point 7 en latitude de 10 degrez, ie cherche en quel Meridien il eſt, & dis :

Comme le rayon 100000 à la tangente du complement de l'angle d'inclination de 10 degrez, qui eſt 567128, de meſme la ſomme des ſecantes de 10 degrez de latitude, qui eſt 6030618, aux minutes de longitude, la ſomme ſera $3420' \frac{192325}{1000000}$, qui ſont 57 degrez, 0′, 7″, 56‴, 22⁗ de longitude. On peut faire le meſme aux autres inclinations.

Or pour ſçauoir combien le plan eſt eloigné de la ſurface de la terre à chaque degré de latitude, il faut prendre la proportion de 90 degrez à 1145 lieuës, qui eſt la diſtance de la ſurface au centre de la terre : & ainſi quand ledit plan ſera à 50 degrez de latitude, il ſera eloigné de 63 lieuës $\frac{11}{18}$ de ladite ſurface : quand il ſera à 10 degrez, il en ſera à 127 lieuës $\frac{1}{2}$: à 15 degrez 190 lieües $\frac{1}{2}$: à 20 degrez 254 lieuës $\frac{1}{2}$: à 30 degrez 381 $\frac{1}{2}$: à 40 degrez 508 $\frac{8}{9}$: à 45 degrez 572 $\frac{1}{2}$: à 60 degrez 763 $\frac{1}{2}$: à 70 degrez de latitude il en ſera eloigné de 890 lieuës $\frac{1}{2}$, & ſera à 254 lieuës $\frac{1}{2}$ du centre.

Or la table qui ſuit aidera encore à comprendre la figure precedente, & tout le diſcours de cette propoſition.

Inclination de 45 degrez.

Longit.	*Latit.*	*Latit.*	*Longit.*
a		a	
10 deg.	9 d.57′	10 deg.	10 d.3′
b		b	
20 deg.	19,37	20	20,25
c		d	
30	28,43	30	31,28
e		f	
40	37,6	40	43,42½
g			
45	40,59		
h		h	
50	44,39	45	50,29¼
		i	
		50	57,54½
l			
60	51,20		
m		n	
70		60	75,26′,50″
o			
80	62,12		
p		q	
90	66,31	70	99,24′,57″

Inclination de 67 degrez½ 22½

Latit.	*Longit.*	*Latit.*	*Longit.*
α		x	
10 deg.	4 d.9′¼	10 d.	24 d.15′,55″
β		λ	
20	8,27′,44″	20	49,17,39
γ		μ	
30	12,2,8	30	75,58,43
δ		ν	
40	18,6,¼	40	105,31½
ε		ξ	
45	20,54′,54″	45	121,54⅝
ζ		π	
50	23,59	50	139,47½
η		ρ	
60	31,15	60	182,8,46
θ		σ	
70	41,10,41	70	240,0′,35″

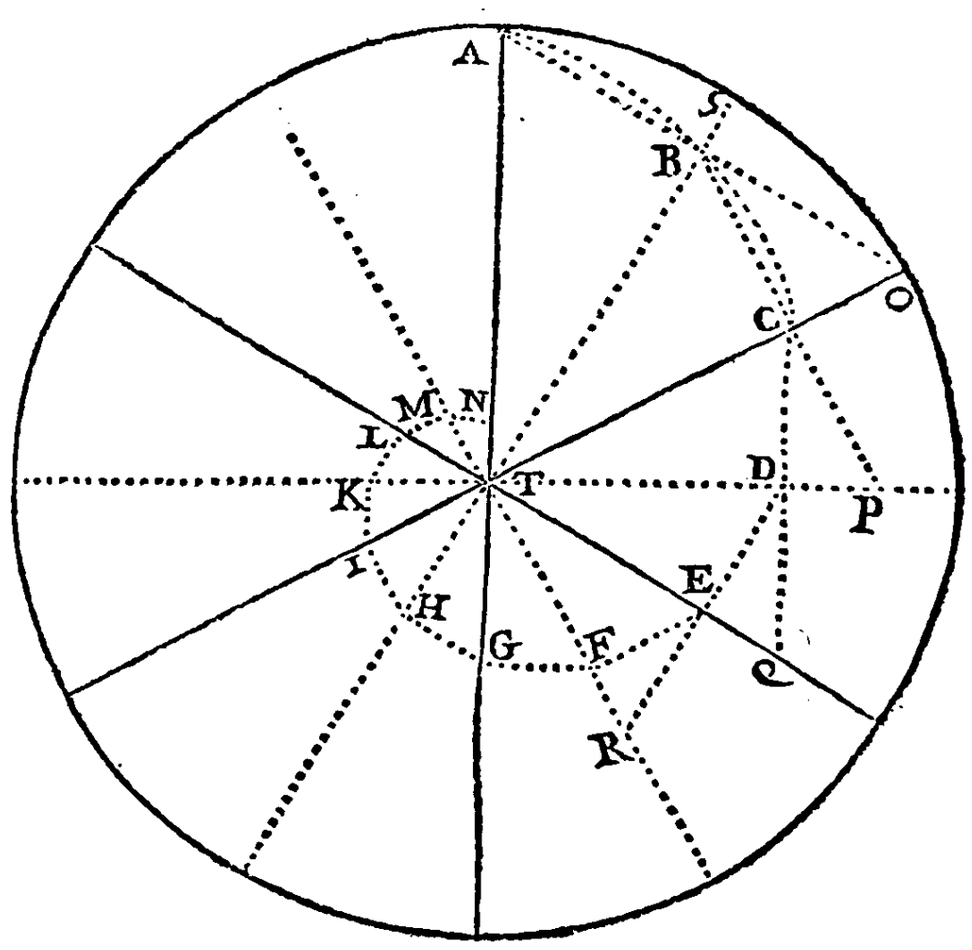
Inclination de 10 degrez.

Longit.	*Latit.*	*Latit.*	*Longit.*
1			
10 deg.	1 d.45¾		
2		3	
20	3,31½	5 d.	28 d.23′,32″
4			
40	7 deg.2′		
5			
45	7,54½		
6		7	
50	8,46,55	10 d.	57 d.0′⅛
8			
70	12,15		
9		10	
80	13,58	15 d.	86,3,22
11			
90	15,40½		
12			
100	17,21½		
13		14	
110	19,2½	20 d.	115,47′,55″
15			
120	20,41½		
16		17	
130	22,20,6	25	146,30,9″
18		19	
160	27,8¼	30	178,29′,4″
20			
180	30,13,55		
21		22	
200	33,13,50	35	212,7,21
		23	
		40	247,53,8
24		25	
270	42,55½	45	286,22,27
26		27	
300	46,40½	50	328,23⅝
		28	
		52½	351,2′,25″
29		30	
360	53,27,7	55	375,1″
31		32	
400	57,27	60	427,53,8
33		34	
450	61,53½	65	489,26⅝
35			
500	65,46,35		
36		37	
540	68,30,48	70	563,48,56

PROPOSITION IX.

Expliquer vne autre maniere plus ayſee, & Geometrique, pour deſcrire vn plan d'vne égale inclination ; & determiner quelle figure fait le mouuement des Globes qui roulent ſur les plans ordinaires ; & ſi le roulement eſt plus viſte que le coulement, ou le gliſſement.

Le cercle eſtant donné dans lequel, & par le moyen duquel on veut deſcrire vn plan dont tous les points ſoient également inclinez, il eſt aiſé de le tracer par tãt de points que l'on voudra, leſquels ſeront dautãt plus proches les vns des autres, que l'on diuiſera le cercle dans vn plus grand nombre de parties. Or ie decris le plan A B C D E F G H I K L M N par le moyen de la diuiſion en 6 parties, qui ſe fait en tirant les 6 rayons T A, T O, T Q, &c. Et puis ayant mené la ligne A O, ie la diuiſe par le milieu en tirant le rayon T S, qui donne B pour le ſecond point du plan. En apres ie tranſporte l'ouuerture du compas T B ſur le rayon T P, afin de tirer la ligne droite de B à P, laquelle donne le 3 point du plan C ; & puis ie tranſporte l'ouuerture T C ſur le rayon T Q, afin que la ligne C Q marque le 4 point du plan D, & pourſuis toujours iuſques à ce que tous les points E, F, &c. iuſques à N ſoient marquez : leſquels on peut continuer iuſques à l'infini : & ſi l'on veut en auoir de plus proches, afin que la ligne du plan ſoit decrite plus exactement, l'on peut tirer tant de rayons que l'on voudra entre T A & T S, & entre ceux qui ſuiuent, afin que la ligne droite, qui touche toujours deux rayons en coupant celuy du milieu, ſoit plus courte. Or ce que i'ay dit de l'hexagone peut eſtre accommodé au triangle, au quarré, au dodecagone, & à toutes les figures regulieres inſcrites dans le cercle.



Mais l'on peut icy remarquer pluſieurs choſes, & particulierement qu'vn poids ſe mouueroit perpetuellement par ce plan egalement incliné, ſans pouuoir iamais arriuer au centre de la terre, autour duquel le plan torneroit toujours ſans y arriuer ; & conſequemment que ce plan ne ſe rencontre en nul lieu de la nature, qui ne fait rien en vain, & qui donne vn terme, ou vn centre à chaque choſe. En ſecond lieu que le boulet deſcendant par ce plan augmenteroit ſa viteſſe ſuiuant la progreſſion que i'ay expliquee, ſi ce n'eſt que la proportion de nos experiences ſe change, & que les poids allentiſſent leurs cheutes, & qu'ils

n'augmentent plus leurs viteſſes quand ils ſont arriuez à vn certain endroit, dont ie parleray apres.

En troiſieſme lieu, les vaiſſeaux de mer qui tiennent leur chemin par les rhums, ou par les loxodromies AB, C, D, &c. qui coupent les meridiens à angles droits iront par vne ligne ſemblable à celle qui eſt icy deſcrite, & garderont la meſme inclination que les poids qui deſcendroient par vn plan egalement incliné. Ie laiſſe quantité d'autres concluſions que l'on peut deduire de cette ligne, afin d'expliquer la ſeconde partie de cette propoſition, qui conſiſte à ſçauoir quelle eſt la figure que deſcrit la boule qui roûle ſur vn plan; ie dis, *qui roûle*, dautant que ſi elle gliſſe ſeulement, elle deſcrit autant de lignes droites qu'il y a de points dans ſa demie circonference, dont la plus longue & la plus haute eſt perpendiculaire à l'extremité de ſon axe A.

Mais quand elle roûle, le point d'attouchement, qui la ſouſtient ſur le plan, deſcrit vne demie Ellipſe à chaque tour qu'elle fait: de ſorte que la boule qui fait cent fois la longueur de ſa circonference en roûlant deſcrit cent moitiez d'Ellipſes. Semblablement chaque point de la boule deſcrit des parties d'Ellipſe, comme monſtre l'experience, en faiſant roûler vne poulie, ou quelqu'autre corps rond, dont on marque le mouuement par le moyen d'vn crayon ſur vne ardoiſe miſe à coſté du corps qui roûle vn tour entier.

Or il faut remarquer que la ligne d'vne egale inclination ne ſe deſcrit pas ſeulement par le moyen des angles droits qui ſe font ſur les meridiens, mais auſſi par toutes autres ſortes d'angles, pourueu qu'ils ſoient toujours egaux entr'eux.

Quant à la derniere partie de cette propoſition, elle eſt fort difficile à reſoudre, & il n'eſt pas aiſé d'en faire l'experience, parce qu'il faudroit auoir vn plan parfaitement poli, & ſi dur, qu'il ne peuſt nullement ceder au mobile, qui deuroit auoir les meſmes qualitez: & pour lors il eſt probable que le gliſſement ſeroit auſſi viſte que le roulement: mais parce qu'il ne ſe trouue point de plan ſans pores, qui n'empeſche nullement le mobile, & que ce qui roule ne le touche quaſi qu'en vn point, nous ne pouuons auoir de roulemens qui ne ſoient plus viſtes que les gliſſemens: mais il n'eſt pas aiſé de ſçauoir de combien l'vn eſt plus viſte que l'autre.

Ie remarque ſeulement icy que la proiection d'vn boulet qui ſe feroit ſans rouler, peut eſtre comparee au gliſſement; mais parce que l'air peut l'empeſcher dauantage, lors qu'il le frappe toujours d'vn meſme coſté de ſa ſurface, que quand il chemine en roulant, il eſt probable que le boulet va plus loin & plus viſte quand il roule: quoy que cette difficulté merite vn diſcours & vn examen plus particulier. Et il peut arriuer que les boulets ne roulent plus, quand l'impetuoſité dont ils ſont iettez eſt trop grande, comme quand ils ſont tirez par les artilleries & les mouſquets: quoy qu'il ſemble qu'ils auroient beaucoup plus d'effets s'ils rouloient, parce qu'ils ioindroient la force du vieil brequin, ou de la viz à leur impetuoſité.

COROLLAIRE I.

Si l'on vſe dextrement de differentes roulettes de bois, de charton, ou d'autre matiere, en les faiſant rouler, & en marquant les lignes qu'elles font en l'air, ſur vne

vne ardoise, ou sur du papier tandis qu'elles feront vn tour entier, l'on decrira des Ellipses de telle grandeur que l'on voudra plus viste, & plus iustement que par les points, ou les autres methodes dont on vse ordinairemẽt: car le diametre de la roulette sera toujours la moitié du petit diametre de l'Ellipse & le grand sera egal à sa circonference: mais les Ellipses seront toujours d'vne mesme espece. Or l'on peut determiner quel doit estre le cone pour l'engendrer par sa section: mais les compas qui descriuent toutes sortes de lignes, ou sections coniques sont beaucoup plus excellens, que la pratique de la boule qui se meut, laquelle ne descrit qu'vne seule sorte d'Ellipse.

COROLLAIRE VIII.

Puis que i'ay monstré la maniere de descrire vn plan egalement incliné à l'horizon, il est raisonnable qu'apres le calcul des parties du cylindre, qui pesent differemment sur les plans, selon leurs differentes inclinations, i'examine la 9 proposition du 8 liure des Recueils Mathematiques de Pappus, qui consiste à sçauoir quelle force est necessaire pour soustenir vn poids donné sur vn plan droit incliné à l'horizon selon vn angle donné, dont i'ay déja parlé assez amplement dans la 4 Addition que i'ay mis dans les Mechaniques de Galilee, c'est pourquoy i'aioûte seulement icy la demonstration qu'en a fait Monsieur de Roberval l'vn des plus excellens Geometres de ce siecle.

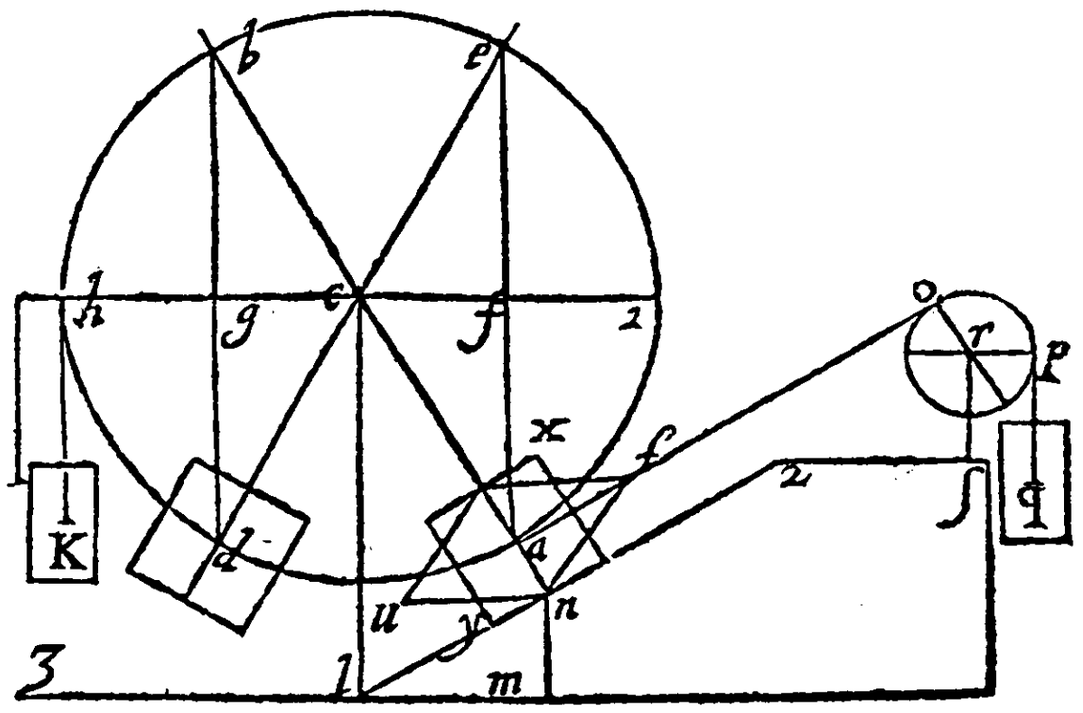
PROPOSITION X.

Le plan estant incliné à l'horizon d'vn angle donné, determiner la force qui peut soustenir le poids donné sur ledit plan.

Ie n'eusse pas icy mis cette proposition, si elle eust esté en françois, & si le liuret où elle est, eust esté commun; quoy qu'elle merite d'estre en plusieurs lieux pour la grande vtilité qu'on en peut tirer. Or le sens commun dicte tout ce qui est supposé dans cette demonstration, à sçauoir que les poids egaux pesent egalement d'egales distances, ce qui conuient semblablement aux autres forces egales qui poussent, tirent, pressent, ou frappent d'egales distances: par exemple les poids egaux *a d* pesent egalement des distances egales *c f*, & *c g*, & consequemment demeurent en equilibre. Il faut seulement remarquer que les puissances qui peuuent appliquer leur force en toutes sortes de biais, & de façons, en peuuent tellement vser que l'vne tirera, poussera, & pressera en haut ou à gauche, & aussi fort comme l'autre fera en bas, ou à costé droit, &c. de sorte que si celle-cy tire aussi fort en bas que celle-là en haut, il ne se fera nul mouuement: ce qu'il a fallu obseruer, à raison que les forces s'appliquent de tous costez, au lieu que les poids appliquent seulement leur force vers le centre de la terre.

Lors que la puissance applique sa force perpendiculairement sur le plan, il resiste entierement, de sorte qu'elle ne peut passer outre, ny couler dessus. Mais quand elle l'applique obliquement, il ne resiste pas entierement, c'est pour-

quoy elle coulera, ou tombera vers la partie où les angles ſont obtus. Par exemple ſi le poids, ou la puiſſance s'applique au plan horizontal ſelon la ligne *c, l* perpendiculaire à l'horizon, le plan reſiſtera tellement que le poids ne pourra couler deſſus, & ſe repoſera neceſſairement: de meſme ſi la puiſſance *a* agit ſur le plan *l 2* incliné à l'horizon par la ligne *c, n* perpendiculaire au plan *l 2*, ce plan reſiſtera auſſi à la puiſſance *a*. Si elle agit par la ligne *f, a*, perpendiculaire à l'horizon, & conſequemment oblique au plan *l 2*, elle coulera vers *l*, où ſont les angles obtus: comme la puiſſance *l* agiſſant obliquement ſur le plan *l m* par la ligne *2 l*, tombera vers *l 3*, où l'on void l'angle obtus *2 l 3*. Cecy eſtant ſuppoſé. Soit le plan horizontal *l m*, auquel le plan *l 2* ſoit incliné de l'angle *m l 2*, & que le poids donné ſoit *a*, il faut trouuer la puiſſance qui ſouſtienne le poids *a* ſur le plan *l 2*. Et pour ce ſuiet il faut conſiderer le leuier *a b*, dont *c* eſt le ſouſtien, & que la ligne *c l* ſoit perpendiculaire à l'horizon, de ſorte que l'angle *l c a* ſoit egal à l'angle *m l 2*. Et puis il faut ſuppoſer vn autre leuier *d e* tellement appuyé ſur *c*, que l'angle *l c d* ſoit egal à l'angle *m l 2*; & que le poids *d* egal au poids *a* ſoit tellement attaché au point *d*, que les diſtances *c a, c d*, ſoient égales; & que *d* & *a* ſoient pendus par leurs centres de peſanteur.



Il faut en fin que *h i* ſoit vn troiſieſme leuier parallele à l'horizon, qui ſoit ſemblablement appuyé ſur *c*, & que la diſtance *c h* ſoit egale à la diſtance *c d*; & que ces 3 leuiers ſoient tellement diſpoſez qu'ils ne puiſſent changer les angles qu'ils font auec *c*, afin qu'ils demeurent comme les rayons d'vn meſme cercle deſcrit à l'entour du centre *c*. Et puis il faut tirer les perpendiculaires egales *a f, d g* des points *a d*, au leuier *h i*, & les diſtances *c f, c g* ſeront auſſi egales dans les triangles *a c f, d c g* par la 26 du 1.

Or les poids *a d* peſeront ſur les leuiers *c a, c d*, comme s'ils eſtoient pendus des diſtances egales *c f, c g*, ſelon les lignes *f a, g d*, & conſequemment ils ſeront en equilibre. Que comme la diſtance *b c* eſt *c f*, ainſi ſoit le poids *a* à la puiſſance *K*, laquelle eſtant eloignee de *c h*, contrepeſera le poids *a* eloigné de *c f*, ou attaché au leuier *c a*, par la 6 & 7 propoſ. du 1 liure des equilibres d'Archimede; de ſorte que la puiſſance K agiſſant par le leuier courbé *h c a*, l'on n'aura pas beſoin du poids *d*, ou du leuier *d e*, pourueu que le poids *a* ne coule pas vers *n* par le leuier *c a*. Or pour empeſcher ce gliſſement, il faut ſuppoſer que le plan *l n 2* eſt incliné comme il a eſté dit, & que *n m* ſoit perpendiculaire à *l m*.

Et parce qu'aux triangles *c n l, l m n* les angles *l c n, n l m* ſont egaux par la conſtruction, & les angles *c l n, l n m* à cauſe des paralleles *c l, n m*, l'angle *c n l* ſera egal à l'angle *l m n*; or *l m n* eſt vn angle droit, donc *c n l* eſt auſſi droit, & *c n* per-

pendiculaire à *l n*: donc le plan *l n* perpendiculaire au poids *a* empeſche qu'il ne tombe par le leuier *c n*. Toutes ces choſes ayant eſté poſees, que le poids *A* ſoit tellement mis ſur le plan incliné *l 2*, qu'il n'y ſoit nullement attaché, il eſt certain qu'il tombera, s'il n'eſt retenu: par conſequent ſoit que le leuier *c n* pouſſé par la puiſſance *k* agiſſant de la diſtance *c h* reſiſte au poids tombant *a*, ou que quelque puiſſance egale à *k* le retienne, il demeurera tellement ſur le plan *l 2*, qu'il ne pourra monter ny deſcendre.

Car qu'il deſcende premierement, s'il eſt poſſible, par le plan *n l*, le leuier *c a* qui eſt pouſſé par *K* de la diſtance *c h* reſiſtant; donc le leuier *c h* & la puiſſance *K* monteront, le leuier *c a* deſcendant auec le poids *a*, & la diſtance *c f*; ce qui eſt abſurd, puis qu'ils demeurent en equilibre par la 6 & 7 du 1 des equil. d'Arch. & par conſequent le poids *A* ne deſcendera pas, tandis qu'il ſera retenu de la puiſſance *K* par le moyen du leuier *h c a*.

En ſecond lieu, qu'il monte, ſi faire ſe peut, par le plan *l 2*, le leuier *a c h* pouſſant par la puiſſance *K*, d'où il s'enſuiura que le leuier *c a* montera auec la diſtance *c e* en pouſſant le poids *A*, tandis que la diſtance *c h* s'abaiſſera auec la puiſſance *K*: or ils ſont en equilibre & demeurent, comme il a eſté demonſtré cy-deuant, donc *A* ne peut monter, encore que *K* ſoit pouſſé par le leuier *h c a*, & conſequemment *A* demeurera ſur le plan *l 2*, pourueu que le leuier courbé *h c a* pouſſé par la puiſſance *K* de la diſtance *c h* l'empeſche de tomber.

Et parce que le leuier *h c a* pouſſant *a* enuoye ſa force par vne ligne perpendiculaire au leuier, que *a o* ſoit perpendiculaire au leuier *a c*, & parallele au plan *l 2*, le leuier *h c a* pouſſant le poids *a* enuoye ſa force par vne ligne perpendiculaire au leuier: que *a o* ſoit perpendiculaire au leuier *a c*, & parallele au plan *l 2*, le leuier *h c a* pouſſant le poids *A* enuoye ſa force par la ligne droite *a o*, ou par le plan *l 2*. Il faut maintenant ſuppoſer que la puiſſance *a* eſt egale à la puiſſance *K*, qui agit ſur le poids *a* en le pouſſant au lieu du leuier, & qu'elle dreſſe ſa force par la ligne *a o*, ou par le plan *l 2*, cõme le leuier meſme. Et parce que la puiſſance *K* agiſſant par le leuier *h c a* en pouſſant le poids *a* par le point *a*, le retient, il s'enſuit qu'vne autre puiſſance egale à la puiſſance *K* agiſſant de la meſme maniere ſur le poids *a* le retiendra auſſi; de ſorte qu'il ne ſera pas beſoin du leuier, mais ſeulement de la puiſſance qui fera la meſme choſe que le leuier. Et la meſme choſe arriuera toujours, ſoit que la meſme puiſſance pouſſe par le point *a*, ou qu'elle tire la ligne *a o*, eſtant en quelque lieu de ladite ligne, par exemple en *o*: ſoit que la ligne *a o* eſtant roulee à l'entour de la poulie *o p*, comme vne corde, la puiſſance, ou le poids y ſoient ſuſpendus, car quoy qu'il en ſoit, le poids *A* ſera toujours arreſté ſur le plan *l 2*, de ſorte qu'il ne pourra deſcendre ny monter. La puiſſance *K* eſt donc trouuee pour arreſter le poids *A* ſur le plan donné *l 2* incliné ſur l'horizon *l m* de l'angle donné *m l 2*; ce qui auoit eſté propoſé.

COROLLAIRE I.

Si du point du plan incliné *n* on tire la perpendiculaire *n m* ſur le plan horizontal *l m*, comme l'hypotenuſe *l n* à la perpendiculaire *n m*, ainſi le poids *a* à la puiſſance qui l'arreſtera ſur le plan *l n*: car comme *h c* à *c f*, ou comme *a c* à *c f*, ainſi le poids *a* à la puiſſance *K*: or comme *a c* à *c f*, ainſi *l n* à *n m*, donc comme

l n à *n m*, ainſi le poids *a* à la puiſſance requiſe : d'où il s'enſuit que la puiſſance eſtant vn peu augmentee pourra tirer le poids en haut par la ligne *a o* ſur le plan *l* 2. De plus, comme l'hypotenuſe *l n* eſt à la baſe *l m*, ainſi le poids *a* eſt à la puiſſance qui l'empeſche de couler par le leuier *c a*, & de peſer ſur le plan *l* 2, comme il eſt aiſé de demonſtrer par ce qui a eſté dit cy-deſsus. D'où il s'enſuit que la puiſſance que Cardan donne au liure 5 des proportions, propoſ. 72. eſt moindre qu'il ne faut, car il dit que la raiſon du poids tiré à la force qui le tire ſur le plan incliné eſt celle qui eſt de l'angle droit à l'angle que fait le plan incliné auec le plan horizontal, parce qu'au triangle *l m n* il y a moindre raiſon de l'hypotenuſe *l n* à la perpendiculaire *m n*, que de l'angle droit *n m l* à l'angle d'inclination *m l n*.

COROLLAIRE II.

Si quelque excellent Geometre entreprenoit l'examen de ce liure de Cardan, & des autres qu'il a faits, ce ſeroit l'vn des plus beaux labeurs qui ſe pûſſent voir, particulierement s'il demonſtroit la verité de ce qu'il a auancé de veritable ſans demonſtration, par exemple, qu'il eſt plus difficile de renuerſer le cube que le tetraëdre d'egale grandeur & peſanteur : & l'erreur de ce qu'il a auancé contre la verité, comme lors qu'il a dit auec Tartalea, que la balance inclinee reuient parallele à l'horizon, au lieu qu'elle s'incline toujours dauantage iuſques à ce qu'elle ſoit perpendiculaire à l'horizon, à cauſe du centre de la terre, où buttent toutes les choſes peſantes. Surquoy Guid-Vbalde a auſſi failli, lors qu'il a dit qu'elle demeure dans la meſme inclination qu'on la met. Mais il y a pluſieurs difficultez dans cette matiere, à raiſon que l'on peut faire des balances qui demeurent inclinees en de certaines poſitions, hors deſquelles elles deſcenderont plus bas, & qu'il y peut ſuruenir tant d'accidents, qu'ils meritent que les plus ſçauans Mathematiciens en facent des Traitez particuliers.

COROLLAIRE III.

L'on pourroit peut-eſtre expliquer pourquoy la boule roulant ſur le plan incliné, va moins viſte que quand elle chet perpendiculairement, par la demonſtration precedente, en diſant que la partie de la boule ſouſtenuë par le plan eſt vne eſpece de contrepoids, qui empeſche tant qu'il peut la cheute de la boule, laquelle roule dautant plus lentement qu'elle eſt plus ſouſtenuë, comme i'ay monſtré dans les autres propoſitions. Où il faut remarquer que ce n'eſt pas meſme choſe que le poids ſoit affoibly par ledit contrepois, ou qu'il ſoit d'vne matiere plus legere : par exemple, ſi le poids de la boule de plomb d'vne liure eſt tellement diminué par le ſupport du plan, qu'il ne peſe plus qu'vne once, c'eſt à dire 16 fois moins, & qu'vne boule de bois de meſme groſſeur ne peſe auſſi qu'vne once, il ne s'enſuit pas que la boule de bois ne deſcende plus viſte perpendiculairement que celle de plomb obliquement, parce qu'elle n'a nul contrepois, ou plan qui l'empeſche, ou qui la deſtorne de ſon droit chemin. Mais il ſuffit de conſiderer icy ſi l'empeſchement du plan eſt perpetuellement analogue, & proportionné à la tardiueté, ou à la viteſſe de la cheute oblique de la bale qui roule, ou qui coule deſſus.

COROL.

COROLLAIRE IV.

Il faut remarquer que ie ſuppoſe toujours vne boule ou vn cylindre ſur les plans, parce qu'il eſt trop difficile de determiner les parties des autres corps, par exemple des cubes, & des tetraëdres, qui ſont ſouſtenus par leſdits plans ; & que ces corps ne peuuent rouler, & couler également comme font les boules : quoy que l'on puiſſe examiner quelle doit eſtre l'inclination du plan pour les faire roûler, ou renuerſer, & pour leur faire quitter leur coulement, qui garderoit toujours la meſme raiſon en augmentant ſa viteſſe, que le roulement d'vne boule, puis qu'ils deſcendent pour vne meſme cauſe, & pour vne meſme fin.

COROLLAIRE V.

Puis que nous ne pouuons demonſtrer que les poids gardent toujours la meſme proportion de viteſſe en deſcendant iuſques au centre, que celle que nous obſeruons dans toutes ſortes de hauteurs, il n'eſt pas hors de propos d'examiner s'ils la peuuent changer, & quelle elle peut eſtre, afin que ceux qui voudront paſſer plus auant trouuent quelque ſorte d'ouuerture en ce ſujet : c'eſt pourquoy i'aioûte les deux propoſitions qui ſuiuent auant que d'entamer les autres diſcours des differens mouuemens de la nature, qui dependent de ceux qui conduiſent au centre de la terre, ou qui ſuiuent leur proportion.

PROPOSITION XI.

Determiner ſi la viteſſe des corps peſans qui tombent, s'augmente ſelon la raiſon des ſections de la ligne coupee proportionnellement : où l'on void les proprietez de cette ſection, & la maniere de couper vne ligne en moyenne & extreme raiſon iuſques à l'infini.

Le docte Vendelin a eſté le premier qui m'a fait penſer à cette proportion pour la cheute des corps peſans, car luy ayant demandé ſon auis ſur cette viteſſe, il coniectura qu'elle ſuiuoit peut eſtre la proportion de la ligne coupee en moyenne & extreme raiſon, qu'il appelle *diuine*, comme pluſieurs autres, à raiſon de ſes proprietez admirables, dont nous parlerons apres. Mais puis que nous auons déja reglé cette viteſſe par nos experiences, ie mets icy vne table, dans laquelle on verra la comparaiſon des cheutes qui ſe font en raiſon doublee des temps, & de celles qui ſe feroient ſelon la ſection de ladite ligne : & pour ce ſuiet la premiere colomne monſtre par ſes nombres le chemin que fait la bale de plomb, qui deſcend enchaque demie ſeconde d'heure, ou en 30 tierces, par exemple, 3 ſignifie qu'elle deſcend 3 pieds dans la demie ſeconde, 9, qu'elle deſcend 9 pieds dans l'autre demie ſeconde, & ainſi des autres iuſques à 51, qui ſignifie qu'elle fait 51 pied dans la huitieſme demie ſeconde. La 2 colomne aioûte les nombres precedens, afin de faire voir la cheute des temps precedens, par exemple le 2 nombre, à ſçauoir 12, ſignifie qu'elle fait 12 pieds dans vne ſeconde, & 27 qui ſuit, monſtre qu'elle en fait 27 dans vne ſeconde & demie, &c. iuſques au dernier nombre 192, qui enſeigne qu'elle fait 192 pieds en 4 ſecondes.

La 3 colomne contient les nombres de la ſection continuee en moyenne & extreme raiſon, de ſorte que ſi la bale fait 5 eſpaces dans la premiere demie ſeconde, elle en fera 8 dans la ſuiuante, & puis 13, 21, &c. qui ſont aioûtez dans la 4.

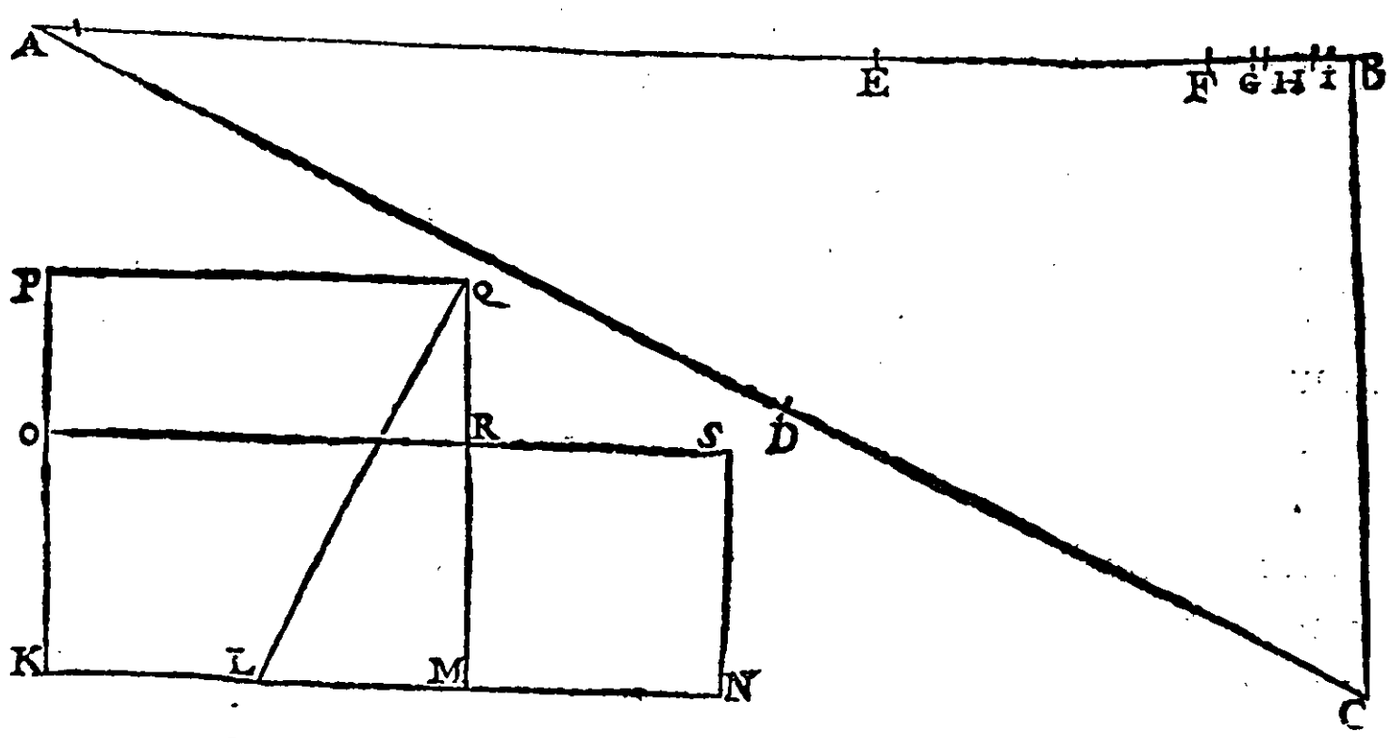
colomne, 5, 13, 26, &c. pour la meſme raiſon que ceux de la premiere ſont aioutez dans la 2.

La 5 colomne fait commencer la cheute par 3, afin qu'elle commence auec la premiere cheute de la 1 colomne. Cecy eſtant poſé, l'on void que la bale tombant ſelon la proportion de la 3 colomne, ſes nombres s'approchent fort pres de ceux de la premiere, qui contiennent la raiſon doublee des temps, & conſequemment qu'il n'eſt pas quaſi poſſible de ſçauoir ſi la cheute ſe fait ſuiuant la 3, ou la premiere colomne, iuſques à la cinquieſme demie ſeconde: mais ſi l'on pourſuit plus outre, les nombres de la 3 colomne s'augmentent beaucoup plus que ceux de la premiere; car au lieu de 39 pieds de la 1 colomne pour la 6 demie ſeconde, l'on a 55; pour 45, 89, &c. & ſi l'on ſuit la 5 colomne afin de faire cheoir la bale de 3 pieds en la premiere demie ſeconde, comme nous faiſons dans la 1 colomne, il y a grande difference entre ſes nombres, & ceux de la 1 colomne: d'où il faut conclure qu'il ne ſuffit pas que 3 ou 4 experiences reüſſiſſent continuellement pour en faire vn principe, puis que le 2, 3, & 4 nombre de la 3 colomne ayant approché ſi prez de la verité, ils s'en éloigne ſi fort apres. Mais puis que les nombres 3 & 5, ou 5 & 8 &c. ne donnent pas iuſtement la raiſon de la ligne coupee en moyenne, & extreme raiſon, dont les ſegmens ſont tellement irrationnels qu'ils ne peuuẽt s'exprimer par les nombres, ie mets premieremẽt le moyen de la couper, afin d'en conſiderer les ſegmens, & leurs proprietez. Soit donc la ligne M Q qu'il faut couper en moyenne & extreme raiſon; ayant deſcrit le quarré P M, il faut diuiſer le coſté K M par la moité au point L, & tirer la ligne L Q, laquelle eſtant tranſportee de L en N, il faut tranſporter M N de M vers Q, car elle finira au point R, qui coupe Q M en moyenne & extreme raiſon.

Table des cheutes.

	I	II	III	IV	V
1	3	3	5	5	3
2	9	12	8	13	5
3	15	27	13	26	8
4	21	48	21	47	13
5	33	75	34	81	21
6	39	108	55	136	34
7	45	147	89	225	55
8	51	192	94	319	89

Salinas donne encore vn autre moyen de couper cette ligne par le moyen du triangle rectangle A B C; mais ie l'explique dans la 18 propoſition du 4 liure des Inſtrumens, ſans qu'il ſoit beſoin de nous y arreſter dauantage.



Quãt aux proprietez de cette Section, elles ſont ſi admirables, que pluſieurs l'appellent *proportion diuine*: dont l'vne des principales eſt deſcrite

descrite dans l'onziesme proposition du second liure des Elemens d'Euclide, à sçauoir que le rectangle fait de la ligne entiere Q M, & l'vne de ses parties, à sçauoir de la moindre Q R, est egal au quarré fait de la plus grande partie R M: c'est à dire que le rectangle O Q est egal au quarré M S.

La seconde est que le grand segment M R est moyen proportionnel entre le moindre Q R, & la ligne entiere Q M; de sorte que si l'on faisoit vn demicercle sur vn diametre composé de Q M, & R Q, R S tiree perpendiculairement au point de cette conjonction, à sçauoir R S toucheroit le concaue du demicercle.

La troisiesme consiste, en ce que si l'on ajoûte la ligne entiere Q M à son grand segment R M, le quarré de cette ligne composee est quintuple du
A quarré de la moitié de Q M, par la premiere propos. du 13: par exemple, si la moitié de la ligne Q M a 5 pouces, son quarré sera 25, & le quarré de la
B composee sera 125, dont la racine donnera ladite ligne composee.

La quatriesme, si au petit segment l'on joint la moitié du grand, le
C quarré de la ligne composee sera aussi quintuple du quarré fait de la moitié du grand segment, par la 3 du 13.

La cinquiesme, si l'on ajoûte le grand segment M R à la totale M Q, l'on a encore vne ligne coupee en moyenne & extreme raison, dont M Q
D est le grand segment; de sorte que le grand precedent M R deuient le petit, par la 5 proposition: par exemple, dans la ligne A F, que la ligne B D soit coupee proportionnellement en C, afin que C D soit le grand segment, B D, c'est à dire D E, ajoûté à C D, donnera C E, dont la totale precedente B D, ou D E est le grand segment, & C D le petit.

Or D E sera γ 125--5, & C B 15--γ 125, comme Luc a remarqué dans
E son liure de la Diuine Proportion. A quoy il ajoûte que si l'on joint à la ligne 10, la γ 125--5, la ligne composee γ 125 -+ 5 sera diuisee proportionnellement en son grand segment γ 125--5, parce que 125--5 multipliant γ 125 -+5 fait 100, comme fait 10 multiplié par soy-mesme.

La sixiesme, le quarré du grand segment M R ajoûté au quarré de M Q est triple du quarré M R; ce qui ne peut estre exprimé par nombres, parce que nul segment n'est rationel auec la ligne entiere, par la 4 du 13.

La septiesme, le grand segment est le costé de l'Exagone, & le petit, du Decagone, par la 9 propos. lesquels peuuent autant que le costé du Pentagone: ce qu'il faut toujours entendre des figures Equilateres inscrites dans
F le mesme cercle. Ie laisse plusieurs autres proprietez que l'on peut tirer du 13 liure d'Euclide, par exemple, que l'on ne peut descrire le Pentagone, & la Dodecaëdre, qui a 12 Pentagones, & que Platon compare au ciel, sans cette section: que la γ d'vne quantité composee du quarré de la ligne totale, & du quarré du grand segment est à la γ du quarré fait de la toute, & du moindre segment, joints ensemble, comme le costé du cube au costé du triangle d'vn corps de 20 bases.

I'ajoûte seulement pour la 7 proprieté, que les nombres qui expriment les 2 segmens de cette ligne, & tous les autres qui se suiuent immediatement sans discontinuer la mesme raison, approchent toujours de plus en plus de la iuste raison qui est entre le segment; de sorte qu'il n'est pas icy veritable qu'vne petite faute qui se fait au commencement deuienne tres-grande à la fin, comme ie monstre

dans la ligne A F. Ie suppose donc qu'A C est diuisee proportionnellement au point B, & que le petit segment A B soit 5, & le grand B C soit 8, & consequemment que la ligne entiere A C soit 13, car ces nombres font la mesme chose que ce que nous auons dit cy-dessus, à sçauoir que le quarré de B C est egal au rectangle sous la toute A C, & le moindre segment B A, comme l'on void en multipliant 5 par 13, pour auoir le rectangle 65, auquel le quarré de 8 est egal, à sçauoir 64, si l'on en oste l'vnité: de mesme B C estant le petit segment de B D, multipliant B D, c'est à dire 8 multipliãt 21, produit le rectangle 168, comme le grand segment C D 13 se multipliant soy-mesme fait 169, qui ne surmonte l'autre nombre que de la seule vnité. Où il faut obseruer l'ordre perpetuel qui se trouue entre ces rectangles & ces quarrez, lequel consiste en ce que le second rectangle est surmonté par le second quarré de l'vnité, comme le premier quarré est surmonté par le premier rectangle, & ainsi consequemment le 3 rectangle surpasse le 3 quarré, & le 4 quarré le 4 rectangle, &c.

L'on peut encore supputer autrement la proportion de ces lignes: par exemple, si l'on diuise 10 en $6\frac{1}{5}$, & $3\frac{4}{5}$, cettui-cy multiplié par 10 donne 34, & l'autre multiplié par soy-mesme produit $38\frac{2}{5}$ & $\frac{1}{25}$; de sorte que la difference du rectangle & du quarré est de $\frac{2}{5}$ & $\frac{1}{25}$; & que le quarré est le plus grand. Si l'on diuise le mesme 10 en 6 & $\frac{4}{6}$, & $3\frac{2}{6}$, ce dernier nombre multiplié par 10 donne $38\frac{4}{36}$, & le rectangle est le plus grand de $\frac{4}{168}$, & l'on approchera perpetuellement de leur vraye raison, sans neantmoins y pouuoir arriuer: ce que l'on experimente aussi dans les racines des nombres sourds, ou irrationels, desquelles on approche peu à peu iusques à l'infini par le moyen des nombres rompus, sans les pouuoir iamais rencontrer.

Or les segmens de la ligne A F produisent vne espece de proportion, qui consiste en ce qu'il y a mesme raison d'A B à B C, que de B C à C D, & mesme raison de C D à D E, que de D E à E F; & par conuersion il y a mesme raison de F E à E D, que d'E D à D C, &c. Ie laisse mille autres remarques que l'on peut faire des segmens de cette ligne comparez entr'eux, ou auec la ligne entiere, afin d'acheuer le discours de ces mouuemens.

PROPOSITION XII.

A sçauoir si les poids qui descendent, augmentent touſiours leur viteſſe, ou s'ils la diminuent, & s'il y a quelque point d'egalité où ils commencent à deſcendre d'vne egale viteſſe.

Ie n'estime pas que la raison humaine destituee d'experiences puisse resoudre cette difficulté; quoy que plusieurs s'imaginent que la terre attire les corps pesans, & qu'ils vont plus viste vers la surface de la terre, que lors qu'ils sont plus bas entre la surface & le centre, à raison que la terre entiere les tire vers le centre quand ils tombent par l'air sur sa surface, & qu'elle n'agit plus toute entiere, quand ils descendent sous elle, dautant que toutes les parties qui sont sur les poids, les retirent à elles tant qu'elles peuuent: par exemple, si le poids arriuoit iusques à la moitié du demidiametre de la terre, toute la terre qui est a costé de cinq cens septante-deux lieuës, c'est à dire du semidiametre passé, retireroit le

poids

poids qui ſuit ſon chemin vers le centre, & la viteſſe de ſon mouuement ſe diminueroit peu à peu, iuſques à ce qu'eſtant arriué au centre il ne pourroit plus paſſer outre, à raiſon que les deux hemiſpheres de la terre le tirent pour lors egalement d'vn coſté & d'autre. Mais parce que nous ne ſçauons pas ſi les corps deſcendent ſeulement parce qu'ils ſont attirez, ou s'ils ont quelque peſanteur en eux independante de cette attraction, nous n'en pouuons rien conclure qui contente les bons eſprits, car les experiences qui ſe pourroient faire dans les puits, & les mines les plus profondes, ne diminuent pas la viteſſe aſſez ſenſiblement pour nous le faire apperceuoir; & la terre n'a point de trous qui aillent aſſez bas pour ce ſujet; ſi ce n'eſt qu'elle ait quelques abyſmes dont on ne peut approcher, & qui ne peuuent ſeruir pour ce ſujet.

Il y en a d'autres qui croyent que les poids rencontrent vn point d'egalité en tombant, auquel ils n'augmentent plus leur viteſſe: ce qui ſemble probable, tant parce qu'il y a peu d'apparence qu'ils faſſent vn ſi grand chemin en ſi peu de temps que celuy que nous auons ſupputé cy-deuant, attendu que l'air ne peut, ce ſemble, ceder ſi viſte comme il faudroit pour faire place aux poids qui tombent, que pource que les poids fort legers, comme eſt la moüelle de ſureau de la groſſeur d'vne bale d'arquebuſe, ou de mouſquet, (qui peſe 360 fois moins que ladite bale) vont quaſi auſſi viſte que la bale de plomb au premier moment de leurs cheutes: mais peu apres ils vont beaucoup plus lentement; car ladite moüelle employe plus de 3" à tomber de 48 pieds de haut, d'où la bale de plomb tombe en 2".

Or ces deux choſes ſont fort conſiderables: car quant à la premiere, nous experimentons que les bales d'arquebuſes, & de canon, frappant l'eau rejalliſſent, parce qu'elle ne peut ceder aſſez viſte, & qu'elle eſt tellement preſſee & violentee par la viteſſe du mouuement des boulets, qu'elle deuient dure comme les pierres, ou du moins aſſez dure pour les repouſſer, ou pour les empeſcher. Sur quoy l'on pourroit determiner de quelle viſteſſe doit aller le corps donné, & à quel angle il doit frapper l'eau pour eſtre repouſſé, ou pour la penetrer: & puis l'on trouueroit la viteſſe dont le poids donné doit deſcendre pour preſſer tellement l'air, qu'il ne puiſſe plus ceder, & qu'il repouſſe ledit poids, ou pour le fendre de telle ſorte qu'il cede toujours egalement, pour rendre le reſte de la cheute d'egale viteſſe.

Quelques-vns ſe ſont figuré, que l'on trouueroit ce point d'egalité, d'où les cheutes commencent d'eſtre vniformes, ſi l'on mettoit les baſſinets d'vne balance deſſous, & ſi l'on augmentoit toujours le poids de l'vn d'iceux, iuſques à ce que le corps tombant dans l'autre ne peuſt plus emporter les poids: par exemple, ſi vne bale de plomb de huit onces emportoit le baſſinet où il y a vne liure, lors qu'il tombe de 12 pieds, & qu'il l'emportaſt auec deux liures en tombant de 48 pieds, il eſt certain qu'il auroit augmenté la viteſſe qu'il auoit eſtant tombé de 12 pieds; & s'il emportoit plus de deux liures en tombant de 96 pieds, l'eſpace de 48 pieds ne ſeroit pas encore ſon point d'egalité. Et ſi apres eſtre tombé de 96 pieds il emportoit le baſſinet qui a trois liures, & que tombant de plus haut il n'emportaſt plus que trois liures, par exemple qu'il ne peuſt emporter trois liures & vne once, l'on pourroit dire que ſon mouuement ne s'augmente plus paſſé 96 pieds. Mais outre que ces experiences ſont quaſi impoſſibles, à raiſon

que le poids qui chet ne tombe pas toujours iuſtement au milieu du baſſinet, comme il eſt requis, il ſeroit peut eſtre difficile de trouuer vne aſſez grande hauteur pour borner l'augmentation de la viteſſe d'vn corps qui chet, quoy qu'il fuſt 12 fois plus leger que le plomb, comme ſont pluſieurs bois dont nous parlerons apres. Neantmoins ſi quelqu'vn en veut faire l'experience, il peut trouuer des hauteurs de 144 pieds, d'où les boules de bois, ou de laine tomberont aſſez commodement dans des baſſinets, pourueu qu'ils ſoient fort grands.

Si l'on attachoit vn filet à l'vne des branches de la balance, & que la bale qui chet fuſt auſſi attachee à l'autre bout du filet, lors qu'elle tomberoit, elle pourroit donner vne ſecouſſe perpendiculaire à la boule, qui enleueroit le baſſinet de l'autre branche: mais il faudroit mettre la balance en haut, afin que le poids deſcendiſt en bas, & luy ajoûter la peſanteur du filet. Or ce point d'egalité ſe rencontreroit dautant plus toſt, & plus proche, que le poids tombant ſeroit plus leger: par exemple, la moüelle de ſureau le rencontreroit peut eſtre à 12 ou 24 pieds: & parce que celle de la groſſeur d'vne bale de plomb ne peſe qu'vn grain, l'on pourroit joindre pluſieurs morceaux de ſureau enſemble iuſques à la peſanteur d'vne once, ou d'vne liure, afin qu'il pûſt emporter le baſſin chargé de quelque poids ſenſible, par exemple d'vne, ou de deux onces, ou liures.

Or bien que le point d'egalité d'vn poids, par exemple de cette moüelle, fuſt trouué, il ne s'enſuit peut-eſtre pas que l'on euſt celuy des autres, comme ceux des bales de bois, ou de plomb, parce que les corps trouuent differens empeſchemens dans l'air ſuiuant leurs pores differens, qui peuuent empeſcher la ſuite des proportions, & qu'il y a pluſieurs choſes à conſiderer dans les reſiſtances de l'air, qui ne nous ſont pas aſſez connuës: de ſorte qu'il ne s'enſuit pas que le point d'egalité de la cheute du plomb doiue eſtre 360 fois plus eloigné que celuy de la moüelle, encore qu'elle peſe 360 fois moins, ou qu'il en faille 360 fois auſſi gros pour peſer autãt que ladite bale de plomb; comme l'on ne peut conclure qu'elle deſcende 360 fois plus lentement, puis que l'experience monſtre le contraire, car le temps de ſa cheute de 48 pieds n'eſt pas triple de la cheute du plomb.

L'on pourroit ſemblablement vſer de l'eau pour trouuer ce point d'egalité, parce que les corps dont la peſanteur eſt quaſi egale à l'eau (comme la cire, & pluſieurs ſortes de bois, & meſme de pierres, qui nagent ſur l'eau, comme fait celle que i'ay, encore qu'elle n'ait nuls pores ſenſibles, & qu'elle ſoit bien peſante) vont fort lentement au fond, lors qu'on leur ajoûte ſeulement aſſez de limaille de fer, ou de choſes ſemblables pour les faire deſcendre dans l'eau: car apres auoir remarqué la raiſon des viteſſes & des peſanteurs dans cet element, l'on pourroit conclure quelque choſe de ſemblable pour l'air, particulierement ſi l'on ſçauoit la raiſon de ſa denſité & de ſa peſanteur à celle de l'eau, dont i'ay parlé dans le premier liure des Sons.

COROLLAIRE I.

Si les poids deſcendans enleuent vn baſſin dautant plus peſant qu'ils vont plus viſte, l'on peut dire de quelle hauteur ils tombent en voyant le poids qu'ils font trebucher; & l'on peut ſçauoir la viteſſe d'vn boulet de canon, & d'arquebuſe, par le poids qu'il fera leuer: ce qui ſeruiroit grandement pour augmenter la connoiſſance

la connoiſſance des Mechaniques, laquelle eſt encore fort imparfaite : Or l'on peut conſiderer le combat qui ſe fait entre les poids qui décendent tãt dans l'eau que dans l'air, auec les parties de ces deux elemens, qui montent en egal volume autant que les poids deſcendent, & comparer ces deux mouuemens contraires à ceux des deux bras d'vne balance, dont l'vn emporte l'autre, de ſorte que l'vn monte toujours autant, & auſſi viſte que l'autre deſcend. Où il faut remarquer que le poids qui deſcend lentement eſt ſemblable au bras de la balance qui eſt plus fort de ſi peu, qu'il a de la peine à faire treſbucher l'autre : mais il eſt encore plus difficile de determiner combien le bras donné d'vne balance deſcend plus viſte auec vn poids leger qu'auec vn autre plus peſant, ou combien la branche double, ou triple d'vne autre branche deſcend plus viſte auec vn meſme poids, ou auec vn plus grand ou vn plus petit ſelon la raiſon donnee, que de ſçauoir combien les differens poids qui cheent, vont plus viſtes les vns que les autres : c'eſt donc à quoy il faudroit trauailler pour trouuer la proportion de toutes ſortes de mouuemens.

COROLLAIRE II.

L'on peut accommoder tout ce diſcours aux plans obliques, ou inclinez ſur l'horizon, puis que les boules qui deſcendent deſſus, ſoit en roullant, ou en gliſſant, gardent la meſme proportion dans leurs viſteſſes, que lors qu'elles deſcendent perpendiculairement : & la raiſon pour laquelle la bale d'arquebuſe qui perce lais, que l'on eleue perpendiculairement ſur l'horizon ſans aucun appuy, le perce ſans le faire tomber, ſe peut prendre de ce que l'air ne peut pas ceder ſi viſte à l'ais qu'à la bale beaucoup moindre, & plus peſante ſelon ſa groſſeur, c'eſt pourquoy il demeure debout ; & s'il tomboit, ce ſeroit pluſtoſt du coſté d'où l'on tire, que de l'autre, à cauſe du contrecoup de l'air frappé : mais les differentes experiences pourront faire rencontrer d'autres raiſons, ou fortifier la precedente. I'aioûte ſeulement que les contrecoups ſont grandement conſiderables dans les percuſſions, auſſi bien que les contretemps.

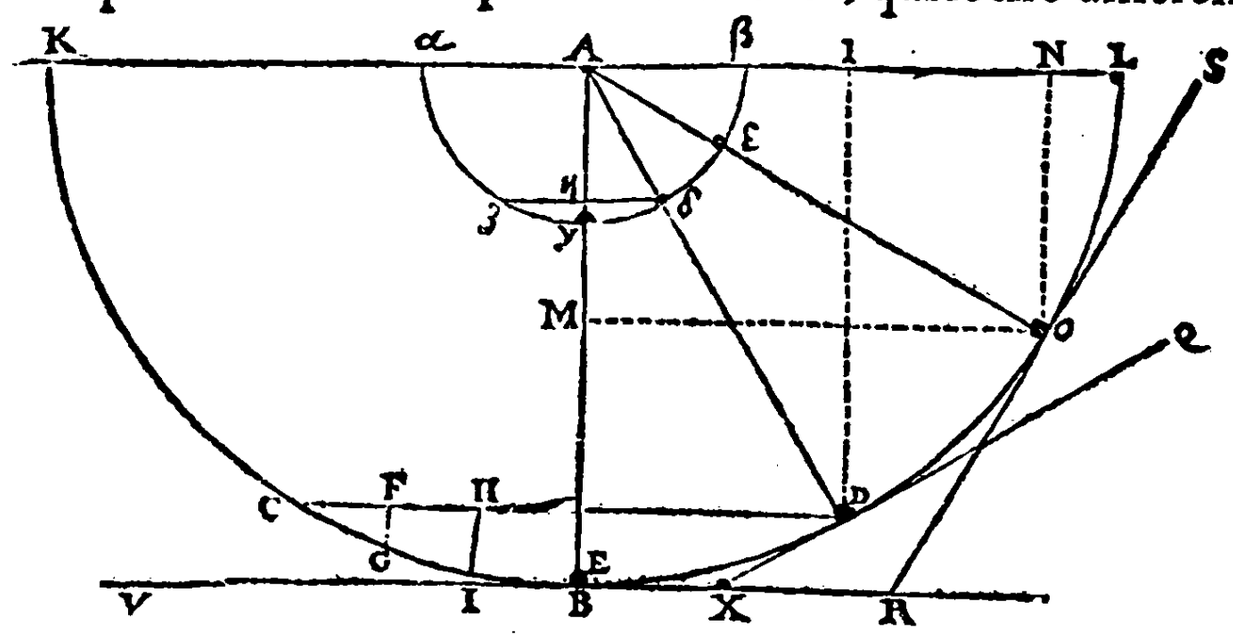
Or apres auoir conſideré les mouuemens des poids, qui ſe font vers le centre de la terre, ſoit perpendiculairement, ou par les plans droits inclinez à l'horiſon, il faut examiner ceux qui ſe font vers le centre par des lignes circulaires, afin de les comparer les vns aux autres.

PROPOSITION XIII.

Expliquer les differens Phæromenes de la cheute des corps peſans vers le centre de la terre par la ligne circulaire.

Il eſt certain qu'vne boule ne peut couler, ny rouler vers le centre par vne ligne circulaire conuexe, lors qu'elle n'eſt point retenuë, par exemple, que le poids eſtant mis au point L ne peut couler par L O D, parce qu'il tombera perpendiculairement vers le centre, dont s'eloigne la ligne circulaire L O B. Mais ſi l'on attache le poids B à la chorde A B, & que l'on tire cette chorde en A L, de ſorte que le poids B ſoit au point L, & que la chorde eſtant attachee au point A, ſoit libre du coſté du poids, ce poids deſcendra de L en B par le quart

de cercle L B, parce qu'il eſt contrainct par la chorde A L, qui le tire differem-



ment en tous les endroits du quart de cercle, par exemple, elle le tire dauantage en D qu'en O, & en B qu'en D. Or auant que de comparer la viteſſe de la cheute qui ſe fait par le quart de cercle, auec celle qui ſe fait par la ligne perpendiculaire, il faut remarquer que ie ſuppoſe que la raiſon des eſpaces que font les poids par les deux lignes eſt en raiſon doublee des temps, quand on compare les lignes N O, & P D, &c. qui reſpondent aux arcs L O, & L D &c. c'eſt à dire quand on conſidere les approches que le poids fait vers le centre : car quant à la raiſon de la viteſſe conſideree ſuiuant les differentes courbeures du quart de cercle, nous en parlerons apres.

Ie dis donc premierement que le poids deſcendant par L D B n'arriuera pas ſi toſt au point B, qu'en deſcendant par la ligne A B, & que ſi elle eſtoit prolongee vers le centre iuſques à ce qu'elle fuſt egale au quart de cercle, qu'il arriueroit en meſme temps en B tant par la ligne courbe que par la perpendiculaire. Et parce qu'A B eſt au quart de cercle comme 7 à 11, le temps de la cheute du poids par la ligne alongee eſtant de $30'''$, il ne ſera que de $23''', 24'''', 53^{5\,2801}_{16583}$ a choir par la ligne A B, par laquelle il tombera, eſt pluſtoſt de $6''', 4'''', 6^{1378}_{16583}$, que par le quart de cercle.

Mais il faut ſuppoſer pour la facilité du calcul que nous auons à faire, que la chorde A B ſoit longue de trois pieds, moins 4 lignes; & que le quart de cercle L E ſoit diuiſé en trois parties egales L O, O D, & D B. Or quand le poids ſera deſcendu de moitié iuſques en M, à ſçauoir de la ligne A M egale au ſinus de 30 degrez N O; ſuppoſant le rayon de 500 lignes, il ſera tombé de 250; & lors qu'il ſera arriué au point où C D coupe la ligne A B, il ſera cheu de 433 lignes, c'eſt à dire de la longueur F D ſinus de 60 degrez : de ſorte qu'en faiſant les 30 degrez O D, il chet 183 lignes, & qu'en faiſant les 30 autres degrez D E il chet ſeulement 67 lignes.

Or pour ſçauoir les temps eſquels il fait ces eſpaces, il faut prendre les racines deſdits eſpaces: par exemple, pour ſçauoir en combien de temps il chet depuis L iuſques en O, à ſçauoir 250 lignes. Or nous auons eſprouué fort exactement qu'vn poids attaché à la chorde A B, & eſtant leué en haut vers L, retourne de l'autre coſté vers K dans l'eſpace d'vne ſeconde, & que les tours de la chorde tant petits que grands ſe font en meſme temps, car ſoit qu'on tire le poids B en D, ou en L, il retourne auſſi toſt à ſon centre B, car le temps du plus grand retour ſurpaſſe ſi peu le temps du moindre, qu'il n'eſt pas quaſi ſenſible, quoy qu'enuiron le temps de 30 retours, les petits en gaignent vn ſur les grands. D'où ie conclus que le poids employe $30'''$ à deſcendre de L en B.

Cecy

Cecy eſtant poſé, il faut prendre la racine de 500 lignes, & de 250, dont la raiſon eſt ſemblable à celle de 30‴ au temps qu'il employe à deſcendre de L en O, or ces racines ſont en raiſon de $7\frac{10}{141}$ à 5, donc comme $7\frac{10}{41}$ à 5, ainſi 30‴ à $21‴\ \frac{205}{997}$ &c. lequel eſt le temps de la cheute de L en O, c'eſt à dire de 250 lignes. La cheute d'O en D, ou de 30 dègrez, ſe fait de 183 lignes dans le temps de $6‴\ \frac{1652476}{2349929}$. Et le temps de la cheute de D en B de 67 lignes ſe feroit en $2‴\ \frac{156}{2357}$.

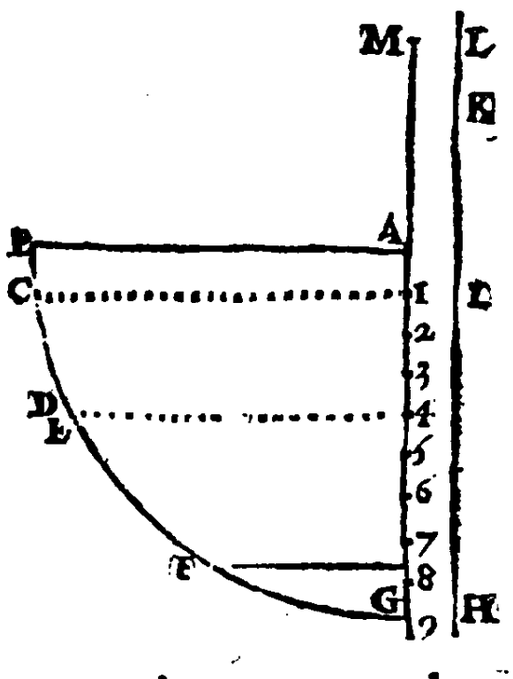
Cecy eſtant poſé, il faut voir la diſpoſition des deux cheutes, afin que l'on entende mieux l'vne & l'autre par cette comparaiſon. Mais il faut premierement remarquer que le mouuement de la chorde dure beaucoup plus long temps, lors que le poids B eſt fort peſant, & qu'il dure peu quand il eſt leger: par exemple le mouuement de la boule de plomb, dont la peſanteur contient douze fois celle de la boule de charme de meſme groſſeur, dure 4 fois dauantage que le mouuement de cette boule de charme, lors qu'elles ſont tirees de meſme diſtance: & la plus legere fait 40 retours, tandis que la plus peſante n'en fait que 39, c'eſt à dire qu'elle gaigne vn retour ſur 40. Et ſi la chorde eſt 6 fois plus groſſe, elle gaigne vn retour ſur 200, & la grandeur de ſes retours ſe diminuë dauantage que de ceux d'vne chorde plus deliée, comme font ſemblablement ceux de la boule de bois. Ie laiſſe pluſieurs autres conſiderations, dont i'ay parlé dans le ſecond liure Latin, *De Cauſis ſonorum*, & ailleurs.

PROPOSITION XIV.

Expliquer combien la boule qui tombe ou qui remonte par le quart du cercle va plus viſte, combien elle eſt plus peſante dans vn lieu que dans l'autre, & combien la chorde doit eſtre plus longue, ou plus courte, pour faire chacun de ſes tours & retours en plus ou moins de temps, ſelon la raiſon donnee.

Ie ſuppoſe que la chorde A B a trois pieds, & que la boule B eſt vne bale de plomb de 8 onces, ou demie liure: & dis premierement qu'elle deſcend dautant plus viſte depuis L iuſques à B, qu'elle approche dauantage de B, qui repreſente le centre de la terre.

Secondement, que ſi la viteſſe de la cheute par le quart de cercle ſuit la viteſſe de la cheute perpendiculaire, qu'en ſuppoſant ledit quart diuiſé en 27 parties, ſi le poids deſcendant de L fait la premiere partie dans vn temps donné, il fera les trois ſuiuantes dans vn temps egal qui ſera le 2 temps: dans le 3 temps il fera les 5 parties qui ſuiuent; dans le 4, les 7 ſuiuantes, & dans le dernier temps les 9 qui reſtent iuſques à B.



Mais s'il deſcend par les parties du quart de cercle qui reſpondent aux lignes tirees perpendiculairement ſur la ligne A B, l'on trouuera d'autres raiſons entre les parties du quart de cercle: par exemple, s'il deſcend au premier moment dans cette 2 figure de B en C, il deſcendra au 2 de C en D, & au 3 de D en G, parce

que la cheute perpendiculaire d'A en G garde cette proportion, car ſi le poids tombe d'A au point 1 au premier moment, il tombera de 1 à 4 au 2 moment, & de 4 à 9 au 3, puis que les cheutes qui ſe font en des temps egaux ſuiuent les nombres impairs, 1, 3, 5, 7, &c. comme nous auons monſtré par nos experiences repreſentees par les eſpaces L K, K I, & I H qui ſe font en temps egaux.

Or il faut ce ſemble dire la meſme choſe des parties du cercle, par lequel le poids remonte, quoy que ce mouuement ſoit violent, & l'autre naturel. Surquoy il faut remarquer que le mouuement circulaire, qui remonte de B en L, ou en K, peut ſeruir pour trouuer la proportion des mouuemens violens, comme ſont ceux des boulets de canon, de fleches, & des autres miſſiles, parce qu'il eſt probable qu'ils ſe diminuent en meſme raiſon que le mouuement du poids qui remonte par le quart de cercle; or ce mouuement eſt tellement en noſtre puiſſance, que la chorde eſtant fort longue, on peut obſeruer la raiſon de cette diminution, en diuiſant le quart du cercle en 4 ou 5 parties, ou pluſtoſt en remarquant les parties dudit quart, par leſquelles il monte en des temps egaux; car il ſera fort aiſé apres d'appliquer des lignes droites aux circulaires en tirant des lignes perpendiculaires ſur le rayon: par exemple, quand le poids aura monté de G en D, la ligne D 4 monſtrera qu'il monte de G en 4; & s'il monte dans vn temps egal de C en D, la ligne C I monſtrera que ſon aſcenſion perpendiculaire eſt de 4 à 1, & que ſa force ſe diminue en meſme raiſon que ſa deſcente s'augmente.

Mais ie doute de cette ſimilitude de raiſons, iuſques à ce que l'experience monſtre qu'vne boule qui roûle ſur le plan horizontal, & que l'on iette auec violence, garde cette proportion dans les differentes parties de ſon chemin: par exemple, lors qu'elle fait cent pas, ſi l'on diuiſe le temps de ſa courſe en 4 parties egales, & ſon chemin en 16 parties, elle deuroit faire 7 parties de ſon chemin au premier temps de ſon mouuement, 5 au 2, 3 au 3, & vne ſeule partie au 4 temps; & conſequemmẽt ſi l'on diuiſe vne ligne tiree tout au long d'vn jeu de pas de mail en 16 parties egales, dont chacune ait 20 pieds de Roy, & que la boule frappee du maillet, face 320 pieds, ou 53 toiſes $\frac{1}{6}$ dans ſa courſe entiere, que ie ſuppoſe durer vne minute d'heure, elle fera 140 pieds dans les 15 premieres ſecondes, c'eſt à dire dans premier quart de minute, 100 dans le ſecond quart, 60 dans le troiſieſme, & 20 dans le dernier quart. Ceux qui voudront trouuer la raiſon de la diminution des mouuemens violens, pourront inuenter d'autres methodes, & voir ſi la raiſon des differens poids, & des differentes longueurs, & inclinations, qui ſeruent au leuier, aux balances, & aux autres parties de la Mechanique, peuuent aider cette ſpeculation.

Quaut aux differentes peſanteurs du poids ſur les diuers endroits du quart du cercle, il eſt aiſé de les determiner, puis que le poids peſe ſur les points O, D, &c. cõme ſur les plans R S, & X Q; car nous auons donné la maniere de trouuer le contrepoids neceſſaire pour retenir vn poids dõné ſur vn plan d'vne inclination donnee; or l'inclination des plans X Q, & R S, eſt donnee par la conſtruction, ou du moins on la peut meſurer: quoy que ces differentes inclinations ſeruent de bien peu à la viteſſe ou à la tardiueté du mouuement, qui dépend beaucoup plus de l'impetuoſité que le poids s'imprime, & qui s'augmente, comme nous

auons

auons dit ailleurs : delà vient qu'au lieu de ſe repoſer ſur le plan horizontal V, T au point B, il va plus viſte en ce point qu'en nul autre lieu du quart de cercle; & qu'il va plus lentement depuis L iuſques à O, que d'O en D, &c. de ſorte que ſa plus ou moins grande peſanteur qu'il exerceroit en ſe repoſant ſur les differents points du cercle, n'eſt icy de nulle conſideration.

C'eſt pourquoy ie viens à la derniere partie de la propoſition, & dis que la longueur de la chorde doit eſtre en raiſon doublee dés temps, que l'on veut que durent ſes tours, & ſes retours, lors qu'on deſire qu'ils durent plus long temps, ou en raiſon ſousdoublée, s'ils doiuent moins durer, par exemple ſi la chorde A Y a 3 pieds de long, & que ſon tour dure vne ſeconde minute, il la faut faire 4 fois plus longue, c'eſt à dire de 12 pieds, pour auoir vn tour qui dure deux ſecondes: & au contraire, ſi la chorde A B ayant 12 pieds de long fait chaque tour en deux temps, il la faut diminuer de trois quarts, afin qu'elle n'ait plus que trois pieds pour faire chaque tour en vn temps. Or i'ay remarqué dans la derniere propoſition du premier liure des Inſtrumens à chorde, qu'elle doit auoir trois pieds & demi pour faire chaque tour dans vne ſeconde minute : mais parce que cette experience peut ſeruir en pluſieurs rencontres, ie donne ſon vſage dans la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XV.

Donner la maniere de faire des Horloges, & des Montres, dans moins d'vn quart d'heure, qui diuiſent le iour, l'heure, & les minutes en tant de parties égales que l'on voudra, & monſtrer l'vtilité de ces Horloges.

Encore que ceux qui ſçauent parfaitement la Theorie, & la pratique de la Scioterique, puiſſent faire des Quadrans, ou Horloges au Soleil en fort peu de temps & à peu de frais; neantmoins le fil, ou la chorde qui ſert pour marquer les minutes premieres, ou ſecondes eſt plus propre à cela, ioint que l'on peut aiſément porter auec ſoy vn filet, ou vne fiſſelle de trois pieds & demi de long par tout où l'on voudra, dont chaque tour auec le retour marquera iuſtement vne ſeconde d'heure, c'eſt à dire la 60 partie d'vne minute, ou la 3600 partie d'vne heure. Et ſi l'on veut que chaque tour de la chorde ne dure qu'vne demie ſeconde, il faut ſeulement en prendre le quart, ce qui eſt tres-aiſé en la redoublant en quatre.

Or quand ie dis que chaque tour de la chorde de trois pieds & demi de long dure vne ſeconde d'heure, i'entens que le chemin qu'elle fait depuis le point K, auquel on a leué le poids B, iuſques au point L ſoit vn tour, & que ſon retour de L à K ſoit le ſecond tour, & ainſi des autres : de ſorte que le tour K L & le retour L K dure deux ſecondes: quoy qu'il faille remarquer que le poids tombant de K ne monte pas iuſques à L, mais ſeulement entre L & O, autrement le poids ſe mouueroit toujours, & deuiendroit vn Horloge perpetuel, comme il arriueroit peut-eſtre ſi le mouuement ſe faiſoit dans le vuide ſans l'empeſchement de l'air : mais l'air l'empeſche tellement qu'il diminuë toujours ſes tours peu à peu iuſques à ce qu'il ſe repoſe, de ſorte que les premieres diminutions ſont

beaucoup plus grandes que les dernieres; mais il eſt difficile de ſçauoir leur raiſon, & ſi la premiere diminution eſt à la 2, comme la 2 à la 3, & ainſi des autres; ce qui peut ſeruir d'employ aux excellens Geometres, qui ſçauent joindre la Phyſique aux proportions: quoy qu'il en ſoit, cette maniere d'Horloge peut ſeruir aux obſeruations des Eclypſes de Soleil, & de Lune, car l'on peut conter les ſecondes minutes par les tours de la chorde, tandis que l'autre fera les obſeruations, & marquer combien il y aura de ſecondes, de la premiere à la ſeconde, & à la troiſieſme obſeruation, &c.

Table des longueurs de la chorde, ou des Horloges.

I.	II.	III.
1″	1	3½ pieds
2	4	14
3	9	31½
4	16	56
5	25	87½
6	36	126
7	49	171½
8	64	224
9	81	283½
10	100	350
11	121	483½
12	144	504
13	169	551½
14	196	686
15	225	787½
16	256	896
17	289	1011½
18	324	1099
19	361	1263½
20	400	1400
21	441	1543½
22	484	1694
23	529	1851½
24	576	2016
25	625	2187½
26	676	2366
27	729	2551½
28	784	2744
29	841	2943½
30	900	2865

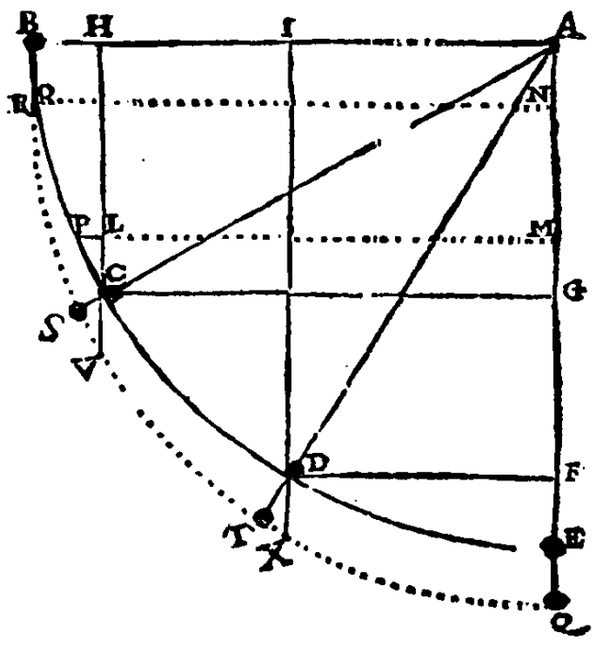
Les Medecins pourront ſemblablement vſer de cette methode pour reconnoiſtre de combien le poux de leurs malades ſera plus viſte ou plus tardif à diuerſes heures, & diuers iours, & combien les paſſions de cholere, & les autres le haſtent ou le retardent; par exemple s'il faut vne chorde de trois pieds de long pour marquer la duree du poux d'aujourd'huy par l'vn de ſes tours, & qu'il en faille deux, c'eſt à dire vn tour & vn retour pour le marquer demain, ou qu'il ne faille plus qu'vne chorde longue de ¾ de pied pour faire vn tour en meſme temps que le poux bat vne fois, il eſt certain que le poux bat deux fois plus viſte.

Ie laiſſe mille autres vſages que l'on peut tirer de cette propoſition, car il ſuffit de voir la Table qui eſt a coſté, dont la premiere colomne ſignifie les ſecondes minutes, la ſeconde monſtre la proportion que doiuent garder les differentes longueurs des chordes pour faire chacun leurs retours dans le nombre des ſeconde qui ſont vis à vis dans la premiere colomne; & la troiſieſme colomne donne la longueur des chordes; par exemple ſi l'on veut faire vn Horloge qui marque le quart d'vne minute d'heure par chacun de ſes tours, le 15 nombre de la premiere colomne, qui ſignifie 15″, monſtrera dans la 3, que la chorde doit eſtre longue de 787½ pour faire ſes tours chacun d'vn quart de minute: ou ſi on veut prendre vn moindre exemple, parce qu'il ſeroit difficile d'attacher vne corde à vne telle hauteur, ſi l'on veut que le tour dure 2 ſecondes, le 2 nombre de la premiere colomne monſtre le ſecond nombre de la 3 colomne, à ſçauoir 14, de ſorte qu'vne corde de 14 pieds de long attachee à vn clou, fera chacun de ſes tours en 2″.

Cette table ne paſſe pas 30″, parce qu'elle ſeroit inutile, à raiſon que nous n'auons point de hauteur perpendiculaire plus grande que de 2865 pieds, d'où l'on puiſſe ſuſpendre vne chorde. Mais il faut remarquer que le poids doit eſtre dautant plus lourd que la chorde eſt plus longue, afin qu'il la bande aſſez pour luy faire faire ſes retours: ce qui ne pourroit arriuer ſi le poids n'eſtoit plus peſant que la chorde, parce qu'elle ne ſeroit pas tiree en ligne droite depuis ſon lieu de ſuſpenſion iuſques au poids, comme i'ay experimenté auec vne fiſſelle de 134 pieds

pieds de haut, à laquelle il faut attacher deux ou trois liures pour la faire aller comme il faut.

Or apres auoir conſideré le mouuement perpendiculaire, l'oblique, & le circulaire, il faut voir ſi l'vn empeſche l'autre quand ils ſe rencontrent, apres auoir remarqué que le poids E conduit iuſques au haut du quart du cercle B, ne deſcend pas par ledit quart B C D E, mais par la ligne B S T Q, comme i'ay ſouuent experimenté; ce qui arriue parce que le poids peſe dauantage ſur la chorde, & conſequemment la fait allonger, ſuiuant les proportions qui ſe peuuent remarquer dans la ligne courbe B S T Q, laquelle eſt le quart d'vne ellipſe, dont il ne faut pas prendre la meſure ſur la ligne pôctuee de cette figure, mais ſur l'experience, qui donne les eloignemens de cette ligne d'auec le quart de cercle. Et ſi l'on veut deſcrire les trois autres quarts de l'ellipſe, l'on trouuera ſes deux centres par le moyen de ſes deux demidiametres A Q, & A B, car l'vn des pieds du compas ouuert du plus grand demidiametre A B, eſtant mis au point B, l'autre pied porté ſur le demidiametre A Q donnera l'vn des centres M, & puis eſtant tranſporté ſur l'autre demidiametre, que l'on a en prolongeant Q A par delà A, l'on aura l'autre centre, qui ſeruent à deſcrire l'ellipſe entiere. Or il eſt certain que ſi la chorde eſtoit faite d'vne matiere qui ne peuſt s'allonger, qu'elle conduiroit le poids par le quart de cercle: mais s'allongeant elle deſcrit vne partie d'ellipſe, comme i'ay dit, ou vne ligne qui en approche fort. Ce qui peut donner ſujet à ceux qui examinent la peſanteur des poids ſur les plans, de conſiderer ſi les differentes peſanteurs priſes dans tous les points du demicercle, ont meſme raiſon entr'elles, que les éloignemens de tous les points de la ligne courbe B S X Q, d'auec le quart de cercle B C D E; ou que toutes les lignes tirees des points de ce quart, perpendiculairement ſur le rayon B A, comme ſont les lignes H C, I D, & Q A.



I'ay parlé plus amplement de cette figure dans le 2, & 6 Corollaire de la 27 propoſition *de Cauſis Sonorum*; & elle contient vn aſſez grand nombre de difficultez pour en faire vn traité particulier.

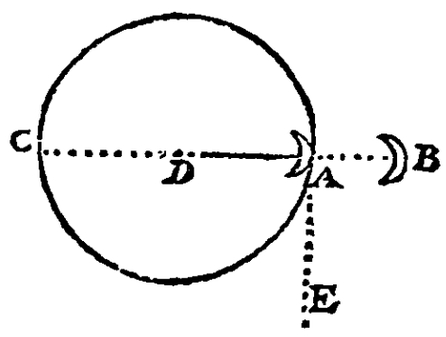
PROPOSITION XVI.

Expliquer en quelle maniere les mouuemens circulaires peuuent empeſcher ou produire les perpendiculaires; & ſuppoſé le mouuement iournalier de la terre, à ſçauoir ſi elle ietteroit à coſté les corps peſans qui tomberoient, ou qui ſeroient deſſus.

Ie propoſe cette difficulté pour pluſieurs raiſons, & particulierement à cauſe des experiences, qui font voir que les corps peſans ne tombent pas lors qu'on les meut circulairement, comme il arriue aux pierres qui ſe tiennent dans les cerceaux que l'on iette en l'air, a celles que l'on met dans vn chapeau qui torne, & à l'eau d'vne écuelle, ou de quelqu'autre vaſe, laquelle ne tombe point, quoy

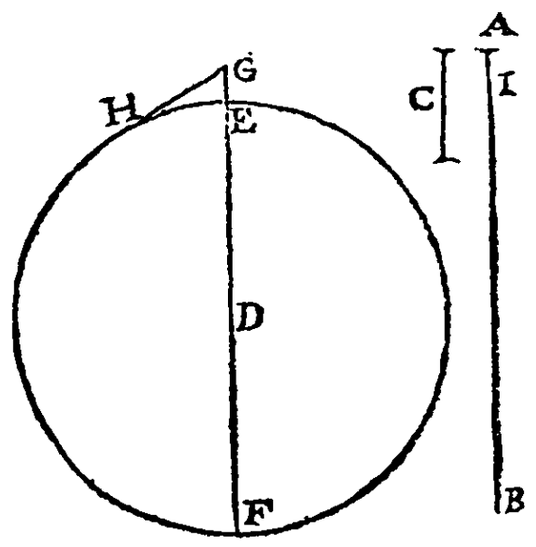
que l'on renuerſe les vaiſſeaux qui la contiennent: ce que l'on experimente aiſement en attachant vne chorde au fond, car l'eau ne tombe point, ſoit que le vaſe demeure perpendiculaire, ou parallele à l'horizon, ou en telle autre maniere que l'on voudra. Or il faut icy remarquer que celuy qui torne le vaſe ſent que la chorde s'efforce pour s'éloigner dauantage de l'eſpaule, qui ſert de centre au cercle, & que ſi l'on fait vn trou au fond, l'eau reialit de tous les coſtez, parce qu'elle ſouffre vn mouuement perpetuel de proiection.

En ſuite dequoy ſi on quitte la chorde, le vaſe ne ſe meut pas par la tangente, mais par vne ligne diametrale tiree du centre du mouuement par le point où l'on quitte le vaſe: par exemple, ſi on le quitte en A, il n'ira pas par la tangente A E, mais par la ligne du diametre D A B, de ſorte qu'il ira d'A à B, & cette impreſſion ſera produite par le mouuement du demicerle C A, qui auance toujours vers B ſelon la ligne C D A.



Quant à la raiſon de cet effet, il eſt aiſé à la deduire de la 2 propoſition, où i'ay parlé de la grande tardiueté du mouuement des corps peſans au commencement de leur cheute: c'eſt pourquoy ie viens à la 2 partie de la propoſition, qui conſiſte à ſçauoir ſi les edifices tomberoient, & ſi les corps peſans ſeroient iettez à coſté par terre, ſi elle tornoit autour de ſon axe en 24 heures, ſuiuant la poſition, & les hypotheſes d'Ariſtarque.

La conſideration de la rouë qui torne, ſur laquelle on laiſſe tomber vne pierre, nous peut ſeruir pour entendre cette difficulté; car l'on peut s'imaginer la terre comme vne grande rouë: ſurquoy Galilee remarque que les pierres rencontrees par les rouës doiuent s'en éloigner par la tangente, qui s'éloigne ſi peu de la ſurface de la terre, qu'à mille braſſes elle ne s'en éloigne pas d'vn doigt, & parce que leur inclination d'aller au centre par la ſecante eſt mille fois plus grande, elles ne peuuẽt eſtre iettees en haut par la terre, car bien que le poids fuſt auſſi leger qu'vne plume, & que le mouuement de la terre fuſt beaucoup plus rapide que celuy d'Ariſtarque, l'inclination d'aller en bas ſurpaſſera toujours la force de la proiection, comme il demonſtre en cette maniere. Que la raiſon qu'il faut trouuer ſoit cõme la ligne A B à C, & que B A ſurpaſſe G tant que l'on voudra. Le centre du cercle, dont il faut tirer vne ſecãte ſoit D, de ſorte que la ſecante ſoit à la tãgente cõme C à B A. En apres il faut prendre la troiſieſme proportionnelle de B A à C, à ſçauoir A I, & faire que le diametre F E ſoit à G E çomme B I eſt à I A; & puis il faut tirer la tangente G H: car cecy eſtant poſé, l'on a ce qu'il falloit faire, puis que G H eſt à G E, comme A B à C, dautant comme B I à I A, ainſi F E à G E, & parce que C eſt moyenne proportionnelle entre B A & A I, & G H moyenne entre F G, & G E, ils'enſuit que comme B A à C, ainſi F G à G H, & G H à G E, ce qu'il failloit demonſtrer.

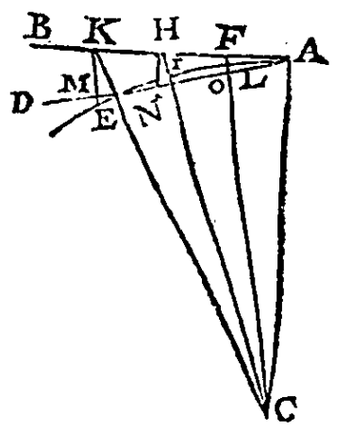


Il aioûte vne objection priſe de ce que l'empeſchement de la projection que fait la rouë vient d'vne ſeule cauſe, à ſçauoir de la diminution des eſpaces entre

la

la tangente & la circonference, qui se vont toujours diminuant iusques à l'infini vers l'attouchement ; & que la propension qu'a le mobile pour descendre se peut diminuer iusques à l'infini pour deux raisons, parce qu'il passe par tous les degrez possibles de tardiueté depuis le point de sa cheute iusques à tel lieu que l'on voudra, & que sa pesanteur se peut diminuer iusques à l'infini ; de sorte qu'il semble que la seule cause de l'empeschement de la proiection ne peut pas resister aux deux autres iointes ensemble : A quoy il respond par cette autre demonstration.

Qu'A C, qui va vers le centre, soit perpendiculaire à l'horizontale B A, sur laquelle se feroit le mouuement de la proiection du mobile, si la pesanteur ne le faisoit point descendre en bas. En apres soit tiree la ligne droite A D du point A, qui face tel angle que l'on voudra auec A B, & qui soit diuisee en quelques espaces égaux A F, F H, H K, d'où il faut tirer les perpendiculaires F L, H I, K E iusques à la ligne A B. Et parce que le mobile pesant qui décẽd, & qui quite le repos acquiert toujours vne plus grande vistesse selon que le temps va en croissant, il faut supposer que les espaces A F, F H, & H K, representent les temps egaux, & que les perpendiculaires F O, H I, & K E representent les degrez de vistesse, de sorte que le degré de vistesse acquis pendant tout le temps A K soit la ligne K E à l'egard du degré H I acquis dans le temps A H, & du degré F L acquis au temps A F, lesquels degrez ont la mesme proportion que les temps K A, H A, & F A : & si l'on tire dautres perpendiculaires entre la ligne F A, l'on trouuera toujours des degrez plus petits iusques à l'infini en approchant toujours du point A, qui represente le premier instant du temps, ou l'estat du repos, & les retiremens vers A representent la premiere propension au mouuement diminuee iusques à l'infini par l'auoisinement du mobile au repos.



L'autre diminution de viteſſe iuſques à l'infini par la diminution de la pesanteur du mobile est representee par la ligne A D tiree du point A, laquelle fait vn angle moindre que B A E, & coupant les paralleles aux points M N O, monstre les degrez F O, H N, & K M, acquis aux temps A F, A H, & A K moindres que les autres degrez acquis aux mesmes temps, mais ceux-cy comme d'vn mobile plus pesant, & ceux-là d'vn plus leger. Or il est certain que suiuant que ligne E A se retire vers A B, & que l'angle E A B se restraint, la viteſſe du mobile se diminuë iusques à l'infini, & par consequent que ces deux causes font vne double diminution iusques à l'infini, laquelle ne peut empescher que la rouë ne face la proiection, en restituant le mobile sur sa surface : autrement il faudroit que les espaces, par lesquels ce qui est ietté, doit descendre, fussent si courts que pour tardiue que peust estre la cheute du mobile iusques à vne infinie diminution, elle peust s'y reconduire : & partant la diminution des espaces deuroit tellement estre infinie, qu'elle surpassast la double infinité de la diminution que reçoit la viteſſe du mobile qui chet : or vne grandeur ne se peut diminuer plus qu'vn autre qui se diminuë doublement à l'infini.

A quoy il aioûte que les degrez de viteſſe diminuez à l'infini soit par la diminution de la pesanteur du mobile, ou par le voisinage du premier terme du mouuement respõdent toujours par proportion aux paralleles compriſes entre

les deux lignes droites concurrentes en vn angle ſemblable à l'angle B A E, ou B A D, ou vn autre infiniment plus aigu, mais toujours rectiligne: & que la diminution des eſpaces, par leſquels le mobile doit retorner ſur la circonference de la rouë, eſt proportionnee à vn autre ſorte de diminution compriſe entre les 2 lignes qui ſe touchent en vn angle infiniment plus aigu & plus eſtroit que nul angle droit, comme l'on void à l'arc A N E, coupant les paralleles qui determinent les degrez de viteſſe tant petits qu'ils puiſſent eſtre: or les parties de ces paralleles compriſes entre l'arc, & la tangente A B ſont la quantité des eſpaces, & du retour ſur la rouë, & vont ſe diminuant en plus grande proportion que les paralleles dont ils ſont partie.

Quant aux paralleles compriſes entre les lignes droites, elles ſe diminuent toujours en meſme proportion; par exemple, ſi A H ſe diminüe de moitié au point F, H I ſera double de F L, & ſubdiuiſant F A par là moitié, la parallele tirée du point de cette diuiſion ſera la moitié de F L, & ſi l'on continuë la diuiſion iuſques à l'infini, les paralleles qui ſuiuent ſeront toujours la moitié de celles qui precedent: ce qui n'arriue pas aux lignes compriſes entre la tangente, & la circonference du cercle: car ſi l'on fait la meſme ſubdiuiſion en F A, ſuppoſé que la parallele tiree du point H ſoit double de celle qui vient du point F, celle-cy ſera plus que double de la ſuiuante; & ſi l'on continuë vers A, les lignes precedentes contiendront celles qui ſuiuent immediatement, 3, 4, 10, 100, 1000, 100000, & 100 milions de fois, & dauantage iuſques à l'infini: de ſorte que cette ligne ſera beaucoup plus courte qu'il n'eſt neceſſaire pour faire que les corps iettez reuiennent, ou pluſtoſt qu'ils ſe maintiennent toujours ſur la ſurface. Ie propoſe encore vn doute, à ſçauoir ſi la diminution de la viteſſe qui prouient de la diminution de la peſanteur du mobile, ſe fait toujours en meſme proportion, comme celle qui vient du voiſinage du lieu de la cheute; ou ſi elle ſe fait ſelon la proportion des lignes compriſes entre la ſecante & la circonference, ou ſelon vne plus grande proportion. Et apres auoir remarqué que les viteſſes des cheutes ne ſuiuent pas la proportion des peſanteurs, attendu qu'vne boule de ſureau plus legere 30 ou 40 fois qu'vne boule de plomb, ne ſe meut quaſi pas deux fois plus lentement, il conclud que la proiection ne ſe peut faire, ſi la viteſſe ſe diminuë fort peu, encore que le poids s'augmente beaucoup, puis qu'elle ne ſe fait pas, encore que l'on ſuppoſe qu'elles ſe diminuent en meſme proportion. Ce qui arriueroit auſſi, bien que la viteſſe ſe diminuaſt beaucoup plus que la peſanteur: par exemple, ſelon la proportion des paralleles compriſes entre la tangente, & la circonference, & que le mobile n'euſt que la moindre peſanteur qui ſe puiſſe deſirer pour deſcendre; car la diminution de la peſanteur ſelon la proportion des paralleles compriſes entre la tangente, & la circonference, a pour dernier but la nullité du poids, comme les paralleles ont pour dernier but de leur diminution l'attouchement qui eſt vn point indiuiſible: or la peſanteur ne ſe peut diminuer iuſques à cette extremité, parce que le mobile ne peſeroit plus; mais l'eſpace du retour du mobile ietté à la circonference ſe reduit à cette extremité, quand le mobile eſt poſé ſur la circonference au point de l'attouchement, parce qu'il n'eſt beſoin d'aucun eſpace pour y arriuer; de ſorte que la propenſion d'aller en bas ſuffit toujours pour reconduire le mobile à la circonference, dont il eſt eloigné par le moindre eſpace de tous, ou pluſtoſt par le neant.

Il faut

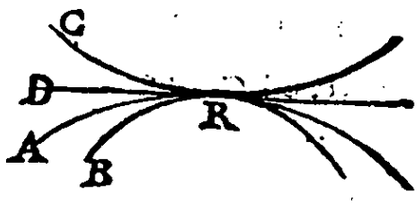
Il faut maintenant examiner ces belles penſees de Galilee, afin que l'eſprit ſe puiſſe reſoudre, & s'attacher à quelque verité ſi nous la pouuons découurir; ce que nous eſſayrons de faire dans la propoſition qui ſuit; de peur que cette-cy ſoit trop longue, & trop ennuyeuſe.

PROPOSITION XVII.

Examiner ſi la terre tornant comme vne roue d'vne viſteſſe donnee ietteroit les pierres par ſa tangente, ou autrement, où l'on voit les proprietez admirables des diuers angles de contingence; & l'examen des raiſons de Galilee.

Ie commence cette propoſition par la proprieté admirable du cercle, qui conſiſte à faire vn angle ſi petit auec la ligne droite qui le touche, qu'il eſt impoſſible de s'en imaginer vn auſſi petit compoſé de 2 lignes droites: car le plus grand de tous les poſſibles du cercle auec ſa tangente eſt infiniment moindre que le plus petit que l'on puiſſe faire de deux lignes droites. Il y a meſme des angles compris par des lignes courbes plus grands que les angles compoſez d'vne ligne courbe & d'vne droite, leſquels neantmoins ſont moindres que les plus petits compoſez de deux lignes droites. Ce que l'on entendra en remarquant que les lignes droites, & les courbes ſe peuuent conſiderer en 4 manieres, dont la premiere eſt quand deux lignes droites ſe rencontrent, & lors elles font le plus grand angle de tous. La ſeconde, quand vne ligne droite rencontre vne courbe, dont l'angle eſt toujours moindre que le precedent.

La troiſieſme eſt quand deux circonferences conuexes ſe rencontrent, comme l'on void dans l'angle B R C, ou A R C de cette figure: car cet angle eſt double de l'angle fait par la tangente, puis que D R B en eſt la moitié: mais l'angle C R A eſt moindre que l'angle C R B de A R B compoſé de la ſurface conuexe du moindre cercle B R, & de la concaue du plus grand A R: or cette ſorte d'angle eſt le moindre de tous les angles qui ſe puiſſent imaginer; & y en peut auoir vne infinité ſelon que les arcs ſont partie d'vn plus grand, ou d'vn moindre cercle, les angles de la deux & de la troiſieſme façon eſtant toujours dautant plus grands à proportion que les cercles ſont moindres. Quant à ceux de la quatrieſme maniere, ils ſe prennent par la difference des cercles, pource que les cercles eſtant quaſi egaux, comme A R & B R, & ſe touchant l'vn l'autre en dedans font les plus petits angles qui ſoient poſſibles, lors que les cercles ſont les plus grands des poſſibles, & qu'ils ont quaſi meſme centre, & ſi le moindre cercle qui ſe puiſſe imaginer touche le plus grand cercle poſſible, il produira le plus grand angle de tous.



Or quoy que l'on face vne infinité d'angles en ces deux manieres, le plus grand des poſſibles ſera toujours moindre que le plus petit de ceux qui ſe peuuent compoſer de deux lignes droites: car cet angle eſt ſi petit que la terre ne pourroit pas éloigner les corps de ſa ſurface, auant qu'ils euſſent loiſir d'y retourner à raiſon du petit eſpace qui ſouſtend vn ſi petit angle, proche duquel on prend ledit eſpace, encore que la terre tornaſt auſſi viſte que le premier mobile.

Et ſi l'on replique qu'vne boule pourra du moins courir ſur la ſurface de la

terre vers Orient, puis qu'elle ne s'éloignera nullement du centre, & que la terre la pouſſera de ce coſté là; il eſt euidét que cette boule ne peut aller plus viſte que la terre, & qu'ayant vn meſme mouuement elle demeurera toujours en vn meſme lieu. Où l'on peut remarquer que ſi quelque corps terreſtre s'approchoit de la terre, à laquelle il n'euſt nulle inclination, qu'elle pourroit luy dõner quelque ſorte d'impreſſion, qui nous feroit paroiſtre le mouuement de ce corps vers l'Orient, s'il alloit plus viſte que la terre, ou vers l'Occident, s'il alloit plus lentement.

Cecy eſtant poſé, il faut examiner par nombres ce que Galilee a voulu demonſtrer par lignes, à ſçauoir que l'eſpace que doit faire le corps ietté par le mouuement iournalier de la terre pour ſe reünir à ſa ſurface eſt ſi petit, qu'il n'a que trop de temps pour y arriuer.

Ie dis premierement que la terre fait 360 degrez en 24 heures, & 15″ de degré dans 1″ d'heure, ſi l'on ſuppoſe le mouuement que luy donne Ariſtarque. Secondement, ſi le circuit de la terre eſt de 64800000 braſſes, vne minute aura 3000 braſſes, & 15″ en auront 750, dont la tangente ſera de $72722\frac{1}{2}$, & la ſecante de $10000000\frac{65}{100}$, ou la tangente 72722 51, & la ſecante 10000000265, qui n'exede le rayon 100000000000 que de 265: & ſi l'on reduit le diametre de la terre en 41236363 6 pouces, il ſera à 1 pouce, 1 ligne $\&\frac{1}{9}$, c'eſt à dire à l'eſpace dont vne pierre s'éloigneroit de la ſurface en vne ſeconde, comme ledit rayon entier à 265. Or la pierre tombera dans cette ſeconde de 144 pouces, comme l'experience enſeigne, & partant elle fera 133 fois plus de chemin qu'il n'eſt neceſſaire pour la reünir auec la terre.

Quant à ce qu'aioûte Galilee que les corps legers ne diminuent pas la viteſſe de leur mouuemẽt à proportion de leur legereté, & qu'il a eſprouué qu'vn corps peſant 30 ou 40 fois dauantage ne fait quaſi pas deux fois autant de chemin en meſme temps, ie veux icy remarquer ce qui en eſt, ſuiuant les plus exactes experiences que nous en auons fait & repeté fort ſouuent de differentes hauteurs.

Deux boules, dont l'vne eſt de plomb, & l'autre de bois blanc, deſcendent auſſi viſte l'vne que l'autre de 147 pieds de haut, encore que celle de bois ſoit 12 fois plus legere, ou s'il y a de la difference dans les cheutes, elle n'eſt pas ſenſible, quoy que quelques-vns dient auoir experimenté que des poids ayant vne ſemblable proportion en leurs peſanteurs, le plus leger fait 3 pieds moins de chemin que le plus peſant lors qu'ils tombent de meſme hauteur. Mais quand vn corps eſt ſi leger qu'il n'a quaſi pas la force de vaincre la reſiſtance de l'air, l'on reconnoiſt pour lors la differente viteſſe des cheutes; i'en donne deux exemples, l'vn d'vne boule de moüelle de ſureau, laquelle eſtant egale à vne boule de plomb qui peſe cinq gros, ne peſe qu'vn grain, c'eſt à dire que la peſanteur du plomb eſt à celle de cette moüelle, cõme 360 à 1, de ſorte que les bales de cette moüelle egales en groſſeur à celles d'vn mouſquet, peuuent ſeruir de grains pour peſer, au lieu de ceux de leton ou d'argent: l'autre exemple eſt d'vne boule quinze fois plus legere que celle de la moüelle de ſureau, de ſorte qu'elle eſt 5400 fois plus legere que celle de plomb: or elle deſcend 3 fois plus lentemẽt que le plomb, car elle ne fait que 48 pieds en 6″, que le plomb fait en 2″. Quant à la moüelle de ſureau, elle deſcend du meſme lieu dans 5″, de ſorte que ſa viteſſe eſt à celle du plõb, comme 2 à 5, qui ſont la raiſon de la Dixieſme maieure: & neantmoins elle va

quaſi

quaſi auſſi viſte au commencement de ſon mouuement ; d'où ie concluray dans vne autre propoſition que les corps peſans n'augmentent pas toujours leur viteſſe en deſcendant, & qu'ayant deſcendu iuſques à vn certain lieu vers le centre, ils commencent à deſcendre plus lentement, ou à conſeruer la viteſſe qu'ils ont acquiſe iuſques à cet endroit, ſans l'augmenter deſormais.

Si l'on prend l'eloignement que doit auoir le corps ietté, de la ſurface, on aura la meſme proportion, tandis que la terre fait vne ſeconde de degré en $4'''$ d'heure, laquelle vaut 50 braſſes ſur la terre, c'eſt à dire 1000 pouces, ou 83 pieds $\frac{1}{3}$.

La tangente d'vne ſeconde eſt 4848100, & la ſecante 10000000000012, qui ſurpaſſe le rayon de 12, partant comme 10000000000000 à 12, ainſi le demidiametre de la terre de 4948363636 à $\frac{19}{1000}$ de ligne ; ou quaſi $\frac{1}{17}$ de ligne : par conſequent la pierre s'eloigneroit de $\frac{1}{17}$ de ligne en $4''$ d'heure, eſquelles vn poids fait $\frac{16}{25}$ de pouces, ou 7 lignes $\frac{16}{25}$, quoy qu'il ne d'euſt faire que $\frac{1}{17}$ de ligne, c'eſt à dire enuiron 131 fois moins.

Et ſi l'on veut prendre la difference de la tangente à la partie de la ſecante qui eſt entre la tangente & la circonference, la tangente de $15''$ eſt 27442 fois plus grande, car ſi la tangente eſt 72722251, la partie de la ſecante eſt 265 : mais la difference de la tangente d'vne ſeconde à la partie de la ſecante eſt 404003 fois plus grande, car la tangente eſtant 4848100, la partie de la ſecante n'eſt que 12:

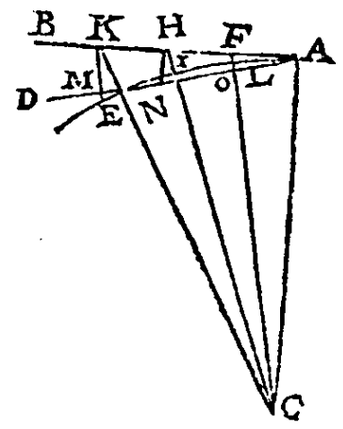
L'on peut par le meſme moyen trouuer la proiection qui ſe feroit dans vne quatrieſme minute d'heure, dans laquelle la terre feroit $15''''$ de degré, qui valent 50 lignes ſur la ſurface de la terre, car l'exces du rayon par deſſus la ſecante eſt de 205 parties, telles que le rayon en a 10000000000000000000, & la tangente 20200400000 ; or cet excez reuient à $\frac{1}{1000000}$ de ligne, c'eſt à dire à vne partie de ligne diuiſee en vn milion de parties.

Mais vne pierre tomberoit $\frac{1}{7600}$ de ligne dans vne quatrieſme minute d'heure, c'eſt à dire 133 plus qu'il ne faudroit : ce qui reuient exactement à la difference de l'eſpace qu'elle fait dans vne ſeconde, à ſçauoir 144, & de la diſtance de la ſurface où ſe trouueroit la piere dans vne ſeconde de temps, car elle ne s'en eloigneroit que d'vn pouce, vne ligne $\frac{1}{9}$.

Par où l'on void que la diminution des temps ſuit toujours celle de l'eloignement de la ſurface de meſme proportion, que celle de 1 à 133, ſi l'on ſuppoſe que le poids fait 12 pouces dans $1''$. Il eſt donc certain que la proportion de la tangente à l'exces de la ſecante s'augmente grandement, comme Galilee à demonſtré, puis qu'en $15''$ d'eſpace ſur la terre la proportion eſt de 27442 à 1, & en l'arc de $1''$ elle eſt de 404008 à 1, c'eſt à dire pres de cent milions de fois plus grande : mais en recompenſe la proportion ſousdouble des eſpaces au temps diminuë merueillement les eſpaces que doit faire le mobile, ce qui eſt capable de tenir toujours la diminution des diſtances en egale proportion de la diminution des diſtances que fait le mobile dans le temps auquel il s'eloigne par la tangente : quoy que ſi l'on conſidere ces proportions, on trouue qu'elles ne s'augmentent pas tant qu'il ſemble, dautant que l'arc de $15''$ eſtant 15 fois plus grand que celuy de $1''$, ladite proportion de 404008 à 1 eſt preſque quinze fois plus grande que celle de 27442 à 1, & l'arc de $1''$ eſtant 240 fois plus grand que celuy de $15''''$, la proportion de 98538536 à 1 eſt vn peu plus de 240 fois plus grande

que celle de 404008 à 1 : de ſorte que cette proportion s'eloigne fort peu de ce celle des arcs. Et Galilee pourroit auoir manqué en ce qu'il prend les lignes qui tombent perpendiculairement de la tangente A B à la circonference du cercle, & lors qu'il dit que la proportion des paralleles K M, H N & F C ſe diminüent proportionnellement, ſi on les fait tomber ſur la ligne A D, & que cette proportion s'augmente grandement, ſi on les diuiſe par la circonference A I E, c'eſt à dite ſi elle tombent ſur ladite ſurface.

Or l'on n'a pas icy beſoin des paralleles ſuſdites, parce que le retour vers la circonference ne ſe fait pas par K M, H N & F O, mais par les portions des ſecants qui ſont entre la tangente A B, & la circonference A I E, c'eſt à dire par les lignes K E, H I, & F L, leſquelles eſtant continuees ſe ioignent au centre C, & conſequemment ne ſont pas paralleles : & puis nous auons monſtré que ces lignes augmentent leur diminution à l'eſgard de la tangente A B ſuiuant la porportion des arcs : par exemple ſi l'arc A E eſt 15 fois plus grand que l'arc A N, la tangente A H ſurpaſſera à peu pres la proportion de la ſecante H I 15 fois dauantage que la tangente A K ne ſurpaſſera la portion K E : quoy que le ſieur Galilee ne l'entende pas ainſi, puis qu'il dit ſimplement que ſi l'on diuiſe l'arc A N en deux, & que la perpendiculaire F O ſoit moitié de la perpendiculaire H N, c'eſt à dire des lignes qui ſont bornees par la circonference, & puis qu'on diuiſe l'arc A F en deux, la perpendiculaire ne ſera pas la moitié de la precedente, mais peut eſtre le tiers, ou quelqu'autre partie ; & ſi l'on continuë cette diuiſion, les precedent perpendiculaires ſurpaſſeront les ſuiuantes 4, 6, 10, 100, & mille fois, & plus : ce qui ſe rencontre aux portions des ſecantes, car ſi l'arc A E eſt de 15″, & l'arc A I de 1″, la portion de la ſecante H I qui eſt de $\frac{1}{17}$ de ligne, ſera 222 fois moindre que la portion K E, qui eſt de 13 lignes : & ſi l'arc A L eſt de 15‴, c'eſt à dire 240 fois moindre que l'arc A I, la portion F L qui eſt $\frac{1}{1000000}$ de ligne ſera 58823 fois moindre que la portion de la ſecante H I, qui eſt $\frac{1}{17}$ de ligne.



A la verité cette proportion eſt tres-grande, mais ie ne trouue pas qu'elle ſurpaſſe ſi fort toutes les autres proportions qu'on ſe peut imaginer en ce ſuiet, comme dit Galilee, au contraire celle des eſpaces aux temps la ſurpaſſe, car ſi la portion de la ſecante de l'arc de 1″, qui ſe fait en 4‴ d'heure, eſt 222 fois moindre que celle de l'arc de 15″ qui ſe fait en 1″ d'heure, le poids fera 225 fois moins d'eſpace en 4‴ qu'en 1″ d'heure : & ſi la portion de la ſecante de l'arc de 15‴, qui ſe fait en 1‴ d'heure, eſt 58823 fois moindre que celle de l'arc de 1″, qui ſe fait en 4‴, le poids fera 57600 fois moins d'eſpace en 1‴ d'heure, qu'en 4‴ eſquelles il fait $\frac{16}{25}$ de pouce, & en 1‴ d'heure il fait $\frac{1}{90000}$ de pouce, tãdis qu'vne pierre iettee par la tangente ne ſe doit éleuer que d'vne partie d'vne ligne diuiſee en vn milion, ce qui n'eſt pas ſenſible, & Galilee ne peut pretendre de moindres parties.

Neantmoins ſi nous traitons cecy auec toute ſorte de rigueur, il faut conſiderer combien le corps ietté ſe doit éloigner de la ſurface dans 4 cinquieſmes minutes d'heure, pendant que la terre fait vne quatrieſme minute de degré, qui reuiennent à 3 lignes ; ſur la terre, c'eſt à dire à vne ſi petite meſure qu'elle doit ſuffire aux plus curieux, puis qu'en ce temps, & en cet eſpace de proiection le corps ne ſe doit éloigner de la ſurface que de $\frac{1}{20108007}$ de ligne, c'eſt à dire d'vne

partie

partie de ligne diuisee en 202 milions, car l'excez de la secante n'est qu'vne partie, dont le rayon a 100000000000000000, & la tangente de la quatriesme minute d'vn degré est de 1346693333, qui surpasse la portion de la secante de la raison de 1346693333 à 1: or nonobstant cette grande difference, la viteſſe du mouuement qui doit reconduire le corps à la surface, se diminuë tellement, que la proportion de l'espace qu'il fait dans $4'''$ d'heure, (esquelles le corps se doit eloigner de la surface de $\frac{1}{202087007}$ de ligne) à l'espace qu'il doit faire, n'est pas si grande que celle que i'ay remarquee, mais elle est moindre; car nous auons trouué que l'espace dont le corps s'eloigne de la circonference en $1''$ d'heure, est 133 fois moindre que celuy qu'il feroit en vne quatriesme d'heure en descendant; au lieu que cette proportion se trouue icy diminuee, & l'espace dont le corps se recule en 4 cinquiesmes, n'est que $119\frac{1}{4}$ ou 120 fois moindre que l'espace qu'il feroit dans ledit temps en descendant, de sorte que ces deux proportions se rapprochent, car elles estoient cy deuant de 133 à 1, & maintenant elles sont de $119\frac{1}{4}$ à 1: car si l'on compare lesdites proportions, on trouuera que le temps diminuë dauantage les espaces de la cheute, que les distances de la tangente à la circonference ne se diminuent par la petiteſſe de l'angle qui se fait au concours de la tangente à la circonference, puis qu'en $4'''$ d'heure la tangente ne s'eloigne que de $\frac{1}{17}$ de ligne de la circonference, en 4 cinquiesmes de $\frac{1}{202087007}$ de ligne, de sorte que ce dernier eloignement est 11887471 fois moindre que le premier.

Mais les espaces que le poids fait aux temps susdits sont plus differens, parce qu'en $4'''$, le poids fait $\frac{16}{25}$ de pouce, ou 7 lignes $\frac{17}{25}$, & en $4''''$ il ne fait que $\frac{1}{202500000}$ de pouce, ou $\frac{1}{1687500}$ de ligne, qui est vn espace 12960000 fois moindre que le premier.

D'où il est aisé de conclure que si l'on augmentoit la viteſſe de la terre comme veut Galilee, & que, par exemple, on la fist torner vn tour en 12 heures, le corps s'eloigneroit de la circonference de $\frac{1}{202087007}$ de ligne en $2''''$ d'heure, auquel temps le corps tombant ne feroit que $\frac{1}{1687500}$ de ligne, de sorte que le chemin qu'il feroit en $2''''$ seroit 30 fois plus grand qu'il ne faudroit. Si on trouuoit des corps si legers qu'ils ne fissent que 12 pieds en $12''$, ils ne pourroient arriuer à la surface, car s'il falloit $\frac{1}{110}$ de ligne pour y retorner, il ne feroit que $\frac{1}{144}$. A quoy l'on peut aioûter que la suppoſition qui double le mouuement de la terre n'est pas impoſſible, puis que l'on suppose le mouuement annuel, qui est 3 fois plus viſte que le iournalier: or ces 3 degrez de viteſſe aioûtez au mouuement de la terre font le mouuement quadruple aux lieux où il est midy, de sorte qu'il est aussi violent que si la terre tornoit en six heures autour de son axe: & alors elle ietteroit le corps $\frac{1}{202087007}$ de ligne en vne cinquiesme: & bien que l'on puisse dire que les poids n'ont aucun desir d'aller vers le centre de ce mouuement annuel, neantmoins puis que les pierres sont de la nature de la terre, elles ont le meſme mouuement qu'elle.

Nous auons donc monstré, qu'il n'est pas veritable qu'encore que l'on augmentast le mouuement par la tangente, & que l'on diminuast celuy qui se fait par la secante, que le chemin que le poids deuroit faire pour arriuer à la circonference, feroit si petit, que quelque temps qu'il y eust, il feroit toujours trop suffisant: car nous auons monstré qu'en doublant seulement le mouuement de la terre, le poids tres-leger qui ne feroit que 12 pieds en $6''$, ne pourroit arriuer

à ſon but ; or laiſſant le mouuement de la terre, tel qu'il le met, ledit poids ne pourroit arriuer à la ſurface pendant le temps qu'il en eſt chaſſé: toutesfois ſi nos nombres s'eloignent plus de la verité, que les lignes qu'il propoſe, il eſt permis à chacun de les examiner plus exactement.

COROLLAIRE.

Encore que l'on puiſſe deduire beaucoup de choſes de cette propoſition, qui appartiennent à la proiection de toutes ſortes de rouës, neantmoins il eſt plus à propos d'examiner dans vne nouuelle propoſition qu'elle proportion il y a de la proiection d'vne grande rouë à celle d'vne petite, afin que nous ne confondions pas les difficultez.

PROPOSITION XVIII.

Expliquer la difference des proiections qui ſe peuuent faire par les differentes viſteſſes d'vne meſme rouë, & de deux, ou pluſieurs rouës de diuerſes grandeurs.

Puis que nous auons comparé la terre à vne grande rouë, il faut examiner ſi la proiection de ce qui eſt mis, ou de ce qui tombe ſur les rouës qui tornent eſt ietté d'autant plus loin, qu'elles ſont plus grandes : ou qu'elles tornent plus viſte. Sur quoy il eſt raiſonnable de voir les ſentimens de Galilee, puis qu'il eſt le premier qui en a parlé, & qui a dit que la meſme rouë chaſſe dautant plus loin les pierres qu'elle tornera plus viſte, parce que la cauſe de la proiection croiſt en meſme raiſon que la viſteſſe ; mais ſi l'on augmente la rouë, & qu'elle ne face pas plus de tours en meſme temps que la moindre, la cauſe du chaſſement, ou de la proiection ne croiſt pas ſuiuant la viteſſe de la circonference : ce qu'il croid prouuer par l'experience de la proiection qui ſe fait d'vne pierre auec des baſtons, que l'on fend par l'vn des bouts afin d'y faire tenir la pierre ; car on la peut ietter auec vn baſton long d'vne braſſe, quoy qu'on ne puiſſe auec vn baſton de ſix pieds, encore que le mouuement de ſon extremité ſoit deux fois plus viſte que celuy d'vne braſſe.

Ce qu'il rapporte à la differente maniere de proiection, car la pierre ne quitte pas le baſton tandis qu'on le meut vniformement, mais lors qu'il va plus viſte il faut retenir le bras pour reprimer ſa viſteſſe, afin que la pierre échape, & ſe meuue auec l'impetuoſité qu'elle a aquis : ce qui ne peut arriuer au grand baſton, parce que ſa longueur, & ſa flexion n'obeiſſent pas ſi aiſément au bras pour s'arreſter aſſez promptement, & continuë d'accompagner la pierre, & la retient en diminuant ſon mouuement peu à peu ; ce qu'il confirme par l'arreſt que le grand baſton rencontre, & qui luy fait quitter la pierre, comme le heurt que fait vn bateau contre le ſable luy fait quitter ceux qui ſont dedans, qui tombent vers le coſté où il couroit ; & ce qui luy fait accorder que tout ce qui eſt ſur la terre ſe renuerſeroit, ſi elle rencontroit quelque obſtacle ſemblable en ſe tornant.

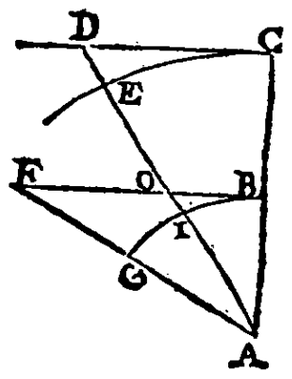
Cecy eſtant poſé, il s'efforce de prouuer qu'vne grande rouë n'a pas plus de force pour ietter vn corps qu'vne petite, encore qu'elles facent leurs tours en meſme temps, & que la circonference de la grande aille mille fois plus viſte.

La reſiſtance que fait vn corps au mouuement prouient de ſa naturelle inclination, ou de quelque autre qualité qui le fait reſiſter au mouuement, car l'inclination qu'il a de ſe mouuoir en bas eſt egale à la reſiſtance qu'il a d'aller en haut, comme l'on experimente dans la balance dont les deux points egalement eloignez du centre demeurent en equilibre, parce que la peſanteur de l'vn reſiſte à celle de l'autre, qui ne le peut faire monter; quoy qu'il ſemble que ſa reſiſtance au mouuement en haut ne conſiſte pas dans la ſeule peſanteur, puis qu'vn poids de cent liures n'en peut hauſſer vn de 4, lors que les bras de la balance ne ſont pas egaux; ce qui ſe pratique tous les iours auec la Romaine.

Il faut donc rapporter cette differente force aux differens mouuemens des poids, & dire qu'vn meſme poids a dautant plus de force qu'il eſt plus eloigné du centre de la Romaine, parce qu'il ſe meut beaucoup au meſme temps que l'autre ſe meut bien peu; de ſorte que la viſteſſe du moindre recompenſe preciſément la peſanteur du plus grand; car ſi l'on attache vn poids de cent liures au moindre bras, & vne liure au plus grand qui ſoit centuple du moindre, la liure fera cent fois plus de chemin en s'abaiſſant, que l'autre poids en ſe hauſſant.

D'où il conclud que l'on a autant de peine à reſiſter à vn mobile d'vne liure qui ſe meut auec cent degrez de viſteſſe, qu'à vn autre de cent liures, dont la viſteſſe n'a qu'vn degré. Ie viens maintenant à ſa demonſtration.

Que B G ſoit la circonference de la moyenne rouë, & C E de la plus grande: que le demi diametre A B C ſoit perpendiculaire à l'horizon, & que par les points B & C l'on tire les tangentes B F, C D; que les deux parties des arcs B G, C E ſoient egales, & que les rouës ſoient tornees de meſme viſteſſe ſur leur centre A, & que deux mobiles, par exemple deux pierres, ſoient portees par les circonferences B G, & C E d'vne egale viſteſſe, de ſorte que pendant que la pierre B court par l'arc B G, la pierre C face l'arc C E, ie dis que la circonference de la moindre rouë a beaucoup plus de force pour ietter la pierre B, que celle de la grande pour ietter C, pource que la proiection ſe deuant faire par la tangente, quand les pierres quitteront les points B C, elles iront par les tangentes B F, C D; or la pierre B ne peut demeurer ſur la rouë, ſi ſa propre peſanteur ne la retire de la longueur de la ſecante F G, ou de la perpendiculaire tiree du point G à B F; mais la pierre C, a ſeulement beſoin de ſe retirer de la longueur de la ſecante D E, ou de la perpendiculaire menee du point E à C D, laquelle eſt beaucoup moindre que F G, & toujours dautant moindre que la rouë eſt plus grande.



Et parce que les eſpaces ſe doiuent faire en temps egaux, lors que les rouës ſont tornees de B en G, & de C en D, la retraction de la pierre B par F G doit eſtre plus viſte que l'autre D E; & partant il faut vne plus grande force pour retenir la pierre B à ſa rouë, que la pierre C à la ſienne. L'on peut encore dire que les viſteſſes des rouës eſtant egales, elles donnent vne egale impetuoſité aux pierres, par la tangente, mais que ne s'eloignant pas tant en la grande rouë elle ſeconde le mouuement de la pierre C, & appaiſe doucement l'appetit qu'elle a de s'eloigner, ce qui n'arriue pas à la moindre rouë, dont la tangente s'eloigne beaucoup: de ſorte qu'il faudroit peut eſtre autant accroiſtre la viſteſſe de la grande que la grandeur de ſon diametre pour luy faire ietter ſa pierre auſſi

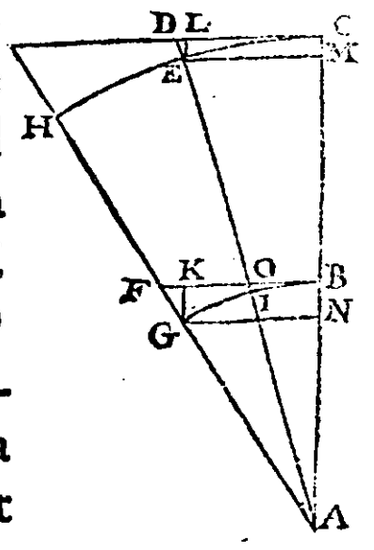
fort qu'à la moindre, & que la terre n'auroit pas plus de force à ietter les corps que la petite rouë B G que l'on torneroit vne fois en 24 heures.

Voyons maintenant ce qu'il y a de veritable dans ce discours ; & parce qu'il est assez long, il en faut mettre l'examen dans la proposition qui suit.

PROPOSITION XIX.

Determiner quelle force auroit la terre pour ietter les pierres, & les autres corps, si elle se tornoit en vingt quatre heures, & quelle est la force des autres rouës.

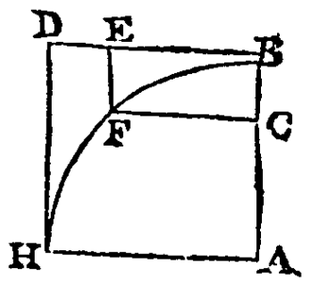
Il est difficile de conclure sans experience, que la proiection des rouës se fasse par la tangente, & que la force des plus grandes rouës soit plus grande que celle des petites : & il semble que l'on peut auoir autant de droit de dire que si elle se fait ainsi, le mouuement de la terre auroit 17181818 fois plus de force à ietter les corps, qu'vne rouë de deux pieds en diametre qui torneroit en 24 heures, parce qu'en vn arc semblable la tangente, ou la perpendiculaire est dautant plus grande, & dautant plus eloignee de la surface, que le diametre de la grande rouë est plus grand que celuy de la moindre. Qu'A C soit le demidiametre de la terre de 17181818 pieds, & A B d'vne rouë d'vn pied, l'arc E C sera 17181818 fois plus grand que B I, & la tangente E D autant de fois plus grande que B O. Il arriuera la mesme chose à la distance D E, ou à la perpendiculaire E L à l'egard de la distance I O, de sorte que la terre ietteroit vne pierre dautant plus loin que son demi diametre est plus grand, parce qu'elle va dautant plus viste, encore qu'elle ne face pas plus de tours que la petite rouë. Et la conduite que fait la plus grande tangente ne peut appaiser l'appetit du mouuement de la pierre ; parce qu'il ne la touche plus si tost qu'elle a quitté le point d'attouchement, de maniere que l'on n'a icy que faire des distances d'auec les tangentes, ny des perpendiculaires susdites, car la proiection seroit bien petite, si la pierre n'alloit du moins aussi loin que le demidiametre de la roüe : mais il faut seulement considerer les lignes horizontales B F & C D, par lesquelles la pierre doit aller : quoy qu'elle ne les suiuent pas entierement, car quand le point de la roüe B viendra en G, elle n'arriuera pas en F iusques où va la tangente de l'arc B G, autrement son mouuement s'augmenteroit en allant, puis que la tangente B F est plus que double de la tangente B O, encore que l'arc B G ne soit que double de l'arc B I : ce qui repugne à l'experience qui monstre que les mouuemens violens se diminuent, & qu'ils ne sont iamais plus vistes que le mouuement de leurs causes.



C'est pourquoy il vaut mieux prendre la ligne horizontale B F parallele au sinus de l'arc que fait la rouë pendant que la pierre se meut, iusques à ce que la rouë ait fait vn arc de 45 degrez : ce qui s'accorde en quelque maniere au mouuement de la pierre, laquelle va du commencement quasi aussi viste que la rouë de mesme que le sinus d'vn petit arc est sensiblement aussi grand que son arc : de sorte que le mouuement de la pierre deuient plus lent que celuy de la rouë

comme

comme les ſinus deuiennent moindres que leurs arcs : non que ie vueille dire que ces diminutions ſoient entierement ſemblables, autrement la pierre ne deuroit pas paſſer la longueur du diametre de la rouë, puis que les ſinus ne s'augmentent plus quand ils s'approchent du quart de cercle, & qu'ils ne deuiennent pas plus grands que le rayon auquel ils arriuent : ce qui arriueroit peut eſtre à la pierre, ſi la force ne la pouſſoit pas plus loin que le diametre : c'eſt à dire que la pierre partant de B arriuera en E, quand la rouë aura fait l'arc B F, de ſorte que le chemin de la pierre ſera egal à la longueur du ſinus C F ; & quand elle aura fait le quart du cercle B H, la pierre ſera en la ligne D H, & aura fait vn chemin egal au rayon H A.



Cecy eſtant poſé, à ſçauoir que la pierre doiue pluſtoſt ſuiure la longueur du ſinus que de la tangente (ce qui s'enſuit meſme de l'opinion de Galilee qui veut qu'elle tombe ſur la rouë, ce qui ne peut arriuer ſi elle ne ſuit la tangente, & qui dit que ſa peſanteur a ſeulement beſoin de la retirer par la perpendiculaire tiree du point E à la tangente C D, du grand cercle, ou par la perpendiculaire tiree du point G à la tangente B F du moindre cercle;) il faut ſeulement meſurer la ligne C L que fait la pierre pouſſee par la grande rouë, tandis qu'elle fait l'arc C E, que ie ſuppoſe de 7 degrez; & puis la ligne B K, que fait la pierre, pendant que la moindre rouë fait l'arc B G de 14 degrez : d'où il s'enſuit que cette rouë fera deux tours, & la grande vn, afin d'aller d'vne egale viteſſe, & neantmoins qu'elle n'aura pas plus de force à ietter que la grande, dautant qu'en meſme temps que la grande chaſſera la pierre de C en L, la moindre la chaſſera de B en H ; or la ligne L C eſt egale au ſinus de 7 degrez E M, qui eſt 12186 parties, telles que le rayon A C en a 100000, & dans la moindre il eſt de 24372 parties, telles que ſon rayon A B eſt de 100000. Or la ligne B K eſt egale au ſinus de 14 degrez N G (qui eſt l'arc fait par la moindre rouë) qui n'eſt que de 24192 parties, & qui par conſequent eſt moindre que la ligne C L, c'eſt à dire que la proiection de la grande rouë, de 180 ; de ſorte qu'elle a deux fois plus de force que la moindre, encore qu'elle face deux fois moins de tours.

Ce que l'on verra encore mieux ſi l'on prend des rouës plus differentes, par exemple, ſi l'arc de la grande rouë C E eſt de deux degrez, & ſi elle eſt ſix fois plus grande que la moindre, car la ligne L C ſera de 20940 parties, c'eſt à dire ſix fois plus grande que le ſinus de deux degrez ; & l'arc de la moindre rouë B G eſtant de 12 degrez, la ligne B K ne contiendra que 20791, c'eſt à dire 149 parties moins : & ſi la grande eſtoit cent fois plus grande, pendant qu'elle feroit l'arc C E de 18, la petite feroit l'arc B G de 180′, ou 30 degrez : & tandis que la pierre ſeroit iettee de C en L, dont la diſtãce eſt egale au ſinus de 18′ M E, qui eſt de 524 parties, telles qu'A C en a 100000, ou 52400 telles qu'A B en a 100000, la pierre ſeroit iettee par la petite rouë de B en K, dont la diſtãce eſt egale au ſinus N G de 30 degrez, qui a 50000 parties du rayon A B : de ſorte que quand la petite faiſant cent fois plus de tours que la grande pour aller auſſi viſte, ietteroit la pierre iuſques à 500 parties, la grande rouë la iettera iuſques a 124 de ces parties, c'eſt à dire enuiron $\frac{1}{4}$ plus loin que la petite, qui la iettera par exemple à 20 pas, & la grande à 21, quoy que Galilee aſſeure que la petite la iettera plus loin.

Mais parce que les raiſons que l'on s'imagine fort bonnes, trompent ſouuent

dans la Phyſique, comme i'ay demonſtré en pluſieurs endroits de cet ouurage, ie viens à l'experience, afin de remarquer la maniere dont la nature agit en ces mouuemens, & d'en tirer la deciſion.

Ayant pris deux roües en raiſon ſeſquitierce, dont la plus grande a ſon diametre de trois pouces & demi, & leur ayant fait faire 20, ou 22 tours dans vne ſeconde d'heure, la plus grande à ietté la boule (qui tomboit deſſus de la hauteur d'vn doigt) enuiron deux pieds, & la petite d'vn pied & demi: mais quand elles ne font que 10 tours dans vne ſeconde, elles ne la iettent point du tout; car elles commencent ſeulement à la ietter d'vn demi pied lors qu'elles font 12 ou 13 tours dans ladite ſeconde. Cette proiection eſt horizontale, & quaſi auſſi viſte au commencement que le mouuement de la roüe, quoy qu'apres l'eſpace de ce demi pied, ou des deux pieds elle tombe ſoudain à terre, ce qui eſt eſtrange, attendu que les mouuemens violens qui vont viſte ont couſtume de tranſporter le corps bien loin; ce qui peut ſeruir a decider la difficulté que ie propoſe en vn autre endroit, à ſçauoir ſi vn meſme corps peut eſtre tellement ietté par vne meſme ligne, par exemple parallele à l'horizon, qu'en allant plus viſte au commencement, il n'aille pas neantmoins ſi loin, que quand il ſera tellement ietté par quelque ſorte d'induſtrie, qu'il aille plus tardiuement au commencement.

Mais ie reuiens aux roües, afin de remarquer encore qu'vne autre grande qui fait torner les deux precedentes, ne fait nulle proiection de la boule qui tombe deſſus, quand elle torne trois fois dans vne ſeconde, qui eſt le mouuement le plus viſte qu'on luy puiſſe donner auec le bras, qui la fait aller auſſi viſte que la moindre qui fait 10 tours & demi: peut eſtre qu'elle feroit vne meſme proiection que la petite ſi elle alloit auſſi viſte lors qu'elle fait 20 ou 22 tours, ce qui arriueroit ſi elle faiſoit 6 tours dans vne ſeconde d'heure. Quoy qu'il en ſoit les experiences en ſont tres-difficiles, car en laiſſant choir pluſieurs bales de plomb de meſme groſſeur ſur vne meſme roüe, qui va tres-viſte, quelquesfois la proiection ſe fait de deux pieds, d'autresfois d'vn pied, ou de demi pied, & d'autres fois il ne ſe fait nulle proiection: ce qui m'empeſche de conclure ſur ce ſuiet, iuſques à ce que d'autres experiences faites en plus grand volume ayent donné plus de lumiere, c'eſt pourquoy ie paſſe à d'autres difficultez.

PROPOSITION XX.

A ſçauoir ſi l'on peut demonſtrer que le mouuement des corps peſans, qui deſcendent, eſt ſimple, & perpendiculaire, & ſi le mouuement circulaire de la terre empeſcheroit ledit perpendiculaire, ou s'il luy eſt oppoſé.

Il eſt certain qu'on ne ſçauroit demonſtrer ſi le mouuement des corps qui tombent eſt ſimplement perpendiculaire, ou s'il eſt compoſé du droit, & du circulaire, dautant que toutes les meſmes choſes que nous voyons arriueroient, & conſequemment que nous ne pouuons apperceuoir ſi toutes choſes ſe meuuent circulairement, comme le ciel, ou de quelqu'autre mouuement: par exemple: l'on ne peut apperceuoir ſi les nauires, & les bateaux ſe meuuent, ou s'ils ſont immobiles, par les boulets, & les pierres qu'on laiſſe tomber du haut de

haut de leurs mats, parce que les poids tombent toujours au pied du mas, encore que le nauire aille plus viſte que le poids ne deſcend, dont nous expliquerons la raiſon, apres auoir examiné ſi le mouuement perpendiculaire des pierres &c. eſt empeſché par le circulaire, & ſi ces deux mouuemens ſont oppoſez.

A quoy ie reſpons premierement que ſi l'on prend le perpendiculaire pour celuy qui conduit le mobile du lieu d'où il tombe iuſques au point auquel il arriue par la ligne la plus courte, & que l'on s'imagine vn point fixe au lieu d'où il eſt tombé, que le chemin de la pierre qui deſcend de la hune iuſques au pied du mas tandis que le nauire ſe meut, n'eſt pas perpendiculaire, quoy qu'il ſemble l'eſtre à ceux qui laiſſent tomber le poids, & à ceux qui ſont dans le nauire, comme il eſt aiſé d'experimenter dans vn carroſſe courant: car celuy qui eſt dedans, & qui iette vne bale en haut croid qu'elle monte, & qu'elle retombe perpendiculairement, & en effet il la reçoit dans ſa main, comme ſi le carroſſe demeuroit immobile, quoy qu'il aille tres-viſte, & que la bale iettee en haut le plus droit qu'il ſe puiſſe imaginer d'euſt tomber derriere le carroſſe. Mais celuy qui ſe tient à terre, & qui regarde le mouuement de la bale remarque tres-aiſément qu'elle ne va pas droit, & qu'elle decline dautant plus vers les cheuaux qu'ils vont plus viſte. La meſme choſe arriue à la bale qui tombe de la hune, & à celle qu'on iette en haut dans vn bateau qui ſe meut.

D'où il eſt aiſé de conclure que le mouuement de ces corps n'eſt pas perpendiculaire, & qu'il ne nous eſt pas poſſible d'apperceuoir ſi la terre ſe meut par ces cheutes, qui nous paroiſtront toujours perpendiculaires, comme elles ſont à ceux qui ſont dans vn carroſſe, ou dans vn vaiſſeau de mer. En ſecond lieu, ie dis que le mouuement circulaire de la terre n'empeſcheroit nullement les mouuemens qui nous paroiſſent perpendiculaires, comme l'on experimente dans vn vaiſſeau qui ſe meut ſans ſe balancer d'vn coſté ny d'autre depuis le moment de la cheute du poids iuſques à ce qu'il arriue au fond, car le poids tombe par la meſme ligne que deſcend le filet d'vn plomb attaché au haut du vaiſſeau, quoy qu'il ſoit expoſé de tous coſtez à l'air exterieur, & à toutes ſortes de vents: or le mouuement du vaiſſeau, & de tout ce qui ſe meut ſur la ſurface de l'eau, ou de la terre eſt circulaire, puis que la terre eſt ronde.

Or il ſemble à pluſieurs que le mouuement iournalier de la terre eſtant ſuppoſé, doit empeſcher la cheute perpendiculaire des pierres, car bien que ces 2 mouuemens ne ſemblent pas contraires, comme ceux qui ſe font en haut & en bas, neantmoins le mouuement parallele à l'horizon, qui n'eſt pas ce ſemble contraire à la cheute du poids, l'empeſche d'aller vers le centre de la terre, vers lequel elle ne deſcendroit iamais, ſi le mouuemẽt de la proiection horizontale eſtoit eternel, comme il arriueroit peut eſtre ſans la reſiſtance de l'air qui s'y oppoſe. D'où l'on pourroit conclure que le mouuement circulaire de la terre poſé eternel, & eſtant auſſi viſte que celuy d'vn boulet qui ſort de la bouche d'vn canon, deuroit empeſcher la cheute de toutes ſortes de poids, ſi elle leur imprimoit ſon mouuement; ce qui n'arriue pas, & ce qui ſemble demonſtrer que la terre n'eſt pas mobile.

Et ſi l'on reſpond que le poids s'approche toujours du centre, quoy qu'inſenſiblement, quelque violence que le mouuement horizontal puiſſe faire au perpendiculaire, l'on peut repliquer que la force qui porte le boulet eſt ſi grande

qu'elle le porte plus haut que la ligne horizontale, comme l'on experimente quand le but eſt pres, car le coup eſt trop haut : quoy que l'on puiſſe rapporter cet effet à la poudre qui s'eleue en l'air, ou à l'ame du canon qui n'eſt pas parallele à la ligne horizontale de l'œil & du but.

L'on peut encore reſpondre que le mouuement circulaire, & perpendiculaire eſtans tous deux naturels à vn meſme corps, ne s'empeſchent pas, comme quand l'vn des deux eſt violent, & eſtranger, & qu'il faudroit pluſtoſt dire que le mouuement perpendiculaire eſt violent à la pierre que le circulaire.

A quoy l'on peut meſme aioûter que le circulaire violent n'empeſche nullement la pierre de deſcendre, car elle deſcend auſſi bien du ſommet d'vn mas haut de 48 pieds en 2″, quand le vaiſſeau ſe meut de telle viſteſſe qu'on ſe puiſſe imaginer, que lors qu'il ne ſe meut nullement ; par exemple ſi le vaiſſeau fait 48 pieds en meſme temps que la boule tombe de la hune haute de 48 pieds, il eſt certain que la pierre deſcrit vne ligne dans l'air qui peut la ligne perpendiculaire de la bale 48, & la ligne horizontale 48, que deſcrit le vaiſſeau, c'eſt à dire que le chemin de la pierre eſt la diagonale des deux coſtez de ces deux mouuemens de 48, & neantmoins qu'elle fait le chemin de ladite diagonale en meſme temps qu'elle feroit le chemin du coſté, ſi le vaiſſeau ne ſe mouuoit point.

Et ſi le mouuement circulaire empeſchoit tant ſoit peu la cheute perpendiculaire, elle ſeroit dautant moins empeſchee, que la pierre ſeroit plus proche du centre, où le mouuement circulaire eſt plus tardif, & conſequemment elle tomberoit dautant plus viſte qu'elle approcheroit plus du centre, ſoit en continuant ſa cheute commencee dans tel lieu que l'on voudra deſſus, ou deſſous la ſurface de la terre, ou ſeulement en la commençant. Mais cette maniere de cheute ne fauoriſeroit pas celle qui doit ſe faire en 6 heures par le demi cercle, dont nous auons parlé cy deuant.

Or l'on peut conclure de tout ce diſcours que ſi la terre tornoit en 24 heures, ou en plus ou moins de temps, qu'elle n'empeſcheroit nullement la deſcente des poids, laquelle on apperceueroit toujours auſſi perpendiculaire, comme l'on fait en ſuppoſant ſon immobilité.

Voyons maintenant la raiſon pour laquelle les poids ſemblent choir perpendiculairement, tant dans les batteaux, & dans les carroſſes, que dans tous les autres lieux ſemblables. Surquoy ie di premierement que ce n'eſt pas que le vaiſſeau pouſſe la pierre, parce qu'il n'eſt pas neceſſaire qu'il la touche, attendu qu'eſtant iettee en haut dans vn air libre elle retombe dans la main qui la iette, quoy que le batteau, le carroſſe, ou le cheual qui portent celuy qui iette, aillent de la plus grande viſteſſe qu'il eſt poſſible : quoy que l'on puiſſe dire que la main pouſſe auſſi bien la bale, comme feroit le vaiſſeau, dont elle ſemble eſtre partie, puis que le vaiſſeau auec tout ce qu'il contient fait vn ſolide, qui s'enfonce dautant moins dans l'eau qu'vn egal ſolide d'eau eſt plus peſant, comme nous monſtrerons ailleurs auec Archimede.

En ſecond lieu, ie dis que la main, ou le batteau communiquent leur mouuement au poids qui deſcend, ſoit en le pouſſant, quand on le fait tomber du haut de la hune vers la prouë, ou en l'attirant, quand il chet du coſté de la poupe, car ſuppoſé que le vaiſſeau face 18 pieds dans vne ſeconde d'heure, il fera vn pied & demi en 5‴, eſquelles le poids ne chet qu'vn pouce. Ce que l'on peut confirmer par la

par la cheute d'vne boule posee sur le bout d'vn ais, lequel estant retiré auec viteſſe, empesche qu'elle ne tombe sur le lieu qu'elle regardoit à plomb, car elle gauchit vers le lieu où l'on tire l'ais : & par vne fueille de papier, ou par quelqu'autre corps semblable, qui suit la main que l'on en separe promptement. Neantmoins il n'y a gueres d'apparence que cette attraction, ou ce leger attouchement eloigne si fort toute sorte de poids, comme il arriue dans les nauires, dont la hune a 48 pieds de haut, lesquelles font 5 milles d'Angleterre par heure, car le poids qu'on laisse tellemẽt choir du haut de ladite hune, que le bout des doigts qui le laissent tomber, regarde la poupe, est toujours tombé au mesme lieu qu'il fust cheu si le vaisseau eust esté immobile, quoy qu'il s'auançast de 14 pieds, pendant que le boulet tomboit : or cette difficulté merite vne propositiõ particuliere.

PROPOSITION XXI.

Expliquer pourquoy la pierre qu'on laisse cheoir du haut d'vn mas de vaisseau, ou d'vn carrosse, &c. ou qu'on iette en haut tombe sur le mesme lieu du vaisseau, ou du carrosse, soit qu'ils demeurent immobiles, ou qu'ils aillent de telle viteſſe que l'on voudra.

Il est certain que l'on reçoit dans la main la pierre que l'on iette le plus droit que l'on peut en haut, lors que l'on est dans vn bateau, ou dans vn carrosse, quoy qu'ils aillent aussi viste que la poste, ou les oyseaux ; ce qui arriueroit semblablement, s'ils alloient aussi viste qu'vne bale d'arquebuse, car l'experience contraint de quitter la preoccupation qui empesche plusieurs de le croire.

Or il semble que Galilee tire la raison de cette experience, de la facilité qu'a vne boule sur le plan horizontal, lors qu'il veut qu'on s'imagine vn boulet de cuiure sur vn planpoli comme le marbre, & que tous les empeschemens de l'air soient ostez, car il n'aura pas plus d'inclination au mouuement qu'au repos, à raison qu'il est toujours egalement eloigné du centre, & que s'il est pousſé, son mouuement sera eternel, si le plan n'est point borné, n'y ayant aucune cause qui retarde, qui haste, ou empesche son mouuement. Cecy estant posé, il dit que l'eau est vn plan horizontal fort poli, lors qu'elle est calme, & que les vaisseaux qui flottent dessus, & qui sont pousſez, sont disposez à se mouuoir perpetuellement ; ce qu'il faut aussi conclure des pierres, & des autres choses portees par le bateau, lesquelles acquierent vne impetuosité capable de leur faire suiure le vaisseau, tout empeschement estant osté, à sçauoir la resistence de l'air, & l'inclination d'aller en bas, qui peuuent empescher le mouuement circulaire. Mais l'air empesche fort peu vne pierre bien pesante, comme l'on experimente dans les grands vents, & si l'air est porté de mesme viteſſe que le vaisseau, il n'empeschera nullement la pierre.

Quant à l'inclination d'aller en bas, il dit qu'elle n'est pas contraire au circulaire qui se fait autour du centre, & que le mouuement perpendiculaire vers le centre ne destruit point l'autre, parce que les seuls mouuemens contraires sont ceux dont l'vn approche du centre, & l'autre en eloigne, or le circulaire n'empesche nullement le perpendiculaire d'approcher le poids du centre, & la pesan-

teur n'ayant autre but que de le porter au centre, la vertu imprimee le veut seulement conduire à l'entour du centre, de sorte qu'il ne reste point d'empeschement.

L'on peut encore apporter d'autres causes de cette experience, à sçauoir que le mouuement de la pierre est tres-lent au commencement de sa cheute, & partant que le mouuement du vaisseau peut aisément luy imprimer son impetuosité; par exemple, lors qu'vne bale de plomb tombe de la hune d'vn vaisseau de 48 pieds de haut, lequel fait 5 milles d'Angleterre par heure, il est certain qu'il fait 14 pieds tandis que la bale tombe; or l'experience repetee plus de cent fois monstre qu'elle tombe de cette hauteur en 2″, & par consequent elle ne descendra qu'vn tiers de ligne dans le temps de 50‴, comme i'ay monstré dans la seconde proposition, de sorte qu'elle reçoit fort aisément l'impression du vaisseau qui va plus viste qu'elle, lors qu'elle commence sa cheute, car elle ne fait que $\frac{1}{81000}$ de pouce dans 20‴; & si elle continuoit à descendre en cette maniere, elle ne feroit qu'vn pied dans vn quart d'heure, tandis que le vaisseau feroit plus de demie lieuë. D'où il arriue que la bale tombe sur le mesme lieu du vaisseau, sur lequel elle tomberoit s'il demeuroit immobile, comme monstrent toutes les experiences, qui meritent que i'en explique la raison. Ie dis donc que si l'on s'imagine qu'vn vaisseau aille aussi viste qu'vne fleche, & qu'il se rencontre dedans vne fleche dressee comme elle est sur les arbalestes, par exemple que quelqu'vn la tienne sur sa main par dessus la hune, elle ira aussi viste que le nauire, encore qu'il la quitte; que si le vaisseau s'arrestoit peu apres que l'on auroit quitté ladite fleche, qu'elle continuroit son mouuement, qui la porteroit aussi long temps, & aussi loin que si elle estoit tiree auec vne arbaleste.

Semblablement si le vaisseau haste sa course si tost que l'on a laissé tomber la bale, il est certain qu'elle ne tombera pas au mesme lieu où elle fust cheute, s'il eust demeuré immobile, ou s'il eust continué vn mesme mouuement, (ce qui est icy vne mesme chose.) Il est donc euident que la cheute se fait en vn mesme lieu dans le vaisseau qui se meut, que dãs celuy qui se repose, de quelque hauteur que le poids puisse tomber, pourueu que celuy qui le laisse tõber, ou que le lieu d'où il tombe soit sur le vaisseau, ou sur quelqu'vne de ses parties, autrement il chet dans vn autre lieu: par exemple si le vaisseau, ou le caroſſe fait 12 pieds dans vne secõde, le poids, ou la pierre que celuy qui est hors du caroſſe iettera 12 pieds en haut vis à vis de la portiere, tombera derriere le caroſſe, parce qu'il n'a pas receu son impression; mais si celuy qui est dans le caroſſe iette la mesme pierre 12 pieds en haut, il la receura dans sa main, & luy semblera toujours qu'elle monte & qu'elle descend par vne ligne droite, au lieu qu'elle est oblique; comme elle paroist en effet à tous ceux qui sont hors du caroſſe; de sorte que tous ceux qui sont dedans se trompent, s'ils ne corrigent l'apparence par la raison, comme font ceux qui croyent prouuer l'immobilité de la terre par la cheute perpendiculaire des pierres, puis qu'elles nous paroistroient aussi perpendiculaires, encore qu'elle tornast autour de son axe, ou du Soleil, soit en 24 heures, ou en vn moment, encore qu'elle n'eust nulle vertu attractrice, non plus que le caroſſe: ce que les Philosophes Chrestiens doiuent remarquer, afin qu'ils ne rendent pas les veritez de l'Escriture saincte ridicules aux Payens, en apportant des raisons qui ne monstrent autres chose que leur ignorance, ou la foiblesse de

leur

leur imagination, & de leur eſprit: car il vaut beaucoup mieux ſe contenter de la ſeule reuelation diuine des veritez qui nous ſont propoſees, que d'aioûter des raiſons, qui peuuent eſtre conuaincuës de nullité par les experiences ou par d'autres raiſons plus fortes & meilleures: par exemple, ſuppoſé que ce ſoit vne verité de la foy, que la terre ſoit tellement ſtable, & immobile qu'elle ne ſe meuue ny autour de ſon axe, ny à l'entour du Soleil, ny d'aucun autre mouuement, non ſeulement ſelon les apparences des ſens, mais auſſi ſelon la verité; il n'eſt pas à propos de confirmer ſa ſtabilité par la cheute perpendiculaire des pierres, ou par le mouuement des miſſiles egal vers l'Orient, & l'Occident, puis que l'on monſtre euidemment que la meſme choſe arriueroit, encore que la terre fuſt mobile, & qu'elle euſt les deux, ou trois mouuemens que pluſieurs ſe ſont imaginez.

Ce n'eſt pas qu'il ne ſoit tres-bon d'vſer de raiſons pour monſtrer que noſtre foy n'a rien d'impertinent, & qui ne ſoit digne de la Majeſté Diuine, ou qui ne ſoit dans ſa puiſſance, lors qu'elles ſont d'vne telle trempe que l'on ne peut produire aucune conſideration qui les puiſſe eneruer; mais il eſt auſſi dangereux de s'en ſeruir d'autres, qu'vtile & loüable d'vſer de celles-là, comme a fait S. Thomas en pluſieurs endroits de ſa Somme contre les Gentils.

COROLLAIRE.

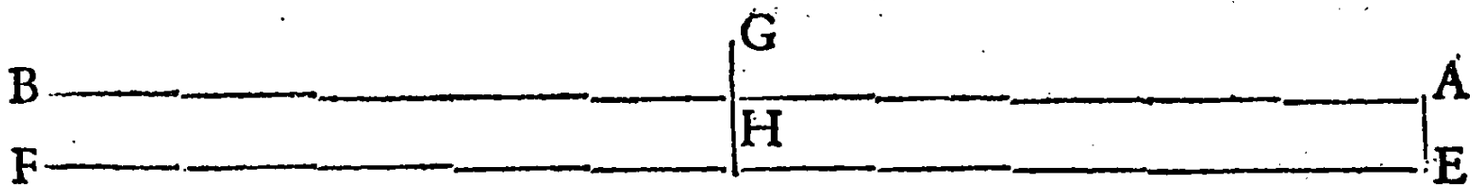
Il eſt aiſé de conclure que le mouuement violent des miſſiles ne ſe fait pas par le mouuement de l'air, qui ſuccede l'vn à l'autre, puis que la bale de plomb, qui tombe vis à vis de la portiere, ou derriere le caroſſe, tombe perpendiculairement ſans le ſuiure, pourueu que celuy qui la laiſſe tomber ſoit hors dudit caroſſe: ce qui monſtre euidemment que l'air eſmeu par le vaiſſeau n'eſt pas cauſe que la bale le ſuit, mais la ſeule impreſſion qu'elle a receuë, laquelle n'eſt peut eſtre nullement differente du mouuement, qu'elle continuë perpetuellement, lors qu'elle ne rencontre nul empeſchement: or il faut encore examiner vne conſequence que Galilee tire de la cheute des corps peſans.

PROPOSITION XXII.

Determiner ſi le boulet d'vne artillerie tiré horizontalement du haut d'vne tour arriue auſſi toſt à terre qu'vn boulet egal qui tombe perpendiculairement du haut de la meſme tour.

Si la pierre que l'on iette eſtant à cheual, lors qu'il marche d'vn pas egal, ou qu'il court la poſte, retombe toujours dans la main de celuy qui la iette droit en haut, auſſi viſte qu'elle retomberoit lors que le cheual ne marche point, il y a de l'apparence que le boulet tiré horizontalement du haut d'vne tour ou de quelque lieu que ce ſoit, arriue auſſi toſt à terre qu'vn autre boulet qui tombe perpendiculairement du meſme lieu. C'eſt à mon auis ce qui a perſuadé au ſieur Galilee que cette experience deuoit arriuer, mais l'ayant faite i'ay trouué qu'il s'en falloit beaucoup qu'elle fuſt veritable, & que la fleſche d'vne arbaleſte tiree de point en blanc à ſa iuſte portee, eſt deux fois auſſi long temps à faire le che-

min d'entre l'arc & le but, quoy que tiree le plus horizontalement que l'on peut, qu'vne autre fleche qui tombe perpendiculairement à terre de deſſus l'arc qui tire. I'ay dit *le plus horizontalement qu'on peut*, parce que la fleche ne va pas par vne ligne perpendiculaire à l'horizon: par exemple, ſi l'on tire du point A au but B, il eſt certain que la fleche ne ſuit pas la ligne A B parallele à la ligne de terre E F, car elle monte d'A à G, & redeſcend de G à B en faiſant vne ligne compoſee de la droite & de la courbe: ce qui arriue ſemblablement aux bales de mouſquet, & aux bales d'artillerie, de ſorte que ſi l'on ſe mettoit au point



H, quand on tire d'A en B, l'on ne ſeroit nullement bleſſé. D'où il eſt aiſé de conclure que la pierre, ou le boulet tombant du point A en E ſera beaucoup plus viſte à terre, que le boulet tiré d'A en B, quoy qu'il allaſt horizontalement par A B ſans ſe hauſſer en G, à raiſon qu'il employe du temps à faire la ligne A E, & qu'il va encore auſſi loin depuis B iuſques à terre, comme il y a d'A en B: car outre que le ſieur Galilee aſſeure auoir obſerué que la portee de point en blanc n'eſt qu'enuiron la moitié de la portee entiere iuſques à terre, ſi le boulet tomboit perpendiculairement à terre au meſme temps qu'il touche B, il ſeroit auſſi long temps à tomber en F, comme à tomber d'A en E.

A quoy l'on ne peut reſpondre que le boulet commence à s'abaiſſer vers terre dés le moment qu'il part de la bouche du canon, puis qu'il frappe plus haut que le but dont il eſt proche: ioint que l'experience enſeigne qu'vn boulet eſt enuiron 4″ en l'air auant que de tomber, encore qu'il tombe perpendiculairement dans la moitié d'vne ſeconde de la bouche du canon eleuée de trois pieds.

COROLLAIRE.

Ie laiſſe pluſieurs autres mouuemens, par exemple ceux des boulets de canon, & des autres miſſiles, dont nous examinerons la viteſſe, & la diminution quand nous dirons de combien vne bale de plomb, ou tel autre corps que l'on voudra plus peſant que l'eau, deſcend moins viſte dans l'eau que dans l'air; ſi l'impreſſion peut eſtre plus forte au commencement du mouuement, encore que le miſſile n'aille pas ſi loin que lors qu'elle eſt moins forte: ſi l'on peut tellement pouſſer, ou ietter vn miſſile en l'air qu'il reuienne vers celuy qui la ietté; & milles autres particularitez qui appartiennent aux differens mouuemens des corps: car il faut maintenant expliquer tout ce qui appartient au mouuement & au ſon des chordes qui ſeruent à l'harmonie; ce que nous ferons dans liure qui ſuit.

LIVRE TROISIESME
DV MOVVEMENT, DE LA tenſion, de la force, de la peſanteur, & des autres proprietez des chordes Harmoniques, & des autres corps.

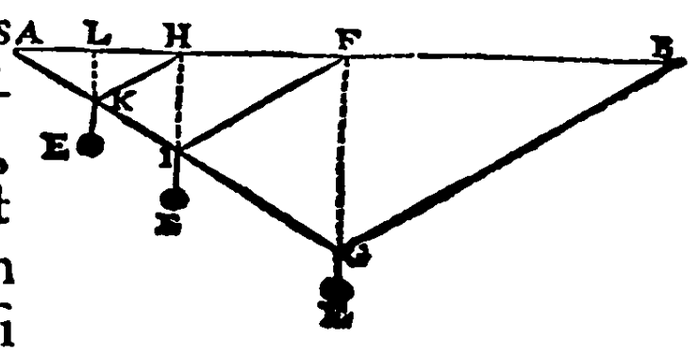
APRES auoir parlé du mouuement des principaux corps de cet Vniuers, particulierement de celuy de la terre, il faut examiner plus particulierement ceux qui appartiennent aux chordes des inſtrumens, & aux autres corps qui font de l'Harmonie: ce que nous ferons dans les Propoſitions de ce liure, où nous traiterons auſſi de la force neceſſaire pour ſouſtenir le poids donné ſur vn plan oblique & incliné à l'horizon.

PROPOSITION I.

La raiſon du nombre des retours de toutes ſortes de chordes eſt inuerſe de leurs longueurs.

SOIT la chorde precedente A B attachée aux deux cheualets du Monochorde aux deux points A & B; & la chorde A F attachée aux points A & F, ie dis que la chorde A B eſtant tirée au point G ne retornera qu'vne fois au point F, pendant que la chorde A F tirée au point I, retornera deux fois au point H, comme monſtre l'experience; de ſorte que A F reuiendra touſjours deux fois pendant que A B ne reuiendra qu'vne fois: par conſequent le nombre des retours d'A F eſt double de ceux d'A B, comme la chorde A B eſt double de la chorde A F: d'où il s'enſuit que le nombre des mouuemens ou des retours d'vne chorde s'augmente en meſme raiſon que ſa longueur ſe diminuë, & conſequemment que la raiſon deſdits retours eſt inuerſe de la raiſon des longueurs de la chorde.

La raiſon de cette ineſgalité de retours ſe prend de l'eſgalité de la tenſion, car le point G de la chorde A B va auſſi viſte vers F, que le point I de la chorde A F va vers H; ce qui preuue que la chorde A B eſt auſſi tenduë, & auſſi violentée au point G, que la chorde A F l'eſt au point I: mais parce que le point G a deux fois plus de chemin à faire iuſques à F, que le point I iuſques à H, il s'enſuit que le point I ira iuſques à H, & reuiendra de H vers le point I, pendant que G ira à F; & qu'I frappera deux fois l'air de la ligne A F, pendant que G ne frappera qu'vne fois l'air de la ligne A B.



Il faut conclure la meſme choſe des autres chordes pour grãdes ou petites qu'elles puiſſent eſtre; par exemple, de la chorde A H, qui eſt ſouzquadruple de la chorde A B, c'eſt pourquoy ſes retours ſeront quadruples en nombre des retours de la chorde A B: & ſi elle eſtoit cent fois plus courte, ils ſeroient centuples, & ainſi conſequemment iuſques à l'infini, ou du moins iuſques à la briefueté & longueur des

chordes, qui eſt capable de leur faire produire quelque Son, ou quelques retours. Mais il faut remarquer que la chorde A B eſtant tirée au point E, ne retournera pas ſi viſte à F, comme le point I de la chorde A F retournera à H, quoy que le chemin de I à F ſoit eſgal au chemin d'I à H, car il ſera deux fois plus de temps à retourner à F, qu'il n'en employera pour retourner iuſques à H: ce qui n'empeſche pourtant nullement que le point G ne ſe meuue auſſi viſte que le point I, quand les diſtances d'où ils retornent ſont proportionnelles; ce qui n'arriue pas au point I, qui eſt deux fois plus tendu, comme il eſt facile de conclure par la proportion des triangles, ou des chordes A I B, & A I F. De là vient que l'air I H eſt frappé & pouſſe deux fois plus fort & plus viſte par le point I: & que le Son qui eſt fait par les battemens de la chorde A F eſt double du Son qui eſt fait par ceux de la chorde A B, laquelle fait vn Son d'autant plus graue qu'elle fait moins de retours en meſme temps.

D'où l'on peut conclure que le Son graue ſe fait de l'aigu, car ſi l'on diuiſe l'aigu, c'eſt à dire ſi l'on ſouſtrait quelques-vns de ſes mouuemens, ou retours, l'on en fera le ſon graue, de meſme que l'on fait vn moindre nombre par la diuiſion que l'on fait d'vn plus grand; par exemple ſi l'on ſouſtrait vn retour de la chorde A F, l'on fera le ſon graue de la chorde A B, qui eſt à l'Octaue en bas du ſon de la chorde A F, de ſorte que tous les ſons de la Muſique ſe peuuent faire par la ſouſtraction & par l'addition, car ſi l'on adiouſtoit vn battement d'air à chaque retour de la chorde A B, elle feroit le ſon aigu de la chorde A F.

COROLLAIRE I.

L'on peut comparer la viteſſe du point G ou I à la viteſſe des pierres & autres miſſiles que l'on iette auec violence, car ils vont touſiours plus viſte au commencement de leur mouuement qu'en nul autre endroit; & comme la force ſouzdouble du point M eſt cauſe qu'il va deux fois plus lentement à F, qu'I à H, lequel eſt pouſſé par vne double force, de meſme la pierre iettée par la force ſouzdouble va deux fois plus lentement que lors qu'elle eſt iettée par vne double force. Neantmoins c'eſt choſe aſſeurée que la ſeule reſiſtance de l'air, qui retarde & eſteint le mouuement des miſſiles, n'eſt pas ſi grande que la reſiſtance de la chorde A B, qui s'efforce tant qu'elle peut de ſe reſtablir dans ſa ligne droite A F B, & qui a encore la reſiſtance de l'air auſſi bien que les miſſiles: c'eſt pourquoy ils font beaucoup plus de chemin en meſme temps que les chordes: mais nous ferons vn diſcours particulier de cette comparaiſon, & de la difference de ces deux viteſſes.

COROLLAIRE II.

L'on peut encore comparer les miſſiles & leſdits points quant aux differentes viteſſes qu'ils ont en chaque point, ou chaque partie du chemin qu'ils font, car ſi l'on s'imagine que la pierre iettée ſe meuue de G à F, elle fera deux fois plus viſte le chemin de G à M, que celuy de M à F, comme le point G fait deux fois plus viſte le chemin de G à M, que de M à F; & conſequemment le mouuement des miſſiles que l'on meut violemment, vont d'autant plus lentement qu'ils s'eſloignent dauantage de leur origine, c'eſt à dire de la force par laquelle ils ont eſté iettez: & parce que la force qui eſt en I, eſt deux

fois auſſi grande que celle qui eſt en M, I va deux fois plus viſte iuſques au point H, que M ne va iuſques à F. Mais ce diſcours des miſſiles contient beaucoup de choſes qu'il faudra examiner ailleurs.

COROLLAIRE III.

Il faut encore remarquer que le ſon I, qui va iuſques à H, eſt deux fois plus fort & plus vehement que le ſon du point M qui va iuſques à F, d'autant qu'I frappe vne eſgale quantité d'air d'vne double viteſſe : car la grandeur ou force du ſon vient de la grande quantité d'air qui eſt frappé d'vne grande viteſſe: mais la force des ſons requiert vn autre lieu.

COROLLAIRE IV.

Puis que nous trouuons que toutes choſes ſont icy proportionnees, l'on peut conclure que la periode entiere de tous les retours de la chorde A B, qui ſe font depuis G iuſques à ce qu'elle ſe repoſe en F, dure deux fois autant que celles des retours de la chorde A F, qui ſe font depuis I iuſques à ce qu'elle ſe repoſe en H : car il reſte touſiours deux fois autant de chemin à faire à la chorde A B apres chaque retour, qu'à la chorde A F ; mais il eſt difficile de ſçauoir à quel endroit de la ligne G F ſe trouue le point G, lors que la chorde A F commence à ſe repoſer : c'eſt à dire à quel point de la ligne G F ſe rencontre le milieu des retours de la chorde A B, quoy que l'on ſuppoſe que la diminution des retours, depuis le premier iuſques au dernier, ſe faſſe en proportion Geometrique, parce qu'il faut premierement ſçauoir la proportion du premier retour au ſecond, & puis le nombre de tous les retours, ce que l'on ne cognoiſt pas ; toutesfois s'il arriue que la chorde A B tirée en G faſſe ſon premier retour plus court d'vne vingtieſme partie que la ligne F G, & qu'elle faſſe mille retours auant que de ſe repoſer, l'on peut trouuer par le deſnombrement & la meſure des parties proportionnelles de la ligne G F, ſur laquelle il faut marquer tous les retours, & determiner le point où ſe fera chaque retour combien il faut de retours pour faire le chemin de la partie donnée de la ligne G F, ce que nous ferons dans la dix-ſeptieſme Propoſition du premier liure des inſtrumens à chordes, & ailleurs.

COROLLAIRE V.

Puis que nous auons monſtré que la chorde A B eſtant tirée en G retourne auſſi toſt au point F, que lors qu'elle eſt ſeulement tirée en M, ou en quelqu'autre point de la ligne M F, & qu'elle fait neantmoins le meſme ſon quant à l'aigu, comme ie ſuppoſe maintenant, il s'enſuit qu'vne bande de Violons, ou qu'vne multitude d'autres ioüeurs d'inſtrumens à chordes, peuuent tellement proportionner les ſons graues & aigus, que le mouuement de chaque chorde ſera eſgal, ce que ie demonſtre dans le ſon graue, & dans l'aigu de l'Octaue : car ſi l'on tire la chorde A B, qui fait le ſon graue, iuſques à G, & la chorde A F qui fait le ſon aigu, iuſques à I, I retournera au point H en meſme temps que G retournera à M ; or la ligne I H eſt eſgale à la ligne G M, donc vn eſgal mouuement d'air peut faire le ſon graue & l'aigu de l'Octaue ; ce que

l'on peut ayſément accommoder aux autres ſons aigus & aux Concerts entiers, comme nous dirons plus amplement au traité de la Compoſition & des Concerts.

COROLLAIRE VI.

Il s'enſuit encore de cette Propoſition, que les Muſiciens ont pris iuſques à preſent les raiſons de la Muſique à rebours, car ils ont creu que le ſon graue de chaque interualle eſt le plus grand terme de la raiſon, & que l'aigu eſt le moindre, parce qu'ils ont ſeulement conſideré le materiel du ſon, ou plustoſt ſa cauſe efficiente, au lieu qu'ils euſſent deu conſiderer ſa nature & ſa forme, comme nous faiſons: de là vient qu'ils ont dit que le ſon graue de l'Octaue contient deux fois l'aigu, au lieu que l'aigu contient deux fois le graue, & qu'ils ont nommé la plus agreable proportion des ſons, *diuiſion harmonique*, au lieu qu'elle eſt ſeulement Arithmetique, comme nous demonſtrerons tres-clairement dans la trente-ſixieſme Propoſition du liure des Conſonances: & conſequemment l'on peut dire que la veritable raiſon des ſons, ou de leurs interualles eſt inuerſe de celle que tous les Muſiciens ont ſuiui iuſques à maintenant.

PROPOSITION II.

Expliquer les differentes viteſſes des parties de chaque tour & retour des chordes qui ſeruent aux inſtrumens de Muſique, & en quelle proportion ils ſe diminuent.

IL eſt certain que le premier retour d'vne chorde de Luth, de Viole, & des autres inſtrumens eſt plus grand que ceux qui ſuiuent apres, autrement ils dureroient perpetuellement, & iamais la chorde ne ſe repoſeroit: par exemple la chorde A B arreſtée aux points A & B eſtant pouſſée, ou tirée depuis le point E iuſques au point C, ſi on la laiſſe aller & qu'elle reuienne iuſques au point D, c'eſt choſe aſſeurée qu'elle ne retournera pas iuſques en C, mais ſeulement iuſques en F, c'eſt à dire à quelque point moins eſloigné d'E que n'eſt C. Or i'ay ſouuent experimenté que ſi la ligne du premier tour C D eſt de 20 parties, que le premier retour D F n'eſt que de dix-neuf parties, quoy que i'aye auſſi quelquefois obſerué vne plus grande raiſon du premier tour au premier retour, par exemple la raiſon d'onze à douze, de ſorte que le premier tour eſt ſeſquionzieſme du premier retour, comme i'explique plus au long dans la dix-ſeptieſme Propoſition du premier liure des Inſtrumens, dans laquelle on void la table des diminutions de chaque tour & retour, depuis le premier iuſques au dernier, dont i'ay encore mis vne autre table dans la trente-deuxieſme Propoſition du ſecond liure Latin des cauſes du Son. Mais auant que d'en parler icy plus amplement, il faut expliquer les differentes viteſſes de chaque tour & retour. Surquoy ie dis premierement que la chorde ne va iamais plus viſte en aucun lieu de la ligne de ſes periodes C D, que quand la main la laiſſe aller du point C où elle auoit eſté tirée, d'autant qu'elle n'eſt iamais plus violentée: ce qu'il faut auſſi dire des arcs qui ſeruent à tirer les fleches, car la chorde A C D fait vn arc, encore qu'elle face l'angle A C D dans cette figure.

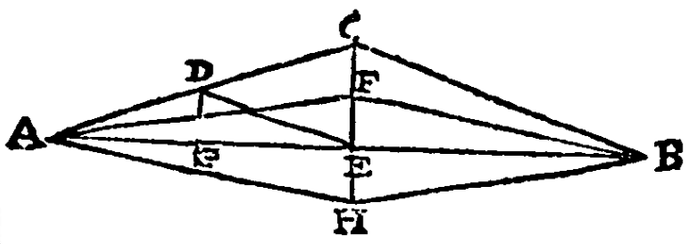
Secódemét ie dis qu'elle alentit touſiours ſon mouuement depuis C iuſques à D, où il eſt ſi tardif que pluſieurs croyent qu'elle s'y repoſe vn moment a-

uant que de retorner à F, auquel elle ſe repoſe encore, de ſorte qu'elle ſe repoſe autant de fois comme elle fait de tours, ou de retours : par exemple ſi elle en fait 2000, (qui eſt le nombre ordinaire de ceux que fait vne chorde de Luth touchée aſſez fort, comme ie monſtreray ailleurs) elle ſe repoſera deux mille fois, & conſequemment la longueur du ſon qu'elle fait eſt interrompu deux mille fois, encore que l'oreille l'apperçoiue comme s'il eſtoit continu.

En troiſieſme lieu, il eſt certain que le tour de la chorde depuis C iuſques à D eſt naturel depuis C iuſques à E, auquel elle retourne comme à ſon centre, ou à ſa ligne de direction A E B; & que le reſte d'E à D peut eſtre appellé violent, parce qu'il l'eſloigne de ſon centre E, c'eſt pourquoy elle reſiſte tant qu'elle peut à cette violence qu'elle a receuë dez le commencement de l'impreſſion qu'on luy a fait en la tirant iuſques à C: de ſorte que chaque tour ou retour de la chorde eſt compoſé de deux eſpeces de mouuemens, quoy qu'on le puiſſe prendre pour vn ſeul, à raiſon que la violence de la traction, ou de l'impulſion d'E à C eſt cauſe de l'vn & de l'autre.

Or ie trouue icy trois difficultez fort conſiderables, à ſçauoir ſi la chorde ne va pas touſiours plus viſte depuis F iuſques à E, puis que nous experimentons que les corps peſans vont d'autant plus viſte qu'ils approchent dauantage de leur centre, & que nous diſons qu'E eſt le centre de la chorde, dont le point eſt conſideré comme vne pierre qui tombe vers le centre de la terre E. La ſeconde difficulté conſiſte à ſçauoir pourquoy la chorde ne s'arreſte pas en E, puis qu'il ſemble qu'elle n'a nul autre deſſein que de retourner à ſon centre, & neantmoins elle le quitte deux mille fois auant que de s'y repoſer.

Et la troiſieſme appartient à la cauſe des retours, ou des reflexions de la chorde, car il eſt tres-difficile de ſçauoir ce qui la contraint de reuenir de C en E; mais ces difficultez meritent des Propoſitions particulieres, c'eſt pourquoy ie m'arreſte ſeulement icy à ce qui eſt contenu dans cette Propoſition, & dis qu'il ſemble probable que la viteſſe du point C qui retourne en D ſe diminuë touſiours iuſques en D, ſuiuant les differens eſpaces qu'il fait ſur la ligne C D, c'eſt à dire que ſon mouuement eſt moins viſte à proportion qu'il s'approche de D, comme il arriue aux miſſiles que l'on iette, qui vont deux fois plus viſte dans la premiere partie de leur chemin qu'en la ſeconde, comme ie ſuppoſe maintenant : mais ſi l'on s'imagine que C deſcende en E en meſme proportion de viteſſe que les pierres deſcendent au centre de la terre, c'eſt choſe aſſeurée que C va moins viſte de C en F, & qu'il haſte ſa courſe de F en E, de ſorte que ſi F E eſt triple de C F, le point C paſſe auſſi viſte de F en E, que de C en F, c'eſt à dire qu'il fait trois fois plus de chemin au ſecond moment qu'au premier, & que les eſpaces qu'il parcourt ſont en raiſon doublée des temps qu'il employe à les parcourir, & conſequemment que les temps de ſa courſe ſont en raiſon ſouzdoublée de ſes eſpaces, comme i'ay monſtré dans le diſcours de la cheute des corps peſans.



Or puis que le raiſonnement tout ſeul n'eſt pas à mon aduis capable de reſoudre cette difficulté, tant parce que l'on peut conſiderer le retour de C en E comme le jet violent d'vne pierre, ou comme ſon mouuement naturel vers ſon centre, que parce qu'il tient quelque choſe de l'vn & de l'autre, & que l'on ne ſçait pas la proportion dont le mouuement des miſſiles ſe diminuë, il

faut vſer des meſmes experiences dont ie me ſuis ſerui pour trouuer le nombre des retours de chaque chorde d'inſtrument, & au lieu que ie n'ay eu beſoin que d'vne chorde de leton, & de boyau de cent pieds de Roy, il en faut prendre vne longue de mille pieds, & la bander tellement que ſa traction d'E en C ſoit de dix pieds, & qu'elle employe dix ſecondes minutes à chaque tour & retour, c'eſt à dire la dixieſme partie d'vne minute, afin qu'ayant diuiſé ſa ligne de retour C D en dix parties eſgales, l'on ayt loiſir de remarquer le temps qu'elle employe à faire chaque dixieſme partie, car ſi elle fait la premiere partie dans la premiere ſeconde, & les trois autres ſuiuantes dans la deuxieſme ſeconde, elle ſuiura la proportion des corps peſans qui deſcendent vers leur centre, & ſi elle paſſe deux fois plus viſte la premiere partie que la ſeconde, &c. elle ſuiura la proportion du mouuement violent des miſſiles, &c. or la gallerie des Tuilleries eſt aſſez commode pour faire cette experience. L'on peut encore douter ſi la diminution de la viteſſe qui ſe fait d'E en D ſuit la meſme proportion que celle de C en D, à raiſon que le mouuement E D eſt violent, puis qu'il eſloigne la chorde de ſon centre E. duquel elle s'approche par le mouuement C E, & ſi la partie E D du retour C E D dure dauantage que la partie C E.

L'experience & la raiſon me font conclure que le point C de la chorde va touſiours en diminuant ſa viteſſe depuis C iuſques à D, car puis qu'elle ne reuient qu'à raiſon de la violence qui la tend, elle doit reuenir d'autant plus viſte qu'elle eſt plus tenduë: ce que ie demonſtre en cette maniere. Quand on la tire ſeulement iuſques à F, ou à tel point que l'on veut entre F & E, elle eſt auſſi long-temps à faire ſon tour, que quand on la tire iuſques à C, ou au delà, ce qui ne peut arriuer qu'elle n'aille d'autant plus lentement qu'elle eſt moins tirée, & conſequemment moins violentée: or cette violence eſt d'autant moindre que le point C s'approche dauantage d'E, dans lequel elle n'eſt plus violentée, d'où il s'enſuit qu'elle doit aller moins viſte à proportion qu'elle s'auance vers E, auquel elle ſe repoſeroit ſi l'air qui enuironne A C B ne la pouſſoit encore vers D, ou ſi elle n'auoit pris vn trop grand branſle pour reuenir à ſa ligne de direction.

D'où nous pouuons coniecturer la reſponce de la ſeconde partie de cette Propoſition, à ſçauoir que les retours ſe diminuent en meſme proportion que les violences, de ſorte que ſi la violence de la chorde A D C eſt moindre d'vne dix-neufieſme partie, ſuiuant la table de la dix-ſeptieſme Propoſition du premier liure des Inſtrumens, le retour D F ſera moindre & plus lent d'vne dix-neufieſme partie que le tour C D, & ainſi conſequemment des autres tours & retours, ſi leur diminution continuë ſelon la proportion geometrique. Mais les experiences ſont ſi difficiles qu'à moins d'vne chorde de mille pieds on ne peut s'en aſſeurer; & l'on n'eſt iamais ſi certain des endroits où elle reuient à chaque tour, que l'on ne puiſſe douter ſi elle n'a point paſſé outre, & ſi elle a iuſtement terminé ſes allées & ſes venuës aux points que l'on marque; de ſorte qu'il eſt touſiours neceſſaire que la raiſon ſupplée quelque choſe dans les experiences, qui ſeules ne peuuent ſeruir de principes pour les ſciences, qui deſirent vne parfaite iuſteſſe, que les ſens ne peuuent remarquer: par exemple l'on ne peut demonſtrer par les ſens qu'vne chorde d'Epinette ſoit deux, ou trois fois plus longue, plus groſſe, ou plus tenduë qu'vne autre, car s'il s'en faut ſeulement vne cent millieſme partie ſur deux pieds, il

eſt impoſſible de le remarquer : c'eſt pourquoy ſi quelqu'vn maintenoit que l'Octaue n'eſt pas de deux à vn, & que la plus longue chorde doit exceder la moindre de moitié, plus ou moins d'vne cent millieſme partie, il ſeroit impoſſible de le conuaincre par l'experience de l'œil, de la main, ou de l'oreille.

COROLLAIRE.

L'on trouuera vne partie de ce que l'on pourroit icy deſirer dans les Propoſitions qui ſuiuent, & qui appartiennent encore au mouuement & au repos des chordes. I'adiouſte ſeulement icy que l'on peut s'imaginer que la force, ou le reſſort qui fait reuenir la chorde de C & de D en E eſtant diuerſe, ſuiuant qu'elle s'eſloigne plus ou moins de ſon centre E, peut eſtre comparée a des poids differents, & que la force qui reſte dans chaque retour de la chorde a touſiours meſme raiſon auec l'air qui reſte à trauerſer & à vaincre, que la force des tours precedens auoit auec les eſpaces d'air qu'ils ont trauerſé, ce que l'on peut demonſtrer.

PROPOSITION III.

A ſçauoir ſi les chordes & les autres miſsiles qui ont des retours ſe repoſent aux points de leurs reflexions, & quelle eſt la cauſe de ces reflexions.

CETTE difficulté eſt l'vne des plus grandes de la Phyſique, & ne peut ce ſemble eſtre reſoluë, ou cogneuë par l'experience ny par la raiſon, d'autant que celuy qui nie le repos peut dire que les yeux ſe trompent à l'experience lors qu'vne chorde tres-longue tenduë par les deux bouts, ou vne autre plus courte attachée par le bout d'en haut, & libre par le bout d'en bas, ſemblent ſe repoſer, & dira qu'elles ſe meuuent quoy que tres-lentement: or il y a pluſieurs mouuemens qui ſe rapportent à cettuy-cy, à ſçauoir celuy des corps peſans que l'on iette perpendiculairement en haut, & qui ſemblent ſe repoſer vn peu lors qu'ils ſont arriuez à l'equilibre du mouuement violent, & du naturel, c'eſt à dire quand la force qu'ils ont de deſcendre ſe treuue eſgale à la force qui les pouſſe en haut, car il ne peut y auoir de mouuement où il y a eſgalité de reſiſtence, & où l'vn tire auſſi fort d'vn coſté que d'autre.

L'on fait encore la meſme difficulté ſur les bales que l'on iette contre les murailles, qui ſe doiuent auſſi repoſer au point de leur reflexion, ſuiuant la penſée de ceux qui ne croyent pas que deux mouuemens contraires puiſſent eſtre continus, & qui ne mettent qu'vne contiguité entre les deux parties d'vn meſme arbre, dont l'vne eſt ſeiche, & l'autre verte, ou l'vne eſt morte, & l'autre vit. Ie laiſſe mille choſes qui font pluſieurs tours & retours, comme les lames d'acier, & tout ce qui tient du reſſort, afin de conſiderer les raiſons d'vne part & d'autre, dont l'vne prouue qu'il n'y a point de repos aux points de reflexion, d'autant que ſi la chorde precedente ſe repoſoit en D, elle deuroit touſiours s'y repoſer, ny ayant nulle cauſe apparente qui la repouſſe en E & en F. D'ailleurs ſi elle ne ſe repoſe point, il ſemble qu'elle doiue touſiours aller plus viſte en tous les endroits de la ligne C D, qu'en nul endroit de la ligne D F, c'eſt à dire qu'elle doit obſeruer la meſme proportion en ſon mouuement total, que la pierre qui eſt iettée : ce qui n'arriue pas neantmoins, car

l'experience fait voir qu'vn poids attaché à vne chorde, qui a la liberté d'aller çà & là, va beaucoup plus lentement quand il approche des points de ſes reflexions, que lors qu'il s'en eſloigne & qu'il paſſe par ſa ligne de direction, comme ie monſtreray apres.

Et ſi l'on attache vne chorde longue de mille pieds par les deux bouts, ſoit horizontale, ou perpendiculaire à l'horizon, & que l'on remarque la meſme difference des viteſſes, & la grande tardiueté de ſes mouuemens vers les points de reflexion, auſquels ſi elle ſe meut d'vne infinie tardiueté, comme fait la pierre au commencement de ſa cheute tant perpendiculaire qu'oblique à l'horizon, dont ie traiteray dans vne autre Propoſition, il ſemble que l'on ne ſe meſprendra pas en diſant qu'elle ſe repoſe vn moment, lequel ſe rencontre lors que la force qui l'a pouſſée, eſt en équilibre auec le reſſort naturel qui la retire à ſon centre E. Car ſi la force qui la pouſſe, & l'agite perpetuellement d'vn coſté & d'autre, agiſſoit continuellement, ſon mouuement deuroit touſiours eſtre plus foible & plus lent à proportion qu'il approcheroit de ſon repos, & conſequemment il ſeroit plus viſte vers chaque point de ſa reflexion precedente, que vers le centre E, où il paroiſt neantmoins plus viſte qu'en nul point de la precedente reflexion, auquel il recommence vn mouuement auſſi diſtinct & nouueau, que ſi l'on retouchoit la chorde.

Or ſuppoſé que ce point de reflexion ſoit vn vray repos, & qu'il vienne de l'equilibre des deux forces ſuſdites, il s'enſuit que la force qui retient la chorde tant qu'elle peut dans ce point, eſt vaincuë peu à peu, & que ladite chorde va plus viſte au point E, où toute la force eſtrangere eſt eſteinte, qu'en nul autre endroit, & qu'incontinent apres cette plus grande viteſſe, le mouuement commence à s'alentir iuſques à ce qu'il arriue au point de l'equilibre, & de la reflexion: d'où il s'enſuit qu'il faut autrement parler du premier tour de la chorde tirée en C, que du premier retour & des autres, & que d'autant que la force de la main qui la quitte en C, ne retarde nullement la pante & l'inclination qu'elle a de retourner à ſon centre E, elle ſe haſte le plus qu'elle peut ſelon la violence que la tenſion, ou la traction luy a faite. Mais ſi la violence eſt eſteinte dans tous les points de reflexion, & qu'il ne demeure plus que ladite pante, il faut dire la meſme choſe de chaque retour que du premier tour: & ſi l'experience d'vne chorde aſſez longue arreſtée par les deux bouts, monſtre qu'elle aille plus lentement en la laſchant au point C, que quand elle arriue à E, il faut conclure qu'elle imite le retour des corps peſans vers leur centre, dont nous auons parlé dans vn autre lieu.

Mais puis que ie ne voy nulle raiſon aſſez forte pour demonſtrer ſi elle ſe repoſe dans ſes reflexions, ie viens à la ſeconde partie de la Propoſition, qui conſiſte à la recherche de la cauſe de ces reflexions, car il eſt tres-certain que la chorde reuient pluſieurs fois à ſon centre E, ſoit qu'elle ſe repoſe au point de la reflexion, ou qu'elle ſe meuue continuellement. Il eſt encore certain que la cauſe de cette reflexion eſt dans la chorde, puis que l'air exterieur ne peut auoir cette force, attendu qu'il ſe repoſe luy-meſme, lors qu'on laſche la chorde en C: or l'on ſçait que les parties de la chorde s'eſtendent, & ouurent peut-eſtre leurs pores, lors qu'on la tire en C, & que ces parties ſe retirens, & referment leurs pores quand elle reuient en E, mais on ne ſçait pas ce qui les contraint de ſe refermer, car ſi l'on dit que ce retour des parties ſe fait par la force de l'air interne qui s'eſt condenſé à la traction, & qui retour-

ne à ſa conſiſtence naturelle, en forçant les parties de retorner à la leur, on trouue la meſme difficulté pour ſçauoir ce qui contraint cet air interne à quitter ſa condenſation, & à ſe rarefier; & l'eſprit ne peut demeurer content, s'il ne rencontre quelque reſſort naturel dans la chorde qui agiſſe perpetuellement, ſoit que l'on admette vn mouuement perpetuel des atomes qui compoſent ſes parties, & qui ſe meuuent touſiours vers E, ou que l'on ſuppoſe telle autre eſpece de reſſort que l'on voudra, dans lequel on trouuera la meſme difficulté, ſi l'on ne ſuppoſe qu'il a dans ſoy le principe du mouuement: & lors que l'on aura conſideré tous les principes de chaque mouuement, & que l'on voudra ſçauoir ce qui les determine pluſtoſt à vne ſorte de mouuement qu'à pluſieurs autres, on ſera contraint d'auoir recours au premier Auteur independant, qui determine tous les principes comme il luy plaiſt, & à ce qui luy plaiſt.

Or ce qui ſemble de plus certain en cecy eſt que la chorde, l'arc, &c. que l'on courbe eſt en vn perpetuel mouuement, qui s'oppoſe à la force contraire de la traction, & conſequemment qu'il ne faut point chercher d'autre raiſon du retour que ce mouuement, qui ſe fait paroiſtre ſi toſt que l'on oſte l'empeſchement, comme fait le mouuement de la pierre vers ſon centre, car l'on peut dire qu'elle ſe meut touſiours, puis qu'elle fait vne perpetuelle reſiſtence, & impreſſion à la main qui la tient: ce qui peut ayſément s'appliquer à la chorde tirée en C, ou en tel autre point que l'on veut hors du point E.

PROPOSITION IV.

Expliquer pourquoy la chorde qui reuient du lieu où on la tirée, paſſe pluſieurs fois par de là ſon centre ſans s'y arreſter.

NOVS cherchons vne raiſon tres-obſcure d'vn effet tres-euident, à ſçauoir pourquoy la chorde A B tirée, ou pouſſée iuſques à C paſſe au delà de ſon centre E, puis qu'elle n'a nulle autre intention que de s'y arreſter, ſemblable à la pierre qui tomberoit iuſques à ſon centre, où elle deuroit ce ſemble s'arreſter ſans paſſer outre, & ſans aller deçà delà comme fait la chorde dont nous parlons, & que l'on ne s'imagineroit pas ayſément deuoir paſſer outre ſon centre E, attendu que la viteſſe dont elle quitte C, n'eſt inſtituée par la nature que pour luy faire reprendre ſa ſituation droite A E B, ſi l'effet ne contraignoit de changer d'auis: car il n'y a guere d'apparence que la nature qui eſt ſi prudente, ou pluſtoſt qui ſuit ſi neceſſairement la conduite de ſon auteur, qui ne peut rien faire en vain, donne vne plus grande ſecouſſe à la chorde, que celle qui luy eſt neceſſaire pour la reſtituer dans ſon propre lieu; de ſorte qu'il faut trouuer vne force eſtrangere qui la contraigne de paſſer outre, autrement l'on accuſera la nature de la meſme imprudence que feroit paroiſtre vn homme, qui n'ayant autre deſſein que de s'arreſter à ſa maiſon, iroit ſi bruſquement, & ſi viſte, qu'il ne pourroit s'y arreſter ſans paſſer beaucoup plus loin, & ſans aller pluſieurs fois deçà delà, & conſequemment ſans faire cent fois plus de chemin qu'il n'eſt neceſſaire.

Or il me ſemble que pour donner la raiſon de ce Phenomene, il faudroit cognoiſtre les differents jeux de l'air, & les differentes impreſſions qu'il fait ſur la chorde qu'il repouſſe, car il peut luy adiouſter vne nouuelle force en la

preſſant, laquelle eſtant adiouſtée à celle qu'elle a de reuenir à ſon centre, la fait paſſer outre, comme l'air qui ſuiuroit la pierre deſcendante au centre, la pourroit faire paſſer au delà, car il eſt fort ayſé d'auancer, & de haſter ce qui court deſia, par l'addition d'vn nouueau mouuement, quoy que petit.

L'on peut encore dire que ce qui a vne fois commencé à ſe mouuoir de quelque mouuement que ce ſoit, ſe mouueroit eternellement, n'eſtoit la reſiſtence de l'air, lequel empeſchant touſiours vn peu la chorde à chaque retour, la contraint en fin de ſe repoſer, & deſtruit tout ſon mouuement par l'addition de mille ou deux mille petits empeſchemens, qui l'euſſent entierement empeſchée de ſe mouuoir dez le commencement, s'ils euſſent eſté tous enſemble. En effet la chorde retourneroit peut-eſtre auſſi loin par dela E vers D, comme on la tirée vers C, ſi l'air ne l'empeſchoit nullement, par exemple ſi elle ſe mouuoit dans le vuide.

Mais parce qu'elle ſe meut dans l'air, l'on peut s'imaginer qu'elle ſe meut auſſi long-temps par ces tours & retours, comme il eſt neceſſaire pour faire autant de chemin qu'elle en feroit par l'impetuoſité dont elle retourne, ſi cette impreſſion la conduiſoit tout droit d'vn meſme coſté, ou bien que ſi on la iettoit d'vne auſſi forte impreſſion que celle qu'on luy fait en la pouſſant, ou en la tirant au point C. Il ne faut pourtant pas negliger la raiſon qui ſe prend de l'effort que fait chaque partie de la chorde pour reprendre ſa place & ſa ſituation, qui luy ſert comme la peſanteur au poids, pour retorner à ſon centre E.

COROLLAIRE.

Si l'on remarque la diminution de chaque retour, l'on peut dire chaque empeſchement de l'air, puis que c'eſt luy qui cauſe cette diminution : d'où l'on peut encore conclure pluſieurs autres empeſchemens qu'il apporte aux autres reſſorts, & ſçauoir combien il empeſche plus ou moins les grandes machines que les moindres, & conſequemment toutes les conſiderations des mouuemens de la chorde peuuent grandement ſeruir pour les Mechaniques.

PROPOSITION V.

Determiner la durée de chaque tour & retour de la chorde d'vn Luth, ou d'vn autre inſtrument; & combien elle fait de retours auant que de ſe repoſer.

IL eſt certain que le plus grand retour de la chorde ne dure pas dauantage que le moindre, ſi l'on croid à l'experience que l'on en fait, car ſi elle employe vne ſeconde minute à faire ſon retour de C en D, elle employe auſſi vne ſeconde minute à faire ſon retour de F en E, ou de tel autre point que l'on puiſſe prendre entre E & F iuſques vers D, c'eſt à dire que ſi on la tiroit de douze pieds qu'elle reuiendroit auſſi viſte à ſon centre E, comme ſi on l'eſloignoit ſeulemẽt d'vne ligne de ſon centre E : quoy que ie ne vueille pas icy determiner s'il ne s'en manque point ſi peu, que l'œil n'eſt pas capable de le remarquer: car puis que l'on ne peut demonſtrer ſi la lumiere remplit ſa ſphere dans vn inſtant, ou dans vn temps ſi brief qu'il eſt imperceptible, & qu'il eſt peut-eſtre auſſi difficile de demonſtrer s'il y a quelque choſe de ſtable au monde, attendu que l'on peut maintenir que tous les corps ſe meuuent, quoy

que leur mouuement ſoit trop petit pour eſtre ſenſible, ie ſuis bien eſloigné de vouloir demonſtrer ce que ie prouue par l'experience, qui ſera ſuiuie de tous ceux qui la feront, parce qu'il faut conuaincre l'entendement par la raiſon euidente pour le contraindre d'embraſſer vne demonſtration : ce que ie deſire que l'on remarque vne fois pour toutes, afin que l'on ne croye pas que i'vſe touſiours de la diction *demonſtrer*, ou *demonſtration* dans vn ſens Mathematique ; ce que ceux-là concluront ayſément qui ſçauent la difficulté qui ſe rencontre à demonſtrer aucune choſe dans la Phyſique, dans laquelle il eſt tres-difficile de poſer d'autres maximes plus auantageuſes que les experiences bien reglées & bien faites, qui monſtrent perpetuellement que chaque tour ou retour de la chorde tenduë, & arreſtée par les deux bouts, comme eſt celle d'vne Viole, ou d'vn autre inſtrument, dure autant l'vn que l'autre ; de ſorte que la difference de la durée du moindre & du plus grand n'eſt pas ſenſible.

Or la raiſon fauoriſe cette experience, parce que la violence, ou l'impreſſion que l'on fait à la chorde, eſt d'autant plus grande que la ligne de ſon retour eſt plus longue, c'eſt pourquoy elle va d'autant plus viſte, que l'eſpace qu'elle fait eſt plus grand : par exemple ſi elle fait vn pied au premier retour, & vne ligne au centieſme, elle ira 144. fois plus viſte au premier retour qu'au centieſme, où elle ſera beaucoup moins violentée : & lors que la violence ceſſera elle ſe repoſera.

Et s'il n'y a nul repos au point de reflexion, & que ſon mouuement entier ſoit produit par la premiere impreſſion, il faut dire que le retour qu'elle fait de chaque point de ſa reflexion vers ſon centre eſt touſiours violent, & qu'il n'eſt tour au plus qu'à moitié naturel, puis que c'eſt par le meſme mouuement que la chorde va iuſques au centre, & par delà le centre. D'où l'on peut conclure que chaque coſté de chaque tour & retour dure autant l'vn que l'autre, & que la ſeule impreſſion exterieure eſtant poſée pour leur cauſe, que la chorde va touſiours plus viſte vers chaque point precedent de ſa reflexion, qu'en nul endroit de ſa ligne ſuiuante de retour, comme i'ay deſia remarqué : de ſorte que ſi le ſon ne ſe fait qu'au centre, il faut aduoüer qu'il ne ſe fait pas par la plus grande viteſſe du mouuement, mais nous parlerons apres de cette difficulté.

Quant au nombre des retours de chaque chorde, il eſt tres-grand auant qu'elle ſe repoſe, car il eſt certain qu'elle ſe meut touſiours tandis que l'on en oyt le ſon, & que le ſon des groſſes chordes de Luth eſt apperceu de l'oreille durant la ſixieſme partie, ou le tiers d'vne minute, c'eſt à dire pendant que l'artere du poux d'vn homme ſain, & ſans emotion bat dix, ou vingt fois : de ſorte qu'il ne reſte qu'à remarquer combien de fois la chorde bat l'air dans vne ſeconde minute, pour ſçauoir combien elle le frappe auant que de ſe repoſer, ou pluſtoſt auant que l'on ne l'apperçoiue plus, car il n'y a nul doute que la chorde ſe meut encore long-temps apres que l'oreille en perd le ſon, & qu'il n'y a nul moyen de cognoiſtre le moment auquel la chorde commence à ſe repoſer, ny par conſequent le chemin qu'elle fait à ſon dernier retour, qui ne peut eſtre plus grand que $\frac{1}{000000000}$ de ligne, encore que la chorde ne tremblaſt que cent trente-deux fois, lors qu'on l'eſloigne ſeulement d'vne ligne en la tirant hors de ſon centre, comme ie demonſtre dans la dix-ſeptieſme Propoſition du premier liure des Inſtrumens : or il eſt certain qu'il n'y a nulle chorde tenduë ſur vn Luth qui ne face plus de cent trente-deux re-

tours, puis que les plus deliées en font du moins autant dez la premiere ſeconde minute, comme ie monſtreray apres; d'où il faut conclure que l'oreille eſt merueilleuſement ſubtile, puis qu'elle remarque des mouuemens qui ſont cent mille fois moindres que la cent millieſme partie d'vne ligne, & conſequemment qu'elle ſurpaſſe plus de cent mille fois la ſubtilité de l'œil. Mais ſi l'on prend la fraction qui explique le dernier retour de la chorde marqué dans la table de la ſuſdite dix-ſeptieſme Propoſition, l'on aura beaucoup plus de ſujet d'admirer la briefueté de ces retours, car l'vnité ſeruant de numerateur, le denominateur a ſoixante zero apres l'vnité, de ſorte qu'il faut vſer de noſtre nouuelle Arithmetique pour exprimer cette fraction prodigieuſe, en diſant que le 1584 retour de la chorde de Luth, qu'elle fait vers la fin de ſes tremblemens, n'eſt que le dix-neufilion d'vne ligne, qui s'exprime par cette fraction.

$$\frac{1}{100000,00000,00000,00000,00000,00000,00000,00000,00000,00000,00000,00000}$$ d'vne ligne.

Ceux qui n'entendront pas cette maniere de nombrer iuſques à l'infini ſans ſe broüiller, & ſans aucune difficulté, en peuuent voir la demonſtration dans le premier chapitre du troiſieſme liure de la Verité des Sciences, où ie mets la maniere de conter le nombre qui ſeroit eſcrit depuis le Pole Arctique iuſques à l'Antarctique en auſſi petits caracteres que ceux de cette fraction.

COROLLAIRE.

Les derniers retours de la chorde ſont ſi petits que ſi tout ce qui eſt au monde, par exemple la terre, les murailles, & tout ce que nous voyons, & ce que nous touchons ſe mouuoir par de ſemblables tours & retours, nous ne pourrions l'apperceuoir en aucune façon; de ſorte que tous les corps du monde peuuent faire vne perpetuelle harmonie, quoy que nul ne l'entende, & que nous auons ſujet de nous humilier dans noſtre ignorance, à laquelle nous ne pouuons remedier iuſques à ce qu'il plaiſe à Dieu de nous deliurer de l'obligation que nous auons à la ſtupidité des ſens.

ADVERTISSEMENT.

Auant que de pourſuiure tout ce qui appartient aux Mouuemens, aux ſons, à la peſanteur, & aux autres qualitez des chordes, & des autres corps, ie veux icy mettre vn diſcours de la force neceſſaire pour ſouſtenir, tirer, ou pouſſer vn poids donné ſur toutes ſortes de plans inclinez à l'horizon, compoſé par Monſieur de Roberual Profeſſeur des Mathematiques au College Royal de France, l'on iugera ayſément par cet eſchantillon combien l'on peut eſperer d'vn eſprit ſi iudicieux, & ſi excellent: or ie le diuiſe en quatre Propoſitions, pour l'accommoder à mon ſujet; quoy que l'on peuſt le mettre en autant de Propoſitions qu'il y a de Scholies, & de Corollaires.

PROPOSITION

PROPOSITION V.

Expliquer la maniere de nombrer tres-ayſément tous les tours & retours de chaque chorde de Luth, de Viole, d'Epinette, &c. & determiner où finit la ſubtilité de l'œil & de l'oreille.

IE ne mets pas icy le Traité des Mechaniques ſuiuant l'Aduertiſſement precedent, parce qu'il eſt plus long que ie ne croyois; c'eſt pourquoy ie le reſerue pour vn liure particulier. Or ie viens à l'explication de cette cinquieſme Propoſition: Il faut donc premierement determiner le ſon que l'on deſire de la chorde, auant que de demander le nombre de ſes retours, parce qu'elle en fait vn nombre d'autant plus grand dans vn meſme temps qu'elle a le ſon plus aigu. Ie ſuppoſe donc que l'on vueille ſçauoir le nombre des retours de la chorde d'vne Epinette, ou d'vn Luth, lors qu'elle eſt à l'vniſſon du ton de Chappelle, que l'on prend ſur vn tuyau de quatre pieds ouuert, ou de deux pieds bouché faiſant le G *reſol*, ſous lequel les voix les plus creuſes, ou les plus baſſes de France peuuent ſeulement deſcendre d'vne Quinte pour arriuer iuſques au C *ſol ut*.

Or chacun peut porter ce ton auec ſoy par le moyen d'vne clef percée, ou d'vn Flageollet, qui monte à l'Octaue, à la Quinzieſme, ou à tel autre interualle que l'on voudra par deſſus ledit G *reſol*, parce qu'il ſuffit de ſe ſouuenir que ce ſon eſt plus haut que ledit ton de Chappelle d'vn interualle donné, pour l'exprimer apres auec la voix, ou autrement.

Cecy eſtant poſé, ie dis premierement que la chorde qui fait ledit ton de G *reſol*, qui eſt quaſi le plus bas que ma voix puiſſe deſcendre bat 168 fois l'air, c'eſt à dire qu'elle paſſe 168 fois par ſon centre, ou par ſa ligne de direction dans le temps d'vne ſeconde minute, ou qu'elle reuient 84 fois vers celuy qui la pouſſe, ou qui la tire. En ſecond lieu, qu'vne chorde longue de dix-ſept pieds & demi ſuffit pour en faire l'experience, d'autant qu'elle ne tremble pas trop viſte, & qu'elle donne loiſir de conter ſes retours, comme l'on peut voir auec vne chorde de Luth, ou de Viole de la groſſeur de celles dont on fait les montans des Raquettes (que l'on fait de douze inteſtins de mouton) laquelle reuient ſeulement deux fois dans le temps d'vne ſeconde, lors qu'elle eſt tenduë auec vne demie liure, quatre fois eſtant tendüe de deux liures, & huit fois eſtant tendüe de huit liures: or ſi l'on fait ſonner vne partie de la chorde qui n'ayt que dix pouces, quand elle eſt bandée auec quatre liures, elle monte à l'vniſſon du ton de Chappelle, & quand elle eſt bandée de huit liures, eſtant longue de vingt pouces elle monte au meſme ton, & finalement quand elle n'eſt tendüe que par la force d'vne demie liure, elle fait le meſme ton, en prenant ſeulement la longueur de cinq pouces.

D'où il faut conclure que les tremblemens ſont en raiſon ſous-doublée des poids, ou des forces qui bandent la chorde, & conſequemment que les forces ſont en raiſon doublée des battemens d'air, ou des tremblemens de la chorde: c'eſt pourquoy il ne ſuffit pas de bander vne chorde deux fois plus fort pour la faire mouuoir deux fois plus viſte, mais il la faut tẽdre quatre fois plus fort. Ie laiſſe pluſieurs autres concluſions que ie deduis dans la 16. Propoſition du 1. liure, & dans la 7, 8, 12, 15, 16, 17, & 18. du troiſieſme liure des

inſtrumens à chordes, & viens à la ſeconde partie de cette Propoſition, qui eſt beaucoup plus difficile que la premiere. Car les extremitez & les commencemens des actions naturelles nous ſont ordinairement incogneus, & la maniere dont elles ſe font ſurpaſſe l'eſprit de l'homme; ce qu'il ſuffit de monſtrer dans le mouuement dont nous parlons icy, lequel eſt ſouuent trop viſte, ou trop lent pour eſtre apperceu : or il eſt certain que l'oreille n'apperçoit pas pluſieurs mouuemens que l'œil deſcouure, ce que l'on experimente au mouuement de la chorde de dix-ſept pieds de long, dont l'oreille ne peut remarquer les tremblemens que l'œil void tres-bien, à raiſon qu'ils ne frappent pas l'air aſſez fort, ou aſſez ſouuent pour produire vn bruit ſenſible, ou qu'il n'eſt pas renfermé & reflechi par vn inſtrument, comme il arriue que le ſens du toucher n'apperçoit pas pluſieurs chaleurs auant la reflexion. Mais pour commencer par l'œil, ie dis qu'il n'apperçoit pas les mouuemens quand ils ſont trop viſtes, ou trop lents, & qu'il ne void pas les corps quand ils ſont trop petits, ou trop peu illuminez, & que l'oreille n'entend pas les ſons trop foibles, ou trop eſloignez: & peut-eſtre que les corps peuuent eſtre tellement illuminez, & que les ſons peuuent eſtre ſi vehemens, que ces deux ſens n'apperceuront rien.

Quant aux mouuemens, l'oreille ne les peut ſentir que par le moyen des ſons, que l'œil ne peut apperceuoir qu'en remarquant les mouuemens. Et comme l'on ne peut iuger par l'œil ſi les mouuemens ſont aſſez forts pour ſe faire ſentir à l'ouye, de meſme l'ouye ne peut iuger ſi les mouuemens qui font du ſon ſont aſſez grands, ou aſſez lents pour eſtre veus. Or ſi l'on prend vn Monochorde, ou les chordes d'vne Epinette, l'on experimentera que l'œil eſt incapable de diſcerner le nombre des mouuemens des chordes qui ſont au ton de Chappelle, & que l'imagination ſe trouble lors qu'il faut conter plus de dix retours dans vne ſeconde; de ſorte que le nombre denaire borne ſa plus grande capacité, comme l'on experimentera perpetuellement: mais ſi l'on prend les chordes qui montent vne Octaue, ou vne Quinzieſme ſur ledit ton, l'œil ne pourra plus voir le mouuement de la chorde, & iugera qu'elle ſe repoſe, au lieu que l'oreille iugera qu'elle ſe meut. Ce n'eſt pas la trop grande viſteſſe du mouuement des chordes, qui empeſche que l'œil ne l'apperçoiue, puis qu'il void & remarque d'autres mouuemens cent fois plus viſtes, par exemple ceux des fleches, & des autres miſſiles, comme ie diray apres : mais parce que chaque tour & retour eſt trop court, & qu'ils ſe ſuiuent de trop pres pour eſtre remarquez : l'oreille au contraire ne peut remarquer les tours s'ils ne ſe ſuiuent aſſez promptement : de là vient qu'elle n'entend point les huict retours que fait la chorde de dix-ſept pieds & demi de long dans vne ſeconde, & qu'il faut qu'vne chorde batte pour le moins vingt fois l'air dans vne ſeconde pour ſe faire entendre, & qu'elle ne le batte que quarante-deux fois pour faire voir ſon mouuement à l'œil, ſans neantmoins qu'il puiſſe conter ſes retours, iuſques à ce qu'elle n'en face plus que dix.

Ie laiſſe la determination de la viteſſe, & de la tardiueté des mouuemens qui ne peuuent eſtre apperceus, par exemple le mouuement des aiguilles d'Horologe, celuy d'vn tiſon allumé que l'on torne en rond, celuy des aſtres & de mille autres choſes qui paroiſſent en diuers lieux, ſans qu'on puiſſe remarquer le mouuement, par lequel elles ont changé de lieu, afin de ne m'eſloigner pas de mon ſujet, & de reſeruer ces remarques pour vn autre lieu.

I'adiouſte ſeulement que les pierres des moulins peuuent ſeruir pour ſçauoir la derniere viſteſſe qu'apperçoit l'œil, comme les aiguilles d'horologes pour trouuer la derniere tardiueté: & qu'il faut en quelque façon que la viſteſſe des miſſiles reſponde à l'eloignement des meſmes corps, qui eſt ſi grand que l'on ne peut plus les apperceuoir, comme il arriue à celuy d'vn pied cube que l'on ne peut voir d'vne lieuë: il faudroit donc trouuer l'analogie des eſloignemens aux viſteſſes, ou aux tardiuetez des mouuemens de toutes ſortes de grandeurs: ce qui merite des ſpeculations, & des experiences particulieres.

COROLLAIRE.

Il importe fort peu que les experiences du nombre des retours que i'ay miſes dans la 17 & 18 Propoſition du troiſieſme liure des Inſtrumens, ne reſpondent pas à celles de cette Propoſition, comme lors que i'ay dit que les Baſſes de France deſcendent iuſques au ſon de 48 battemens, dans la page 143, pour faire l'vniſſon auec vn tuyau de quatre pieds ouuert, & que i'ay mis dans cette Propoſition 84 tremblemens pour le meſme tuyau, c'eſt à dire quaſi deux fois autant, parce que i'ay quelquefois pris l'Octaue en haut, & d'autre-fois en bas. Et puis ie n'ay pas propoſé mes experiences afin qu'on les ſuiue pour regle, mais ſeulement afin que chacun prenne la peine de les faire, & qu'il aiuſte ſon oreille, & tel tuyau d'Orgue, ou tel autre inſtrument qu'il voudra au nombre des tremblemens qu'il choiſira: car il ſuffit que le meſme nombre de tremblemens face touſiours le meſme ton, ſans que les differentes diſpoſitions de l'oreille, de la voix, ou des inſtrumens y puiſſent preiudicier, comme i'ay auſſi remarqué dans le ſixieſme Corollaire de la 18. Propoſition ſuſdite: ce que ie deſire que l'on remarque pour toutes les autres experiences, qu'il ſuffit qu'vn chacun puiſſe verifier, ou rectifier ſuiuant la maniere que ie preſcris, ou ſelon telle autre methode qu'il iugera plus propre & plus ayſée.

PROPOSITION VI.

Determiner à quel moment, & en quel lieu des tours & retours de la chorde le ſon eſt produit: & ſi le ſon eſt plus aigu au commencement des tremblemens qu'à la fin.

CEs deux difficultez ſont tres-grandes tant parce qu'il eſt difficile de les aſſujettir à l'experience, que parce que les raiſons ſemblent s'oppoſer aux experiences que l'on fait, comme nous verrons apres. Ie dis donc premierement que le ſon ne ſe fait pas par le premier tour de C en E, ou du moins qu'il n'eſt pas ſenſible, car on ne l'entend point, ſi l'on met le doigt ou quelqu'autre choſe au centre E pour empeſcher le premier paſſage de la chorde: il ne ſe fait pas auſſi par le reſte du premier tour d'E en D, car il y a meſme raiſon de l'vn que de l'autre, & neantmoins la raiſon dicte, ce ſemble, que le ſon ſe doit pluſtoſt faire par ce premier tour, que par aucun autre tour, puis qu'il frappe l'air auec plus de viſteſſe & de violence, attendu qu'il paſſe toute la ligne C D en meſme temps que chaque autre en paſſe vne moindre. Or ie parle icy du ſon qui eſt determiné par vn certain degré de graue, ou d'aigu, car l'on peut entendre quelque ſifflement d'air dans le premier retour, particulierement quand il y a quelques pores, ou ineſgalitez aſſez ſenſibles dans

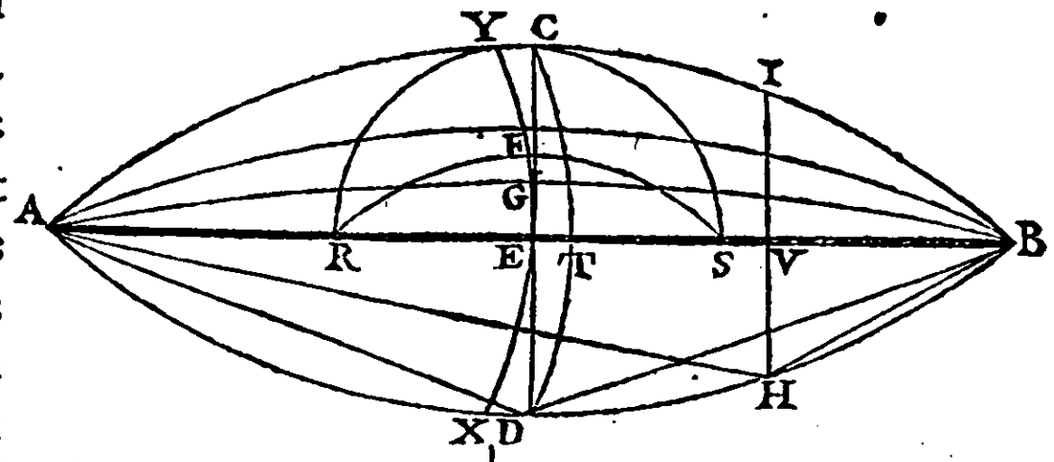
la ſurface de la chorde. Mais quant au ſon qui conſtituë le ton de la chorde, il commence ſeulement à ſe faire au premier retour de D en E, qui rencontre l'air qui ſuiuoit C au premier tour, & le repouſſe auec violence de D en E; de ſorte que l'air E ſe treuue enfermé entre l'air qui ſuiuoit de C en E, & entre celuy qui eſt repouſſé de D en E: de là vient que le ſon eſt d'autant plus aigu que la chorde bat plus ſouuent le centre E, & que ſes degrez s'augmentent en meſme proportion que le nombre des retours: de maniere que ſi la chorde bat cent fois E, elle fait vn ſon qui a cent degrez d'aigu: & ſi elle le bat ſi peu ſouuent que l'air ayt loiſir de fuir, ou de ſe reſtablir depuis le premier tour iuſques au premier retour, elle ne fait nul ſon qui puiſſe eſtre entendu.

PROPOSITION VII.

Expliquer les differents centres, & les differentes forces de chaque retour des chordes.

IL eſt certain que chaque retour a ſon centre different, ſi l'on prend le centre de chaque arc qui ſe fait à chaque retour: par exemple, ſuppoſé que la chorde AB ſoit tiree iuſques à C, & qu'elle retourne en D, & conſequemment que le concaue de l'arc ACB ſe change au conuexe de l'arc ADB, comme il arriue en effet dans chaque tour & retour de la chorde, K ſera le centre d'ACB, ou d'ADB qui luy eſt eſgal, en tranſportant K de l'autre coſté, à l'oppoſite. Mais l'arc du retour AFB a ſon centre en M, c'eſt à dire deux fois plus eſloigné que K, de ſorte que le centre eſt dautant plus loin que le ſommet du retour eſt plus pres du cẽtre de la ligne de direction E. Or bien que les retours ne s'eſloignent iamais ſi fort que l'arc ACB, ou ADB s'eſloigne d'E, neantmoins i'ay vſé de cette diſtance, afin qu'on la comprenne mieux: car encore que les chordes de Luth ayent trois, quatre, ou cinq pieds de long, on ne les eſloigne pas plus d'vne ligne hors de leur centre E quand on les touche; c'eſt pourquoy les centres de leurs arcs ſont extrememẽt eſloignez d'E, dautant que ces arcs different fort peu de la ligne de direction AEB: par exemple l'arc AGB a ſon centre au point Q. Semblablement E eſt le centre de l'arc RCS, donc RES eſt la chorde, & D eſt le centre de l'arc RFS. Mais ſi l'on prenoit le centre de cette chorde depuis les points de l'arreſt, à ſçauoir depuis A ou B, le point C, ou D n'auroit pas le meſme centre que le point E, comme l'on void au triangle ACD: d'où l'on peut conclure qu'E, & conſequemment que tous les points de la chorde AEB, changent d'vne infinité de centres, lors que la chorde ſe change de droite en courbe; par exemple le point E eſtant tiré en C ne depend plus du centre A, autrement il deuroit monter de D en C par l'arc DTC, ou par l'arc EFY en montant. Or chaque partie de la chorde s'eſtend, & conſequemment s'affoiblit & ſe rend plus deliee à proportion que les arcs ſont plus grands, & qu'ils ont leur centre plus proche: Et quand les chordes reuiennent à paſſer par leur ligne de direction, les parties eſtenduës ſe reſſerrent, & rendent la chorde plus groſſe en la reſtituant au meſme eſtat dans lequel elle eſtoit deuant: & neantmoins l'impetuoſité qu'elle s'imprime à chaque retour eſt ſi grande, qu'elle eſt contrainte de paſſer beaucoup plus auant que ſon centre E.

Quant à la force des chordes, il eſt certain qu'elle eſt dautant moindre qu'elles s'eſloignent moins d'E, & que leur centre eſt plus eſloigné, comme il eſt ayſé de voir dans cette figure, dans laquelle l'arc AFB a dautant moins de



force que l'arc A C B, qu'il a moins d'air à pouſſer & à paſſer, & qu'il eſt moins violenté : or il eſt dautant moins violenté qu'il eſt plus petit, puis que ſes parties s'eſtendent moins : de ſorte que l'on peut dire que l'arc A C B pouſſeroit dautant plus loin, & plus fort la fleche C D, que l'arc A F C la fleche F D, qu'il eſt plus grand : ce qui merite de nouuelles ſpeculations, afin de trouuer les differentes forces d'vn arc ſelon les differentes courbures, & les diuers centres qu'on luy donne en le ployant.

Surquoy ie trouue vne nouuelle difficulté, à ſçauoir ſi la chorde R S eſtant menee iuſques en C pour faire l'arc R C S, pouſſeroit auſſi loin ou plus la fleche C E, que l'arc A C B, car ils font tous deux vn meſme chemin de C à E, quoy que R C S aille deux fois plus viſte, puis qu'il a le ſon deux fois plus aigu, à raiſon que la chorde R S eſt ſousdouble de B A. L'autre difficulté conſiſte à ſçauoir ſi la fleche eſtant en T ſeroit pouſſee auſſi fort par le point I ou H, que par le point C ou D, attendu qu'vne eſgale force tire le point H & le point D de la chorde A D B, ou A E B, en D & en H, car ſi vne liure attachee au point E le tire iuſques à D, elle tirera le point V iuſques en H. Et neantmoins il n'y a pas d'apparence que le point H pouſſe la fleche H I auſſi loin que le point D : à quoy l'on pourroit reſpõdre que le point H pouſſeroit la fleche plus obliquement que D, & que H va plus lentement à V que D à E, & conſequemment que D a du moins vne force impulſiue dautant plus grande que D E eſt plus long que H V.

Quant au moindre arc R C S, il ſeroit dautant plus bandé que le plus grand A C B, qu'il eſt vn plus grand ſegment de ſon cercle : or la plus grande tenſion de R C S peut recompenſer la grandeur d'A C B : quoy qu'il ſoit fort difficile de determiner de combien de deux arcs donnez de differentes forces & grãdeurs, le moindre doit eſtre plus tendu que l'autre pour pouſſer vne fleche, ou autre choſe auſſi loin, ou plus & moins loin ſelon la raiſon donnee, car il y a tant de choſes à conſiderer dans les inſtrumens qui pouſſent les miſſiles, & dans les differens empeſchemens de l'air, que lors qu'on croid en auoir trouué la proportion, on eſt ſouuent contraint d'auoüer l'imperfection de noſtre raiſonnement, & les defauts des experiences : par exemple il ne s'enſuit pas qu'vn arc double en force d'vn autre enuoye la bale ou la fleche deux fois plus loin, ſi leurs forces ſuiuẽt celles des poids qui deſcendent naturellement, puis qu'il eſt certain que de 2 poids qui deſcendent celuy qui eſt deux, quatre, ou meſme huict fois plus peſant, ne deſcend pas deux fois plus viſte, quoy qu'il ſoit d'vn eſgal, ou d'vn moindre volume : & neantmoins il ſemble qu'en matiere de mouuement violent celuy qui eſt double, triple, &c. doit enuoyer le miſſile deux ou trois fois plus loin, quand toutes choſes ſont bien proportionnees. Mais i'en renuoye la recherche plus particuliere à la ſcience des Mechaniques : i'adiouſte ſeulement qu'il faut conſiderer en quel lieu la meſme force appliquee à la chorde A E B donne plus d'extenſion à ſes parties : par

-K -L -M -N -O -P -Q

exemple la chorde A D B eſt plus longue que A H B, encore qu'elles ſoient eſgalement tenduës, comme l'on prouue par le meſme poids, qui tire la chorde A B à tel lieu que l'on veut de l'arc A D H B, car toutes leurs parties doiuent ce ſemble eſtre eſgalement violentees par vne meſme force appliquee à toutes ſortes de lieux.

PROPOSITION VIII.

Determiner toutes les raiſons qui ſont entre la longueur des corps & leurs ſons.

IL eſt certain qu'vne chorde eſgalement tenduë ſur vn Luth, ou ſur vn autre inſtrument, fait vn ſon d'autant plus graue qu'elle eſt plus longue, & plus aigu qu'elle eſt plus courte, parce qu'elle a ſes tours & retours plus tardifs, ou plus viſtes; de ſorte que ſi de deux chordes eſgales, l'vne eſt eſgale au diametre, & l'autre au coſté du quarré, l'on aura deux ſons en meſme raiſon que les chordes, & par conſequent ils ſeront incommenſurables. Or cecy eſt touſiours veritable quelque longueur que l'on donne aux chordes, de ſorte que ſi l'vne eſt cent fois plus longue que l'autre, elle fera vn ſon cent fois plus graue; ce qu'il faut entendre de deux chordes eſgales en groſſeur, & en tenſion: & conſequemmẽt les ſons des chordes ont meſme raiſon entr'eux que les longueurs deſdites chordes. Mais ſi elles ſont differentes en groſſeur, & qu'on les conſidere comme des cylindres de meſme hauteur, dont les baſes ſont ineſgales, il eſt certain que la raiſon de leurs baſes doiuent eſtre en raiſon doublee de leurs ſons, car toutes les experiences monſtrent que le diametre de la baſe de la chorde, qui fait l'Octaue en bas contre vne autre chorde d'eſgale longueur & tenſion, eſt double du diametre de la baſe de cette chorde plus deliee. D'où il s'enſuit que la groſſe chorde contient quatre fois la moindre, puis que les cylindres de meſme hauteur ſont entr'eux comme leurs baſes, car la baſe du plus gros eſt quadruple de celle du plus delié, parce que les baſes ſont en raiſon doublee de leurs diametres.

Or il faut premierement remarquer que l'eſgale tenſion dont ie parle icy, ſe doit entendre d'vne eſgale force, qui bande l'vne & l'autre chorde, afin que l'on ne confonde pas l'eſgalité de la force auec l'eſgalité de la violence que ſouffrent les chordes, parce qu'il eſt certain que la plus groſſe chorde n'eſt pas ſi violentee par le poids d'vne liure, comme la moindre, & que cette difficulté requiert vn diſcours particulier.

Secondement, que cette ſpeculation peut ſeruir pour monter toutes ſortes d'inſtrumens de chordes de meſme longueur, & de differente groſſeur, par vne force eſgale appliquee à chaque chorde: par exemple celle dont la baſe ſera ſexdecuple, ou le diametre quadruple, tenduë auec le poids d'vne liure ſera la Quinzieſme, ou le Diſdiapaſon en bas contre celle dont la baſe ſera ſous-ſexdecuple, ou le diametre ſous-quadruple. Ce qui eſt merueilleux, parce qu'il ſemble que la chorde double en groſſeur deuroit faire l'Octaue en bas, comme fait la chorde double en longueur: & neantmoins il faut mettre quatre chordes enſemble, & n'en faire qu'vne des quatre pour faire l'Octaue en bas, au lieu que ſi on les eſtendoit en long, elles feroient la double Octaue; de ſorte qu'il faut recompenſer le double eſpace qu'on gaigne en redoublant la matiere: mais nous parlerons de cette difficulté dans vne autre Propoſition, car il ſuffit de ſçauoir en celle-cy qu'il faut doubler la raiſon de chaque interualle des ſons

pour auoir les chordes qui les produiſent, dont ie mets la pratique dans le troiſieſme liure des inſtrumens, Propoſition ſeptieſme.

En troiſieſme lieu, qu'outre l'experience des chordes de toute ſorte de matiere, l'on trouue les meſmes raiſons entre des morceaux de parchemin ſi deliez qu'on les peut prendre pour de ſimples ſurfaces, & pour des largeurs ſans profondeur, car le morceau de parchemin quadruple en largeur, tendu par vn meſme poids que le ſousquadruple de meſme hauteur, fait l'Octaue en bas: or le morceau quadruple en largeur eſt ſeulement double en diametre, quand il eſt tordu en rond comme vne chorde. Si l'on eſtend les chordes de metal en large, la double en diametre ſe trouuera quadruple en largeur comme le parchemin: Et ſi l'on tord quatre chordes enſemble, elles feront l'Octaue auec l'vne des quatre.

Or encore que ce diſcours ſoit veritable dans les chordes tenduës ſur les inſtrumens, ou en telle autre maniere que l'on voudra, il ne s'enſuit pas que les autres corps cylindriques, ou d'autre figure ayẽt la meſme raiſon auec les ſons, que les chordes, comme pluſieurs ont creu iuſques à maintenant: ce que ie monſtre par les experiences tres-exactes que nous en auons faites pluſieurs fois en la preſence d'excellens Geometres & Muſiciens, dont l'oreille eſt tres-ſçauante & delicate: & ſi quelqu'vn en doute, ie luy feray voir les meſmes experiences, qui meritent vne particuliere Propoſition.

PROPOSITION IX.

A ſçauoir ſi deux, ou pluſieurs ſons eſtant donnez, l'on peut trouuer les cylindres ſonores qui produiſent leſdits ſons: ou ſi les cylindres eſtant donnez, on peut ſçauoir leurs ſons: où l'on verra pluſieurs experiences merueilleuſes.

AYANT fait tirer pluſieurs cylindres de differentes groſſeurs, & longueurs de meſme matiere par differens trous des filieres, & ayant premierement comparé les differens en longueur, & eſgaux en groſſeur, nous auons trouué que le quadruple en longueur ne faiſoit que la Septieſme mineure, qui paroiſſoit à pluſieurs n'eſtre qu'vn ton, ſans qu'il y euſt quaſi moyen d'en rectifier l'imagination; à raiſon qu'vn meſme cylindre fait deux ou trois ſons differens en meſme temps, dont l'vn s'entend mieux de loin que de prez, & l'autre s'entend mieux de prez que de loin, de ſorte qu'il ſemble faire vn autre ſon quand on l'approche de l'oreille, que lors qu'il en eſt eſloigné.

Or les deux ſons qu'ils font, ſont le plus ſouuent differents d'vne Quinte, ou de ſes repliques, ou d'vne Quarte, ou d'vne Octaue, & de ſes repetitions, ce qui apporte de ſi grandes difficultez à ces experiences, qu'à moins que d'auoir vn grand amour de la verité, il eſt tres-difficile de les verifier. Quoy qu'il en ſoit, ie mets icy les plus iuſtes qui ſe ſoient peu faire, ou imaginer, en laiſſant les diuers Phenomenes qui s'y rencontrent, à raiſon des differens ſons que chaque corps fait en meſme temps, car i'ay touſiours creu qu'il faut particulierement s'arreſter aux ſons dominants qui s'entendent mieux, & qui paroiſſent plus forts que les autres. Les deux cylindres de meſme groſſeur, dont les longueurs ſont comme quarante lignes à dix-ſept, c'eſt à dire quaſi comme de cinq à deux, font l'Octaue: où il faut remarquer que ie mets leurs longueurs en lignes, dont 144. compoſent le pied de Roy, parce que ie m'en ſuis ſeruy, & qu'elles ſont

tres-vſitees en noſtre France: or le diametre de ces deux cylindres ont deux lignes.

Deux autres cylindres, dont le diametre eſt d'vne ligne & demie, ſont en raiſon de 86 lignes à 37, quand ils font l'Octaue, c'eſt à dire que leurs longueurs ſont quaſi de ſept à trois. Où il faut remarquer que ie mets les longueurs,& les groſſeurs de ces cylindres, afin que l'on ne s'imagine pas qu'il y ayt de l'erreur en mes experiences, encore que des cylindres d'autre groſſeur ou longueur ayent, peut-eſtre, d'autres proportions pour faire l'Octaue, puis que la premiere proportion de cinq à deux differente de cette ſeconde de ſept à trois, monſtre deſia quelque choſe de ſemblable: de ſorte qu'il y a de l'apparence que toutes les differentes longueurs & groſſeurs gardent des raiſons differentes en leurs grandeurs pour faire l'Octaue, & les autres interualles des ſons; & que la raiſon de la longueur des plus gros cylindres approchent plus pres de celle des interualles harmoniques, que ne fait la raiſon des plus deliez.

Or la derniere groſſeur des deux cylindres eſtant conſeruee ſur la longueur de deux à vn, ils font le Triton enſemble: ce qui arriue ſemblablement aux deux cylindres, dont l'vn eſt double en longueur, & qui ont les diametres de leurs baſes de deux lignes, & à pluſieurs autres de differentes groſſeurs: de ſorte que c'eſt quaſi ce que i'ay obſerué de plus certain dans les differentes longueurs, à ſçauoir que le double en longueur fait touſiours le Triton, ou la fauſſe Quinte en bas contre le ſousdouble: ce qui eſt eſtrange, attendu que le double eſtant ſeulement allongé d'vn pouce, c'eſt à dire d'vn tiers du moindre, ou de la ſixieſme partie du plus grand, le fait autant deſcendre que les trois autres pouces precedens; car eſtant eſgaux en longueur ils font l'vniſſon; trois pouces adiouſtez à l'vn des deux le fait deſcendre au Triton, & vn autre pouce eſtant adiouſté le fait deſcendre à l'Octaue, c'eſt à dire autant que les trois pieds precedents, ce que l'on n'euſt iamais coniecturé par la ſeule raiſon; c'eſt pourquoy il s'y faut peu fier dans les choſes naturelles, ſi elle n'eſt appuyee d'experiences. Surquoy il faut remarquer que le cylindre le plus long ſemble tres-ſouuent monter d'vne Quarte plus haut que le moindre, encore qu'il ſoit d'vne Quinte plus bas: ce qui eſt ſi difficile à diſcerner, qu'il ne ſeroit pas poſſible de ſe reſoudre ſi la raiſon n'aydoit à l'oreille, comme l'on experimente ſur nos cylindres de pure roſette, ou cuiure rouge tout pur.

D'où il arriue que le cylindre quadruple, quintuple, ou ſextuple en longueur ne paroiſt pas deſcendre à l'Octaue du ſousquintuple, &c. encore que ſon ton ſoit beaucoup plus bas, à raiſon d'vne grande multitude de ſons qu'il fait en meſme temps, & qui ſe confondent enſemble, dont le plus graue eſt vn gros *bombus*, ou bruit que l'on entend en l'approchant de l'oreille, lequel eſt ſouuent à l'Octaue, ou aux repliques de l'Octaue du ſon plus aigu qu'il fait: de ſorte qu'en s'imaginant ce ſon plus aigu, l'on croit qu'il monte plus haut que les cylindres plus courts. Ie laiſſe milles Phenomenes que les experiences font remarquer ſur ce ſujet, afin d'expliquer la raiſon des ſons, & des differentes groſſeurs des cylindres de meſme longueur, qui ſont tous d'vn demi pied: mais le diametre de la baſe du plus gros eſt de dix lignes, celuy du ſecond de cinq lignes, celuy du troiſieſme eſt de $3\frac{1}{2}$ lignes, celuy du quatrieſme de 2 $\&\frac{1}{2}$, & celuy du cinquieſme quaſi de deux.

Or ie marque premierement les ſons qui me parroiſſent, & puis ceux qui ont eſté determinez par des Muſiciens qui ont vne bonne oreille. Le premier ſemble

deſcendre d'vn ton plus bas que le ſecond : & neantmoins on a determiné qu'il montoit plus haut d'vne Septieſme mineure: ce qui n'eſt pas ſi eſtrange que l'on pourroit s'imaginer, parce que ſi l'on prend le ſon du ſecond pour le plus graue, il eſt neceſſaire qu'au lieu de la Septieſme, qui s'entend en prenant le ſon du premier cylindre pour le plus graue, il paroiſſe vn ton : de meſme qu'il ſeroit neceſſaire que quand l'vn monte d'vn ton, & qu'au lieu de prendre ſon ton naturel, on le prend à l'Octaue d'en bas, il eſt neceſſaire que la Neufieſme s'entende au lieu du ton, & au contraire : ce qui reuient quaſi à la differente maniere de conſiderer les ſegmens d'vn cercle, ou leurs complemens.

Quant au troiſieſme cylindre il deſcend plus bas d'vne Quarte que le ſecond; quoy que quelques-vns iugent qu'il monte plus haut d'vne Quinte, laquelle eſt touſiours entenduë au lieu de la Quarte, quand on prend le ton naturel trop bas d'vne Octaue. Le quatrieſme deſcend plus bas d'vn ton que le troiſieſme: & ſi l'on prend ſon gros bruit pres de l'oreille, il deſcend d'vne Quinte. Mais le cinquieſme monte vne Quinte plus haut que le quatrieſme, au lieu qu'il deuroit deſcendre plus bas, ſuiuant la raiſon des precedens.

Quant aux cylindres differens en groſſeur & en longueur, il eſt tres-ayſé de les proportionner tellement qu'ils feront tel ſon que l'on voudra, car ſi leurs longueurs & leurs groſſeurs ſont en meſme raiſon que les interualles des ſons, ils les produiront : par exemple, ſi l'on deſire l'Octaue, les deux cylindres dont l'vn ſera double de l'autre, tant en longueur qu'en hauteur, feront l'Octaue tres-iuſte, comme enſeigne l'experience, car ayant fait tirer deux cylindres, l'vn d'vn pied de long, & l'autre de demi pied, i'ay trouué qu'ils faiſoient l'Octaue, lors que le diametre de la baſe du plus grand eſtoit double du diametre du moindre, quelque groſſeur qu'ayent les cylindres.

Il faut dire la meſme choſe de tous les autres interualles, de ſorte que deux cylindres feront la Quinte, ſi le diametre de la baſe du plus gros eſt ſeſquialtere du diametre de la baſe du moindre, & ſi ſa hauteur eſt ſemblablement ſeſquialtere de l'autre : & ſi l'on garde la raiſon des autres interualles, tant dans la longueur que dans la groſſeur des cylindres, ou de toutes autres ſortes de corps quarrez, triangulaires, &c. ils feront touſiours les ſons que l'on deſire.

COROLLAIRE.

Ie ne parleray pas icy de la proportion des tuyaux d'Orgue, parce que i'en fais des diſcours particuliers dans le liure des Orgues ; ny de tout ce qui appartient aux corps des inſtrumens à vent, d'autant que i'en fais vn liure entier : de ſorte qu'il ſuffit de remarquer quelques Phenomenes des cylindres dans la Propoſition qui ſuit, apres auoir monſtré que l'on ne peut rien eſtablir de certain dans la Muſique par la longueur des cylindres, comme il eſt ayſé de conclure par toutes nos experiences.

PROPOSITION X.

Expliquer quelles longueurs & groſſeurs doiuent auoir les cylindres pour faire des ſons, dont on puiſſe diſcerner le graue & l'aigu ; & pourquoy ils ne ſuiuent pas la raiſon des chordes.

DE pluſieurs cylindres de cuiure, il me ſemble que celuy qui a demi pied de hauteur, & dont le diametre de la baſe eſt de cinq lignes, ſonne le mieux

de tous, & que le ſon en dure plus long-temps; de là vient qu'il imite celuy des timbres. Mais celuy d'vn pouce & demi, ou de deux pouces ne fait plus aucun ſon, dont on puiſſe iuger. Où il faut remarquer que le cylindre de quatre pouces de hauteur, dont le diametre de la baſe eſt de dix lignes, fait encore vn ſon dont on peut iuger, car il monte vne Quinte plus haut que celuy de demi pied; de ſorte que les longueurs de ces deux cylindres ſuiuent la raiſon des ſons, quoy que nous n'ayons pas obſerué la meſme choſe dans les plus deliez : ce qui monſtre qu'il ne faut pas ſe contenter de peu d'experiences pour eſtablir vne verité generale, & qu'il en faut faire pluſieurs en toutes ſortes de volumes.

Or bien que ce gros long de quatre pouces ſonne aſſez bien pour en iuger, il ne s'enſuit pas que celuy d'vn pouce de long ſousquadruple en groſſeur du precedent puiſſe ſonner, car le ſousſexdecuple en groſſeur d'vn pouce & demi de long ne fait plus de ſon dont on puiſſe iuger.

Et toutes nos experiences me font conclure qu'il faut du moins qu'il ait deux pouces pour faire vn ſon diſtinct, pour mince & delié qu'il puiſſe eſtre : car s'il eſt fort gros, il ne ſonnera pas : & quelque hauteur qu'il ayt, il ne ſonnera pas ſi elle n'eſt du moins quadruple du diametre de ſa baſe : de là vient que les cubes de metal ne ſonnent pas mieux qu'vne pierre de meſme figure.

Quant à l'incertitude des ſons qui vient de la trop grande longueur des cylindres, elle commence à ceux qui ont demi pied de haut, & deux lignes en diametre, & ſuit en tous les autres plus deliez, dautant qu'ils font de certains bruits tremblans & confus, dont il eſt tres-malayſé de prendre le ton, qui commence ſeulement à eſtre aſſez diſtinct ez cylindres de demi pied de haut dont le diametre de la baſe eſt de quatre lignes.

Voyons maintenant pourquoy les cylindres ne ſuiuent pas la raiſon des chordes, qui ſont auſſi des cylindres, ſurquoy il faut premierement remarquer qu'ils ne produiſent pas leurs ſons par les ſeuls battemens de l'air exterieur, comme font les chordes, mais par le tremblement de l'air interne qui eſt dans leurs pores, lequel eſt eſbranlé par le fremiſſement de toutes les parties du cuiure, comme l'on apperçoit en touchant les cylindres, & les Cloches, qui font la meſme choſe en ſonnant : & parce que les parties fremiſſent differemment, & par conſequent que l'air interne ne ſe meut pas vniformement en toutes les parties, il arriue que l'on entend pluſieurs ſons differens d'vn meſme corps, ſuiuant les endroits par où on le frappe, ou ſelon les fremiſſemens differens des diuerſes parties du corps qui reſonne. De là vient que les chordes, & toutes autres ſortes de corps font trois ou quatre ſons differens en meſme temps, qui s'accordent enſemble, comme ie remarque dans le quatrieſme liure des Inſtrumens à chordes, & ailleurs : ce qui eſt digne de tres-grande conſideration, car il ſemble que l'harmonie des accords ſoit imprimee dans la nature de chaque choſe, qui s'employe à loüer ſon Autheur ſi toſt qu'elle eſt touchée : car tous les corps ſonores font ordinairement l'Octaue, la Quinte, la Quarte, & les Tierces ; ce qui paroiſt particulierement dans les plus grands corps : par exemple, lors qu'on frappe la lame d'vne eſpée de damas, ou quelque vaſe aſſez large fait en façon de lampe, dont les bords ſont fort minces, ou que l'on touche doucement l'vne des groſſes chordes de la Viole auec l'archet, on entend toutes ces conſonances en meſme temps, à raiſon que l'air interne de ces corps tremble dans vne partie, cinq, quatre, trois & deux fois, tandis qu'il tremble ſeulement vne fois dans les autres.

Mais il eſt tres-malayſé de ſçauoir pourquoy le cylindre eſt plus que double

pour faire l'Octaue, & pourquoy il ne ſuit pas les longueurs de la chorde, car bien qu'il ne ſoit pas tendu comme elle par vn poids, ou par quelqu'autre force eſtrangere, mais ſeulement par ſa propre conſiſtance, il ne s'enſuit pas qu'il ne doiue eſtre double en longueur pour deſcendre à l'Octaue. Et l'on ne peut dire que ce qu'il a plus que le double ſert pour recompenſer les deux baſes du moindre, afin que ſa ſurface ſoit double, parce que ce qu'il luy faut plus que le double a vne ſurface beaucoup plus grande que leſdites baſes. Quoy qu'il en ſoit, il ſuffit d'auoir donné les veritables apparences de ces cylindres pour exciter les excellens eſprits à la recherche des raiſons.

COROLLAIRE I.

Ie n'ay peu rencontrer de certaines proportions entre les lames quarrées, ou parallelogrammes, & leurs ſons : c'eſt pourquoy ie n'en parle pas dans la Propoſition ; quoy que i'en aye fait fondre de differens eſtains, & que i'aye experimenté celles de fer : i'ay neantmoins ſouuent remarqué que la plaque quarrée de fer, & d'eſtain fin eſtant octuple d'vne autre deſcend quaſi à l'Octaue : ce qui arriue ſemblablement à la plaque ſous-octuple en largeur, & d'eſgale hauteur. Mais la double en hauteur d'eſgale largeur ne deſcend que d'vne Tierce maieure. L'on peut encore comparer ces plaques ſelon leurs differentes eſpaiſſeurs; ce qui doit, ce ſemble, reuenir aux differentes eſpaiſſeurs des cylindres. Ie laiſſe auſſi la comparaiſon des cubes tant vuides que ſolides, parce qu'ils ne produiſent pas des ſons dont on puiſſe iuger, ou qui ſoient propres pour l'harmonie, comme i'ay experimenté en des cubes plains & vuides d'eſtain de Cornuaille: quoy que ſi l'on faiſoit des enclumes cubiques de differentes grandeurs, il y a de l'apparence que les coups des gros marteaux pourroient eſtre ſi grands qu'ils les feroient reſonner : & que l'enclume octuple deſcendroit à l'Octaue, puiſque cette proportiõ reüſſit en tous les autres corps, tant plains que vuides.

COROLLAIRE II.

Puis que tous les corps qui font les interualles harmoniques ſont en raiſon triplée de leurs ſimples raiſons, & qu'à l'eſgard deſdits corps l'on peut dire que la raiſon de l'Octaue eſt octuple de huict à vn, ou quadruple, à cauſe de leurs ſurfaces qui ſont en raiſon doublée des termes de l'interualle harmonique, comme ie remarque dans la 10. Propoſition du liure des Conſonances, il eſt raiſonnable de mettre icy vne table qui contienne toutes ſes raiſons, afin qu'elle ſerue à ceux qui voudront faire des Regales de bois, ou d'autres inſtrumens de cylindres, ou de parallelepipedes, ou d'autre matiere, treuuent toutes leurs conſonances, & les autres interualles iuſtes : ce qui aydera à faire les claquebois, dont ie parle dans le troiſieſme liure des inſtrumens, Propoſition 26. Ce qui n'empeſche nullement que la vraye raiſon du Diapaſon ne ſoit touſiours de deux à vn, puis qu'il ſe fait toutes & quantesfois qu'vn corps bat ſeulement l'air vne fois, tandis que l'autre le bat deux fois, ſoit que le corps qui le bat vne ſeule fois ſoit plus court, & plus mince, ou plus long & plus gros : & s'il ne ſe fait nul battement d'air, il ne ſe fera point de ſon: d'où l'on peut conclure pluſieurs choſes, que ie laiſſe maintenant, afin de donner la table qui ſuit, dont la premiere colomne contient les ſimples raiſons des interualles harmoniques: qui mon-

ſtrent la longüeur des chordes d'eſgale groſſeur, ou le nombre des battemens. La ſeconde les raiſons doublees pour auoir les ſurfaces, & la troiſieſme les raiſons triplees, qui donnent la grandeur, & la peſanteur des corps.

Table Harmonique de la proportion des corps.

Coſtez.			Plans.		Solides.	
1	2	Octauc.	1	4	1	8
2	3	Quinte.	4	9	8	27
3	4	Quarte.	9	16	27	64
4	5	Tierce maieure.	16	25	64	125
5	6	Tierce mineure.	25	36	125	216
8	9	Ton maieur.	64	81	512	729
9	10	Ton mineur.	81	100	729	1000
15	16	Demiton maieur.	222	256	3375	4096
24	25	Demiton mineur.	576	625	13824	15625

COROLLAIRE III.

Les nombres de la premiere colomne n'ont tous que l'vnité pour leur differenee ; mais le binaire eſt la difference d'entre les differences des nombres de la ſeconde colomne : par exemple la difference d'vn à quatre eſt trois, & cinq eſt celle de quatre à neuf, or la difference de trois à cinq eſt deux, & ainſi des autres. La difference des differences des nombres de la troiſieſme colomne eſt 6: par exemple, la difference de 1 à 8 eſt 7, & celle de 8 à 27 eſt 19, or il eſt la difference de 7 à 19. Semblablement de 27 à 64 il y a 37, lequel ſurpaſſe 19 de 18, lequel eſt plus grand de 6 que 12. Comme la difference de 64 à 125 eſt 61, qui ſurpaſſe la difference precedente 37 de 24, lequel eſt plus grand que 18 de 6. Ie laiſſe milles autres conſiderations que l'on peut faire de ces nombres, parce qu'elles ne ſeruent pas à l'harmonie, quoy qu'elles ayent de grandes proprietez dans l'algebre, & ailleurs.

PROPOSITION XI.

Determiner la difference des ſons que font les differens metaux, & les differentes eſpeces de bois, & de pierres de meſme grandeur.

IL ſeroit trop difficile d'experimenter toutes les differentes eſpeces des corps de toute la nature pour ſçauoir en quoy different leurs tons, & leurs ſons, c'eſt pourquoy ie parle ſeulement icy de ceux que i'ay experimentez, en commençant par les bois de ſapin, ſicomore, cormier, ſaule, charme, cheſne, aulne, noyer, bois de la Chine, ebene, heſtre, & prunier, auſquels chacun en pourra adjouſter tant d'autres qu'il voudra.

Or le ſapin monte plus haut que le ſicomore d'vne Quarte diminuée, le merizier eſt plus haut que ledit ſicomore d'vne Tierce mineure, & le cormier plus bas de la meſme Tierce que le ſicomore : le ſaule eſt à l'vniſſon du merizier. Le charme eſt vn ton plus haut que le ſicomore, comme le cheſne. L'aune eſt plus haut d'vne Tierce maieure que le ſicomore, ſous lequel le noyer deſcend d'vn ton.

ton. Le bois de la Chine eſt à l'vniſſon de l'Octaue, mais il a le ſon beaucoup plus clair, & plus reſonant, de ſorte qu'il eſt quaſi ſemblable à celuy de metal : l'ebene eſt à l'vniſſon du charme, comme ſont le heſtre & le poirier à celuy du ſaule. Ce qui monſtre euidemment qu'il n'eſt pas poſſible de diſcerner les bois par leurs ſons, car bien qu'il y puiſſe auoir quelques petites differences entre leſdits vniſſons, & que le ſon des vns ſoient plus ou moins clairs, mols, ſecs, &c. neantmoins l'oreille n'eſt pas capable de le remarquer ſuffiſamment pour iuger de la difference des bois par leurs ſons.

Où il faut premierement remarquer que ie me ſuis ſeruy de parallelepipedes de meſme longueur & groſſeur, qui eſtoient tous bien ſecs : dont la longueur eſt de cinq pouces & ſept lignes, & le coſté d'vn demi pouce : afin que l'on puiſſe voir ſi la meſme difference ſe rencontrera dans les meſmes bois moindres, ou plus grands. Secondement, que le ſapin monte le plus haut de tous, c'eſt pourquoy l'on peut mieux comprendre la difference de leurs ſons en les comparant tous au ſien, ou à celuy du bois de la Chine, qui fait quaſi l'vniſſon auec luy, car il deſcend ſeulement d'vne Dieſe Enharmonique plus bas. Quant aux autres bois, ils deſcendent plus bas que le ſapin en la maniere qui ſuit.

L'aune, le ſaule, & le merizier de demiton.

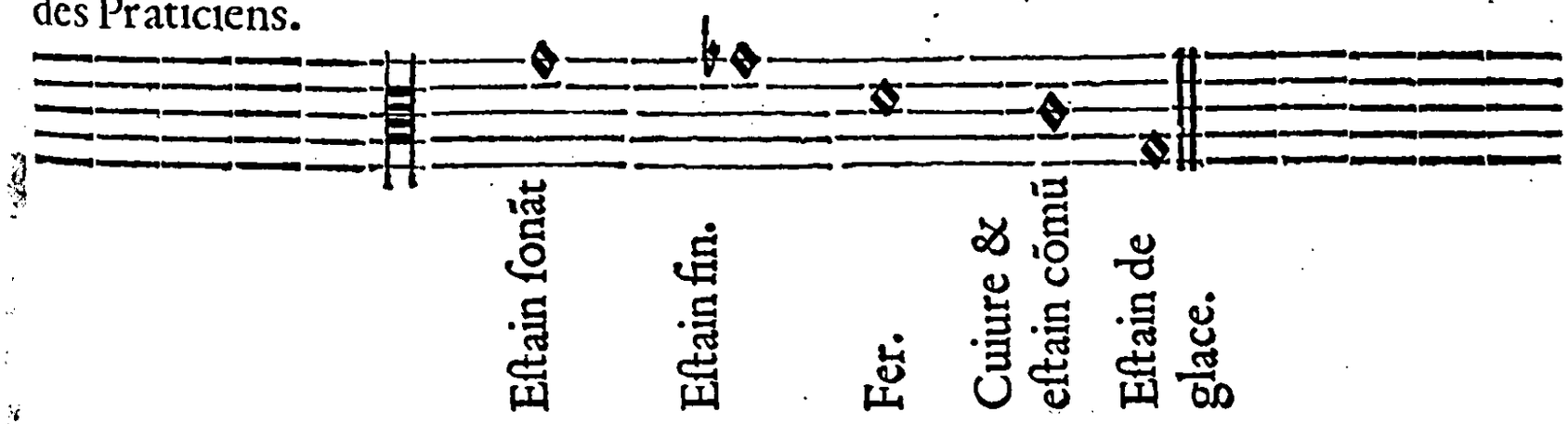
Le charme, l'ebene, le cheſne, & le heſtre d'vne Tierce mineure.

Le ſicomore, & l'erable, d'vne Tierce maieure.

Le noyer d'vne Quarte.

Le poirier & le cormier d'vne Quinte.

Voyons maintenant les cylindres de differents metaux, que l'on comparera ayſément auec tous les bois precedens, parce que le cylindre de cuiure franc de demi pied de hauteur, dont le diametre de la baſe eſt de cinq lignes, deſcend plus bas d'vne Tierce maieure que le cylindre de ſapin de meſme grandeur; mais le cylindre de fer monte plus haut d'vn demi ton maieur que le ſapin, & fait la Quarte auec le cuiure. L'eſtain ſonnant & le fin montent plus haut d'vn ton que le fer, auec lequel l'eſtain commun fait l'vniſſon : le plomb ne fait aucun ſon dont on puiſſe iuger : or ie mets les ſons de ces cylindres par notes en faueur des Praticiens.



Mais il faut remarquer que les ſons des cylindres trompent ſouuent, à raiſon des differents corps dont on les frappe ce qui arriue, parce que le ſon du cylindre auec lequel on frappe, ſe meſle auec le ſon de celuy qui eſt frappé, ou par ce que l'on entend ſeulement le ſon de celuy qui frappe : de ſorte qu'il eſt à propos de les frapper auec quelqu'autre corps qui n'ayt point de ſon, par exemple auec le bout d'vn cylindre haut d'vn ou deux pouces, ou auec quelque corps dont le ſon ne puiſſe tromper.

Quant aux pierres, i'ay ſeulement eſſayé le marbre blanc & le noir reduit en des parallelepipedes de meſme grandeur, qui ſont à l'vniſſon l'vn de l'autre, ou peu s'en faut : la pierre de taille, dont on baſtit ordinairement à Paris, deſcend

d'vn ton plus bas. Il eſt ayſé de comparer la pierre de lierre, & toutes les autres eſpeces auec les precedentes, & auec les metaux, & conſequemment auec les differentes eſpeces de bois, en les faiſant tous de meſme figure & grandeur.

COROLLAIRE I.

L'on peut voir dans la dix-neufieſme Propoſition du troiſieſme liure des Inſtrumens, la difference qui s'eſt trouuee entre les ſons des plaques des eſtains, qui y ſont rapportez, & ceux des cylindres precedens: & ſemblablement entre les ſons des Cloches de meſme metal, dont ie parle dans la quatorze & quinzieſme Propoſition du liure des Cloches: où l'on y trouuera pluſieurs differences, qui feront voir que les Cloches de differents metaux reduites en cylindres n'ont pas le meſme ſon, & que la Cloche de plomb fait vn ſon, quoy qu'il n'en faſſe point quand il eſt cylindrique.

COROLLAIRE II.

Apres auoir fait tremper le cylindre de fer, & d'acier d'vne trempe tres-dure & tres-forte, ie n'ay peu remarquer aucune difference entre les ſons des cylindres trempez, & de ceux qui ne l'eſtoient pas, quoy qu'ils fuſſent beaucoup plus doux, & plus mols; & le cylindre d'acier, qui deuoit ce ſemble monter plus haut, & faire vn ſon plus aigu que le fer, s'eſt trouué quaſi à l'vniſſon, & ſeulement plus bas d'vn comma, ou d'vne dieſe que le fer.

D'où il faut conclure que les ſons ne peuuent pas beaucoup ſeruir pour la cognoiſſance des differentes qualitez des corps, parce qu'ils ne ſe changent pas aſſez ſenſiblement pour les faire diſcerner, puis qu'vne ſi grande dureté que celle de l'acier trempé ſi different du fer commun, ne donne rien de ſenſible à l'eſgard de leurs ſons, & que tant de bois de differente nature ſont à l'vniſſon les vns des autres: c'eſt pourquoy au lieu de s'eſtonner de la rencontre de deux hommes, dont les tons de la voix ſoient ſi ſemblables qu'on ne les puiſſe diſcerner, il faut pluſtoſt admirer qu'il s'en rencontre ſi peu, & rapporter cette rareté auec ſa cauſe fondee dans la differente configuration des organes, à la prouidence de Dieu, laquelle a voulu oſter le ſujet de pluſieurs querelles, & autres faſcheux accidens, qui pourroient naiſtre de la reſſemblance de la voix, & de la parole: quoy que nous ayons l'œil, & les autres ſens pour diſcerner les hommes, & les autres corps les vns d'auec les autres, par d'autres qualitez que par leurs Sons.

PROPOSITION XII.

Determiner la peſanteur de toutes les eſpeces de bois, & des metaux qui ont ſeruy aux experiences precedentes.

ENCORE que ie ſçache que les morceaux d'vne meſme eſpece de bois, quoy qu'eſgaux en grandeur & en figure peuuent peſer differemment, & que l'on rencontre du ſapin, par exemple, que l'on dit eſtre auſſi peſant que le bois de cheſne, il n'eſt pas neantmoins hors de propos, ny inutile de mettre icy la peſanteur de tous les bois dont ie me ſuis ſerui dans les experiences precedentes, leſquels ſont auſſi ſecs comme l'on peut les deſirer. Or ils ont tous

cinq pouces ſix lignes & demie de long ſur demy pouce de large, & ſont quarrez : mais ie me ſuis contenté de l'egalité que les Menuiſiers leur ont peu donner, qui n'eſt pas ſi grande que l'on pourroit deſirer dans la Geometrie : quoy qu'il en ſoit ie les reſerue pour la ſatisfaction de ceux qui voudront en voir l'experience.

Table de la peſanteur des bois parallelepipedes.

Saux, ou ſaule vn quart d'once, 43. grains & demy.
Sapin, trois gros 55. grains.
Sicomore, demie once, cinq grains & demy.
Erable, demie once, & 23. grains.
Noyer, demie once, & 33. grains.
Meriſier, demie once & 32. grains & $\frac{1}{2}$.
Poirier, demie once, vn gros 5. grains.
Charme, demie once, 69. grains.
Cheſne, demie once, 59. grains.
Cormier, vn quart d'once, vn gros 10. grains.
Heſtre, demie once, 44. grains & demy.
Aulne, demie once, dix grains & $\frac{1}{4}$.
ois de la Chine, vne once $\frac{1}{4}$, 13. grains $\frac{11}{16}$.
bene, vne once, cinq gros, & dix grains.

Table de la peſanteur des cylindres de metal.

apin, vn quart d'once, vn grain $\frac{3}{4}$.
er, quatre onces moins 20. grains & demy.
ſtain fin, quatre onces, & quatre grains.
lomb, cinq onces, cinq gros, deux grains $\frac{1}{4}$.
uiure franc, quatre onces $\frac{1}{4}$, & treize grains.
ſtain de glace, cinq onces, vn gros, & 51. grain.
ſtain commun, quatre onces, & 58. grains.
ſtain ſonant, quatre onces, 29. grains.

Quant aux cylindres de metal, nous auons trouué leurs peſanteurs, comme on les verra dans la table qui ſuit.

Leur longueur eſt d'vn demy pied, & le diametre de leur baſe eſt prez de 5. lignes. Or ie leur ay comparé le cylindre de ſapin eſgal en grandeur, par le moyen duquel on ſçaura la raiſon des peſanteurs de chaque eſpece de nos bois reduits en cylindres égaux aux peſanteurs des cylindres de metail, comme l'on ſçait la raiſon de leurs ſons, ſi l'on entend les Propoſitions precedentes.

D'où l'on ne doit pas conclure la vraye raiſon de la peſanteur de ces metaux, parce que les vns rempliſſent mieux le moule ou le ſable les vns que les autres, & conſequemment ils ſont differens en groſſeur, encore que 'œil ne l'apperçoiue pas : par exemple le plomb eſt plus gros que le cuiure, parce qu'il ſe fond mieux. Ioint que le cuiure a eſté tiré par la filiere, le fer a eſté battu, & les autres metaux ont eſté fondus : d'où il arriue que leurs peſanteurs naturelles ne peuuent eſtre aſſez bien cogneuës & determinees : de ſorte qu'il aut auoir recours à l'eau, dans laquelle eſtant peſez, apres les auoir peſez dans l'air, ils monſtrent chacun leur iuſte peſanteur, comme ie remarque ailleurs.

COROLLAIRE.

Les balances de Monſieur Petit Ingenieur, dont ie me ſuis ſeruy pour peſer les corps precedens, ſont ſi iuſtes que la ſixieſme partie d'vn grain les fait aiſément trebucher : de ſorte que ceux qui voudront faire des experiences pour les poids, y peuuent auoir recours, afin d'auoir tout ce qui ſe peut deſirer en ce ſujet.

PROPOSITION XIII.

L'on peut ſçauoir la longueur des chordes, & la difference de leurs ſons, par la difference des poids ſuſpendus auſdites chordes, & la difference des poids qui ſont ſuſpendus aux chordes, par la difference des ſons, & par la longueur des chordes.

CEtte Propoſition peut ſeruir pour trouuer le poids, ſi l'on donne le ſon, & la longueur de la chorde, & pour trouuer le ſon, ou la longueur de la chorde, ſi l'on donne le poids; & conſequemment ſi l'on ſçait le ſon, ou le bruit du canon, du tonnerre, du vent, des tremblemens de terre, du tambour, du moucheron, des orgues, des cloches, &c. on ſçaura quel poids il faut pour faire vn autre ſon, ou vn autre bruit eſgal au ſon donné de toutes ſortes de corps par le moyen de la tenſion des chordes.

Semblablement ſi l'on donne le poids, on ſçaura combien le ſon eſt graue, ou aigu; & quel ſon peut eſtre fait par le poids d'vn eſcu, d'vn grain, d'vn ciron, ou d'vn poids, qui ſoit d'autant plus petit que le poids d'vn ciron, que le poids d'vn ciron eſt plus petit que le poids d'vne liure, ou que celuy de toute la terre; quoy que la difference des ſons, qui vient des poids inſenſibles, ne ſoit pas ſenſible, car ie parle icy de la raiſon, qui ſuit la verité des proportions: mais il faut touſiours ſuppoſer que le poids bande la chorde aſſez fort pour la faire ſonner.

Or cette Propoſition a deux parties; mais parce que la ſeconde eſt la *conuerſe* de la premiere, vne meſme preuue ſeruira pour toutes les deux. Ie dy donc que la raiſon de chaque interualle de Muſique eſtant doublee donne le poids, par la peſanteur duquel la chorde eſtant tenduë fait le ſon que l'on deſire: ce que i'explique par exemples.

Suppoſons que l'on vueille ſçauoir de quel poids on doit vſer pour faire monter vne chorde à l'Octaue, il faut premierement cognoiſtre ſa tenſion, c'eſt à dire par quel poids elle eſt tenduë, lors qu'elle fait le ſon, ſur lequel on regle les autres; poſons qu'elle faſſe *l'vt* de C *fa, vt*, ie dy que l'on cognoiſtra le poids neceſſaire pour la faire monter à l'Octaue, ſi l'on ſçait le poids qui la met à *l'vt* de C *fa, vt*: car ſi l'on ſuppoſe que le poids ſoit de quatre liures, il faudra ſeize liures pour monter la meſme chorde à l'Octaue, d'autant que la raiſon de l'Octaue, qui eſt de deux à vn, eſtant doublee produit la raiſon *quadruple*: comme l'on voit en ces deux raiſons doubles, $\frac{2}{1}$, $\frac{2}{1}$, qu'il faut multiplier en cette maniere; deux fois deux font quatre (car pour multiplier vne raiſon, il faut multiplier les grands & les moindres termes par eux meſmes,) & vne fois vn c'eſt vn; or $\frac{4}{1}$, ſont en raiſon doublee de $\frac{2}{1}$, & conſequemment 4 & 1 ſont en raiſon quadruple: ce qui montre que le poids, qui met la chorde à l'Octaue en bas, doit eſtre ſous-quadruple de l'autre poids.

L'on trouuera ſemblablement le poids qu'il faut adiouſter aux quatre liures, qui donnent le premier ſon à la chorde, pour faire la Quinte, la Quarte, le Ton, & les autres interualles, car ſi l'on multiplie la raiſon de la Quinte, qui eſt de trois à deux, l'on aura la raiſon double ſeſquiquarte, puis que trois fois trois font neuf, & deux fois deux font quatre. Or neuf & quatre ſont en raiſon double ſeſquiquarte, car neuf contient deux fois quatre, & $\frac{1}{4}$ de quatre: par conſe-

quent ſi au lieu de quatre liures on ſuſpend vn nouueau poids à la chorde, qui ſoit en raiſon double ſeſquiquarte de quatre, elle fera la Quinte en haut.

Mais il faut vſer de la regle de proportion pour trouuer ce poids, & pour ce ſujet il faut trouuer les deux nombres radicaux de la raiſon double ſeſquiquarte, ou deux nombres qui contiennent cette raiſon ; or neuf & quatre ſont ſes nombres radicaux, quoy que l'on puiſſe vſer de dix-huict, & huict, de trente-ſix & ſeize, & de tous les autres qui ont meſme raiſon. Secondemẽt il faut diſpoſer les termes en cette façon, ſi quatre donne le ſon propoſé, qui ſoit cõme quatre, que donnera neuf, l'on trouue le ſon neuf. Or il n'eſtoit pas beſoin d'vſer icy de cette regle, parce que les nõbres de cette raiſon monſtrẽt le poids & le ſon.

Ie prends donc ſix liures pour le premier ſon de la chorde, leſquelles ſeruirõt pour determiner les ſons & les poids ; ſi l'on veut donc ſçauoir le poids double ſeſquiquarte de ſix, il faut dire, ſi quatre donne neuf, combien ſix donnera-il ? on aura treize liures, & ½, qui feront monter la chorde à la Quinte, car tous les poids ont relation au premier, & ſont d'autant plus grands, ou plus petits, que le premier eſt plus peſant, ou plus leger ; il faudra auſſi vſer de cette regle pour les autres ſons, & les autres poids ; or la table qui ſuit contient les poids qui font monter la chorde par tous les interualles harmoniques de l'Octaue, ſelon l'experience que i'en ay fait en preſence de pluſieurs ; le poids de ſix liures en eſt le fondement, d'autant que ie m'en ſuis ſeruy ; ce qui n'empeſche pas que l'on ne prenne tel autre poids que l'on voudra pour marquer l'vniſſon de la chorde, ou le premier ſon auquel les autres ſont comparez.

Le premier nombre de la premiere colomne, à ſçauoir ſix, montre le poids par lequel les chordes ſont miſes à l'vniſſon ; celuy qui ſuit, à ſçauoir vingt-quatre, ſignifie que le poids qui fait l'Octaue en haut, eſt quadruple de ſix : les autres nombres monſtrent les poids qui font chaque interualle harmonique ; & les nombres de la troiſieſme colomne ſignifient les raiſons de chaque interualle ; dont le nom ſe voit dans la ſeconde colomne.

I	II	III	
6	Vniſſon.	1. 1.	Or encore que cette table commence par les plus grands interualles, on la peut commencer par les moindres, qui font le *Comma*, la *Dieſe*, &c. en remontant iuſques à l'Octaue : Si l'on veut paſſer iuſques à la double Octaue, il faut ſuiure les meſmes raiſons : de ſorte que ſi vne chorde pouuoit ſupporter la peſanteur de la terre, l'on ſçauroit l'interualle & le ſon qu'elle feroit eſtant penduë à ladite chorde, car il faut ſeulement multiplier tel interualle qu'on voudra, iuſques à ce qu'on paruienne à vn nombre eſgal à celuy des liures que peſe la terre, afin de cognoiſtre de combien d'Octaues, ou d'autres interualles elle feroit monter la chorde, qui n'a que le poids de ſix liures.
24	Octaue.	2. 1.	
13 1/2	Quinte.	3. 2.	
10 2/3	Quarte.	4. 3.	
9 3/8	Tierce majeure.	5. 4.	
8 6/25	Tierce mineure.	6. 5.	
7 5/32	Ton majeur.	9. 8.	
7 33/81	Ton mineur.	10. 9.	
6 183/225	Semiton majeur.	16. 15.	
6 294/576	Semiton mineur.	25. 24.	
6 6554/15625	Dieſe.	128. 125.	
6 966/6400	Comma.	81. 80.	

L'on pourroit ſemblablement cognoiſtre l'harmonie des ſept Planettes, & de la terre ſuſpenduës à huict chordes eſgalles en groſſeur & en longueur, pourueu que l'on ſçeuſt leur peſanteur, qu'on peut trouuer par leur grandeur,

en ſuppoſant que chaque partie des Planettes ſoit auſſi peſante que chaque partie de la terre, comme croyent quelques-vns de ceux qui en font des Syſtemes particuliers, & qui diſent que ſi vne partie eſtoit ſeparee des Planettes, elle y retourneroit comme à ſon centre; par exemple les parties du Soleil eſtant ſeparees retourneroient au corps du Soleil, de meſme que les pierres qui ſont eſleuees de la terre retournent à la terre.

Ie dis donc que la terre ſuſpenduë à la chorde qui fait le premier ſon par le poids de ſix liures, ne feroit pas monter cette chorde iuſques à quarante-deux Octaues, mais ſeulement iuſques à quarante & vne, car il faudroit vn poids de 1160568786830044007717928 96 liures pour faire quarante-deux Octaues, & neantmoins la terre ne peſe que 659236344266528723,072000 liures, comme i'ay monſtray ailleurs: Or l'on prouue cecy par la progreſſion Geometrique, qui commence par ſix, & qui garde la raiſon quadruple, dont il ſuffiroit de mettre icy les dix premiers termes qui peuuent ſeruir pour trouuer les autres iuſques à l'infiny, comme i'ay monſtré au troiſieſme liure de la Verité des Sciences, chap. 2. Theoreme 6. Les premiers nombres de la table qui ſuit, monſtrent le nombre des Octaues. Les ſeconds nombres ſignifient les poids, qui feroient monter la chorde aux Octaues, qui ſont à coſté des nombres.

Mais il faut touſiours ſuppoſer qu'il faille ſix liures pour mettre la chorde au premier ſon, auquel toutes les Octaues ſe rapportent.

	6
I	24
II	96
III	384
IV	1536
V	6144
VI	24576
VII	98304
VIII	393216
IX	1572864
X	6291476
XI	25165824
XII	100663296
XIII	402653184
XIV	1610612736
XV	6442709 44
XVI	25769803776
XVII	103079215104
XVIII	412316860416
XIX	1649267441664
XX	6597069766656
XXI	26388279066624
XXII	105553116266456
XXIII	422212465065984
XXIV	1688845860263436
XXV	6755344441055744
XXVI	27021597764222976
XXVII	108086391056891904

Cet exemple ſeruira pour tous les autres; dans lequel on voit le poids qui doit eſtre ſuſpendu à la chorde pour faire la vingtieſme Octaue: car le nombre qui eſt à coſté de vingt, donne 659706976656 liures pour le poids qu'il faut ſuſpendre à la chorde pour faire vingt Octaues. Le poids de la terre ſe trouue entre le nombre qui reſpond à XLI, & celuy qui reſpond à XLII, car il eſt plus petit que celuy-cy, & plus grand que celuy-là.

XXVIII	432345564227567616
XXIX	1729382256910270464
XXX	691752902764108 1856
XXXI	2767011611056427424
XXXII	1106804644422573096 96
XXXIII	44272185776902387 84
XXXIV	1770887431076116955136
XXXV	708354472430446782 0544
XXXVI	2833419889721787128 2176
XXXVII	1133367955888714851287 04
XXXVIII	453347182355485940514816
XXIX	1813388729421943792059264
XL	525355491768777504823 7056
XLI	290142196707511001929 48224
XLII	1160568786830044007717 92896

Il faut neantmoins remarquer que les experiences ne peuuent pas eſtre faites ſi iuſtement ſur chordes qu'il n'y manque quelque choſe, d'autant qu'elles s'alongent quand elles ſont tenduës auec vn plus grand poids ; de là vient que le poids quadruple ne fait pas monter la chorde à l'Octaue iuſte, ſi l'on n'y adiouſte la ſeizieſme partie du poids quadruple ; par exemple quatre onces ſur quatre liures, & que le poids qui eſt en raiſon double ſeſquiquarte, ne la fait pas monter à la Quinte, ſi l'on n'y adiouſte la dixneufieſme partie, par exemple au lieu de deux liures, & ſix onces, qui ſont en raiſon double ſeſquiquarte d'vne liure, il faut adiouſter deux liures & huict onces, c'eſt à dire deux onces de plus, qui font la dixneufieſme partie de deux liures & ſix onces. Or $\frac{1}{16}$ ſurpaſſe $\frac{1}{19}$ de $\frac{2}{304}$ parties.

L'on peut continuer la meſme progreſſion iuſques à ce que l'on ait trouué vn nombre qui reſponde au poids de la ſolidité du Firmament ; ſi l'on veut ſçauoir quel ſon, & quelle Octaue feroit la chorde, à laquelle le poids d'vn tel Globe ſeroit ſuſpendu, ſuppoſé que chaque pied cube du Globe peſe cent liures, ou autant qu'il ſera beſoin.

Or encore que i'aye accommodé ce diſcours aux Octaues, l'on peut prendre les Quintes, les Quartes, la Dieſe, la Comma, & tous les autres interualles, dont i'ay donné les poids & les raiſons dans l'autre table, car il faut ſeulement continuer la raiſon double, ſeſquiquarte, *ſur ſept partiſſante neuf*, ou les autres que i'ay marquees, pour trouuer les poids qui font la Quinte ou la Quarte, double, triple, & centuple, &c. iuſques à l'infiny, & les poids neceſſaires pour faire deux, trois, ou quatre Comma, ou Dieſes, &c. par conſequent on peut ſçauoir combien le poids de la terre, ou quelque autre poids plus grand ou plus petit fera de *Dieſes*, de Tons, &c. en bandant la chorde. Mais ſi l'on veut trouuer combien il faut diminuer le poids de ſix liures pour faire deſcendre la chorde d'vne Octaue, ou de quelqu'autre interualle plus bas, il faut ſe ſeruir de la meſme progreſſion par nombres rompus, qui ſignifierõt touſiours vne moindre partie de ſix liures, & conſequemment vn moindre poids, car plus les nombres rompus ſont augmentez, & plus ils diminuent le nombre entier qu'ils diuiſent, comme i'ay monſtré dans le liure de la Verité des Sciences, au ſecond chapitre de l'Arithmetique Speculatiue, & dans le troiſieſme liure, chap. 2.

L'on ſçaura le ſon que feroit la chorde tenduë auec vne once, vne dragme, ou quelqu'autre petit poids, ſuppoſé neantmoins que ces petits poids la tendent aſſez fort pour la faire ſonner ; par conſequent ſi l'on ſçait le poids d'vne mouche, ou d'vn ciron, l'on dira quel ſon il feroit eſtant attaché à vne chorde. Mais il n'eſt pas beſoin de dreſſer vne table de ces petits poids, car l'experience fait voir qu'vne once, & meſme vne liure n'eſt pas aſſez peſante pour faire ſonner la chorde ſuſdite tenduë auec ſix liures..

Neantmoins ſi l'on proportionnoit la chorde au poids, & ſi l'on pouuoit trouuer vne chorde qui euſt meſme raiſon auec la mouche, ou le ciron, qu'à la chorde, dont ie me ſuis ſeruy auec le poids de ſix liures, le ciron feroit vn ſon, mais il faudroit qu'elle fuſt auſſi deliee que les pieds d'vne mouche, ou que ceux d'vn ciron, dont il faudroit auoir l'ouye pour apperceuoir des ſons ſi foibles, car s'il a des oreilles, il peut ouyr le bruit qu'il fait en cheminant auſſi clairement que nous oyons celuy que nous faiſons ; & peut eſtre qu'il oit les conſonances & les diſſonances qui ſe font dans les pores du corps, quand le ſang & les autres humeurs ſe meuuent, & s'alterent de moment en moment par vn combat continuel, ou par le meſlange ou les rencontres qui ſe font dans les parties du corps, où les petits animaux ſe trouuent.

Mais cette conſideration eſt hors de noſtre vſage, encore qu'elle puiſſe ſeruir pour nous faire ſouuenir que Dieu a imprimé vne lumiere dans nos entendemens, qui ſurpaſſe toutes ſortes de ſentimens & d'experiences, dont nous pouuons vſer pour proceder à l'infiny. Car ſi l'on peut dire la raiſon qu'il y a du pied d'vn ciron auec le corps du meſme ciron, l'on ſçaura quel ſon il feroit eſtant ſuſpendu à vne chorde auſſi deliee que ſon pied ; & qu'vn poids moindre quatre fois que le poids d'vn ciron ſuſpendu à la meſme chorde feroit l'Octaue en bas, comme le poids quadruple du ciron feroit l'Octaue en haut.

Et l'on ne ſçait pas s'il n'y a point encore d'autres animaux dans le ciron, qui ſoient auſſi petits à ſon eſgard, comme il eſt au noſtre : ce qui doit empeſcher la precipitation du iugement de ceux qui croyent que tout ce qu'ils ne voyent pas, ou ce qu'ils ne peuuent apperceuoir n'eſt pas, ou ne peut eſtre. Ie laiſſe mille autres choſes que l'on peut propoſer, afin de conclure ce diſcours, qui preuue qu'on peut ſçauoir la longueur de la chorde par le poids, comme on voit aux deux tables precedentes ; par exemple le poids de treize liures & ½ eſtant donné, on ſçait que la chorde miſe à l'Vniſſon auec celle qui a ſix liures ſuſpenduës doit eſtre plus courte d'vn tiers, c'eſt à dire que de deux chordes qui font l'Vniſſon, dont chacune a trois pieds de long, l'vne doit eſtre racourcie d'vn pied pour faire la Quinte en haut, laquelle elle feroit demeurant de meſme longueur que la premiere, ſi on la tendoit auec treize ½ liures : il faut conclure la meſme choſe des autres interualles.

Quant à la ſeconde table, elle monſtrera la longueur de la chorde par le nombre des Octaues, car la chorde qui fait la premiere Octaue doit eſtre plus courte de moitié que l'autre : C'eſt pourquoy vingt-quatre liures ſuſpenduës à la chorde font autant comme ſi on la diuiſoit par la moitié. La double Octaue ſe fait par la quatrieſme partie de la chorde, la triple par la huictieſme, la quadruple par la ſeizieſme, & ainſi de ſuite iuſques à l'infiny, en diuiſant touſiours l'vne des parties par la moitié : par exemple, puis que la quatrieſme partie de la chorde fait la double Octaue, la moitié de cette quatrieſme partie, c'eſt à dire la ſeizieſme partie de la chorde fera la vingt-deuxieſme, ou la triple Octaue ; &

la moitié de $\frac{1}{16}$ ou de $\frac{1}{12}$ fera la quadruple, $\frac{1}{64}$ la quintuple, $\frac{1}{118}$ la ſextuple, $\frac{1}{256}$ la ſeptuple, $\frac{1}{512}$ l'octuple, &c.

ADVERTISSEMENT.

I'ay expliqué beaucoup de choſes du mouuement, de la tenſion, & de la force des chordes depuis la ſeizieſme Propoſition du premier liure des Inſtrumens iuſques à la fin, depuis la ſixieſme iuſques à la vingtieſme du troiſieſme liure, & dans l'onzieſme Prop. du quatrieſme liure, qui pouuoient eſtre inſerees en forme de Corollaires; par exemple la maniere dont les ſourds peuuent accorder les inſtrumens à chordes, auec la tablature des ſourds; & celle du nombre des tours & retours de leurs chordes, auec pluſieurs autres Propoſitions que l'on trouuera dans leſdits liures, c'eſt pourquoy ie ne les repete pas icy.

COROLLAIRE.

Si l'on peut trouuer des Inſtrumens qui multiplient la force des ſons en meſme proportion que les lunettes de longue veuë multiplient la grandeur des objets viſibles, l'on oyra le ſon que font les cirons, & les autres petits animaux en cheminant, & mille autres ſortes de petits bruits, qui ſe font iour & nuict dans tous les corps viuans, & dans nous meſmes, comme l'on voit les yeux & les pieds des cirons, le poil & les pieds des mittes, ou des vers du fromage, & les petits ſerpens ou vers qui ſont dans le vin-aigre, par le moyen des petites lunettes, qui groſſiroient encore dauantage les objets, ſi leurs verres auoient la figure Hyperbolique neceſſaire pour perfectionner la Dioptrique.

PROPOSITION XIV.

Determiner pourquoy il faut vn plus grand poids, ou vne plus grande force pour mettre la chorde double en longueur à l'Vniſſon, que pour y mettre la chorde double en groſſeur: & ſi l'Vniſſon eſt vn certain teſmoignage de l'eſgale tenſion de toutes ſortes de chordes.

IE ſuppoſe l'experience qui monſtre que le poids quadruple met la chorde double en longueur à l'vniſſon d'vne chorde ſous-double, & que le poids double met la double en groſſeur au meſme vniſſon: c'eſt à dire que quand quatre liures ſont attachees au bout d'vne chorde de deux pieds de long, elle fait le meſme ſon que la chorde d'vn pied de long de meſme groſſeur, au bout de laquelle on attache vne liure; & que celle d'vn pied de long double en groſſeur, à laquelle on attache le poids de deux liures, fait auſſi le meſme ſon: d'où l'on peut conclure les ſons que feront toutes ſortes de poids comparez à toutes ſortes de longueurs & de groſſeurs des chordes, ſuiuant les raiſons que nous auons expliqué ailleurs.

Or il faut vn poids quadruple pour mettre la chorde double en longueur à l'vniſſon, parce que la chorde double en longueur a deux choſes qu'il faut recompenſer, à ſçauoir la double longueur, & le double air qui eſt frappé. Or il faut vn poids double pour recompenſer le double air, & puis vn poids double pour recompenſer la double longueur, par conſequent il faut vn poids quadruple pour la compenſation de l'vn & de l'autre.

Mais il n'y a que la groſſeur de la chorde qu'il faille recompenſer en celle qui eſt ſeulement double en groſſeur, c'eſt pourquoy il faut ſeulement doubler la force : par où il appert qu'il faut vne grande force pour ſurmonter l'extenſion ou la longueur par la tenſion ; or la chorde double en groſſeur n'a point d'autre extenſion que la ſous-double, par conſequent il ne faut point de force pour recompenſer ſon extenſion par la tenſion ; & bien que l'on puiſſe dire que ſa double groſſeur a beſoin d'vn double poids, & que l'air qui l'enuironne, & qu'elle frappe, deuroit auſſi eſtre ſurmonté par vn autre poids, neantmoins le concaue de l'air frappé par la chorde double en longueur, eſt plus grand que le concaue de l'air frappé par la double en groſſeur : car ces deux concaues d'air ſont des cylindres concaues, comme les chordes ſont cylindres ſolides, qui frappent la ſurface concaue de l'air auec leurs ſurfaces conuexes.

Or les baſes, & les hauteurs des cylindres eſgaux ſont reciproques ; & les cylindres, dont les baſes & les hauteurs ſont reciproques, ſont eſgaux, par la quinzieſme Propoſition du 12. par conſequent le concaue de l'air frappé par la chorde double en groſſeur, n'eſt pas eſgal au concaue de l'air frappé par la chorde double en longueur, puis que le diametre du cylindre double en groſſeur n'eſt pas double du diametre du cylindre double en longueur, car les ſurfaces des cylindres ſont comme les diametres de leurs baſes. Neantmoins il faut, ce ſemble, conclure que l'air frappé doit eſtre ſeulement conſideré ſelon la longueur de l'axe, & non ſelon la groſſeur du cylindre, ce qui ſe doit entendre lors qu'il n'eſt pas renfermé dans vn tuyau, & qu'il eſt libre, comme quand il eſt frappé par vne chorde : mais ie parleray encore de cette difficulté à la fin de cette Propoſition ; c'eſt pourquoy ie viens à la ſeconde partie qui parle de l'eſgale tenſion des chordes, dont ie traiteray par raiſons, & par experiences. Il ſemble donc premierement que l'Vniſſon nous donne ſeulement vne eſgale tenſion, quand les chordes tenduës ſont eſgales en matiere, en longueur, & en groſſeur, car ſi la chorde eſt plus longue, ou plus groſſe, elle doit eſtre tenduë plus fort que la plus courte, ou la plus deliee, pour faire l'Vniſſon auec elle, ce qui arriue pareillement à la voix de l'homme, car la Baſſe ſe force dauantage pour chanter à l'vniſſon du Superius, que pour chanter à l'vniſſon d'vne autre Baſſe.

Or l'experience fait voir que la chorde double en longueur tiree par quatre forces, eſt beaucoup plus tenduë que la ſous-double tiree par deux forces : car le milieu de celle-là eſt plus dur, & plie plus difficilement que le milieu de celle-cy, & neantmoins celuy-là deuroit plier plus facilement, & eſtre plus mol, ſi la chorde double en longueur auoit ſeulement vne eſgale tenſion.

Quant à la chorde double en groſſeur, i'y trouue plus de difficulté, car l'experience ne fait pas voir ſi euidemment qu'elle ſoit eſgallement ou ineſgallement tenduë par deux forces, quand la ſous-double en groſſeur eſt tenduë par vne force, quoy qu'il faille, ce ſemble, conclure pour l'eſgale tenſion, non ſeulement parce qu'elles ſont à l'vniſſon, mais parce que la double en groſſeur reſiſte doublement à la force, de maniere que l'vniſſon monſtre l'eſgale tenſion, non ſeulement entre les chordes eſgales en toutes choſes, mais auſſi entre les chordes ineſgales en groſſeur, pourueu qu'elles ſoient eſgales en longueur.

I'ay experimenté que le milieu de la chorde double en groſſeur tendüe auec vn poids eſgal, eſt beaucoup plus dur, & plus fort, & reſiſte dauantage que le milieu de la ſous-double, & que pour les rendre d'vne eſgale reſiſtance, il faut

à peu pres tendre la ſous-double par deux forces, quand la double eſt tendüe par vne force, car le meſme poids ſuſpendu au milieu des deux, fait baiſſer ces deux milieux eſgalement, ou peu s'en faut ; & quand on ſuſpend vn poids double à la double chorde, il faut vn double poids pour la faire ployer autant que la ſous-double : Enfin, lors qu'elles ſont tenduës par vn poids eſgal, il faut vn poids ſeſquialtere pour faire ployer la double en groſſeur autant que la ſous-double ; ce qui monſtre euidemment que l'on ne doit pas iuger de l'eſgalité de la tenſion par l'eſgalité de la dureté de la chorde, ny par la difficulté que l'on trouue à la faire ployer.

Quant à la reſiſtance, ou dureté des chordes d'eſgale groſſeur, & doubles en longueur, i'ay experimenté qu'il faut vne double force pour ployer, ou faire baiſſer le milieu de la ſous-double autant que le milieu de la double, quand elles ſont tenduës auec des poids eſgaux, comme l'on voit ſur le monochorde: car la chorde double en longueur qui fait l'Octaue en bas auec la ſous-double, ploye eſgalement ſur le milieu auec vn poids ſous-double.

Or ces deux chordes ſont eſgalement tendües auec vne meſme cheuille, par conſequent il faut conclure que la raiſon de la moleſſe, ou de la dureté des chordes ineſgales en longueur, ſuit la raiſon inuerſe de leurs longueurs : car la double en longueur eſt ſous-double en dureté, & la ſous-double en longueur eſt double en dureté, & en reſiſtance. D'où l'on peut, ce ſemble, conclure que la chorde double en longueur eſtant tendüe auec vne double force, a meſme tenſion que la chorde ſous-double tendüe auec vne force ſous-double. I'ay dit, ce ſemble, d'autant qu'elle reſiſte eſgalement par le milieu ; mais il ſemble d'autre coſté qu'elle n'ait pas vne eſgale tenſion, d'autant que comme elle eſt deux fois plus longue, elle doit ceder deux fois plus facilement par le milieu, encore qu'elle ait vne eſgale tenſion ; ce que l'on peut confirmer par les chables, qui cedent & ſe courbent d'autant plus aiſément par le milieu, qu'ils ſont plus longs, encore qu'ils ſoient tendus auſſi fort que les plus courts.

Il faut encore remarquer que quatre liures ſuſpendües à la double en longueur, qui la mettent à l'Vniſſon auec la ſous-double tendüe par vne liure, la rendent ſi dure & ſi forte par le milieu, qu'il faut vne double force, ou vn poids double pour la faire autant ployer & deſcendre, comme l'on fait deſcendre le milieu de la ſous-double : par où l'on peut trouuer les raiſons, que les longueurs, les duretez, ou les reſiſtances, les poids, & les ſons ont les vns auec les autres : car la double en longueur tendüe auec meſme poids, eſt ſous-double en dureté, & rend vn ſon double en grauité du ſon de la chorde ſous-double.

Neantmoins il faut conclure que la chorde double en longueur eſt eſgalement tendüe par vn meſme poids, car ſi l'on prend la chorde d'vn monochorde, & que l'on la diuiſe auec le cheualet par le milieu, elle ne reçoit nulle tenſion nouuelle, ſuppoſé que le cheualet ne la hauſſe point, & qu'il la touche ſeulement ; Il faut donc que la moitié, & chaque partie de la chorde ſoit eſgalement tendüe par vn meſme poids, d'abondant le meſme poids qui rompt la chorde ſous-double en longueur, rompt pareillement la double, quadruple, &c. ce qui teſmoigne que le meſme poids la tend eſgalement, quelque longueur qu'elle puiſſe auoir. A quoy l'on peut adiouſter qu'il faut vn poids quadruple pour mettre la chorde double en longueur à l'Vniſſon, d'autant qu'il y a trois choſes qui ſeruent eſgalement pour produire le ſon, à ſçauoir la grandeur du corps, ſon mouuement, & ſa tenſion. Or la chorde double en longueur a vn plus

grand mouuement que la ſous-double, qui eſt quatre fois plus laſche, & moins tendüe ; & puis la plus grande tenſion eſt oppoſee à la plus grande longueur, & au plus grand mouuement, car elle rend le ſon plus aigu, au lieu que la plus grande longueur & la plus grande agitation le rendent plus graue ; Il faut donc pour mettre ces deux chordes à l'Vniſſon, que la grandeur de la tenſion recompenſe la grandeur, & l'agitation de la chorde : par conſequent il faut multiplier la grandeur de la chorde par la grandeur de la tenſion, c'eſt à dire deux par deux, qui donne quatre, c'eſt à dire le poids quadruple, lequel eſt neceſſaire pour mettre les chordes doubles en longueur à l'Vniſſon.

Il eſt facile de trouuer les meſmes raiſons des poids pour les autres chordes, car ſi la chorde eſt triple en longueur il faut que le poids ſoit neuf fois plus grand pour la mettre à l'Vniſſon auec la ſous-triple ; & ſi les chordes ſont ſeſquialteres, ou ſeſquiquartes, &c. il faut que leurs poids ayent la raiſon de quatre à neuf, & de neuf à ſeize, c'eſt à dire double ſeſquiquarte, & ſur ſept partiſſante neuf, &c.

Or puis qu'il ne faut qu'vn poids double pour mettre la chorde double en groſſeur à l'Vniſſon, & par conſequent qu'vne double tenſion, la diuiſion, ou l'vnion des parties n'apporte nulle difference à l'aigu, ou à la grauité des ſons, car deux, ou quatre chordes ſous-doubles en groſſeur, & eſgales en longueur ſeront touſiours miſes à l'Vniſſon par vn poids double, ou quadruple, ou par vn poids qui ſoit autant de fois multiplié comme les chordes, de maniere qu'il faut touſiours vn poids eſgal, ſoit que l'on conſidere les chordes diuiſees, ou cõiointes & vnies; ce que l'on peut cõfirmer par des chordes de meſme matiere, & de meſme longueur, mais de poids ineſgal : car bien que l'on ne cognoiſſe pas leurs groſſeurs, on les ſçaura en leur attachant des poids ineſgaux, ſelon la raiſon de ladite ineſgalité: par exemple, ſi l'vne des chordes peſe trois grains, & l'autre deux, il faudra trois liures pour faire que celle qui peſe trois grains, ſoit à l'Vniſſon de celle qui peſe deux grains, quand elle eſt tendüe par deux liures.

Quant à l'agitation des chordes doubles en groſſeur, elle eſt fort peu differente, car l'air qui enuironne la ſurface de la chorde double en groſſeur, dans lequel le ſon eſt produit, n'eſt gueres plus grand que l'air qui enuironne la ſurface de la ſous-double; mais l'air qui enuironne la chorde double en longueur, eſt double de celuy qui enuironne la ſous-double : Neantmoins ie trouue par experience qu'il faut que le poids ſoit vn peu plus que quadruple, pour mettre la chorde double en longueur à l'Vniſſon, comme i'ay dit dans la treizieſme Propoſition.

Car ſuppoſé que la ſous-double en longueur ſoit tendüe par vne liure de ſeize onces, il faut quatre liures pour mettre la double en longueur à l'Vniſſon, & outre cela quatre onces, qui font le quart de la liure, ou $\frac{1}{16}$ de quatre liures : & ſi la chorde tendüe par vne liure eſt hauſſee iuſques à la Quinte, il faut deux liures & ſix onces, au lieu qu'il ne faudroit que deux liures $\frac{1}{4}$, qui ſont en raiſon double ſeſquiquarte auec vne liure : de maniere qu'il faut augmenter le poids de deux onces, qui font $\frac{1}{8}$ de liure.

D'où l'on peut conclure quel poids eſt neceſſaire pour mettre toutes ſortes de chordes, de quelque groſſeur ou longueur qu'elles puiſſent eſtre, à l'Vniſſon de quelque autre chorde, dont l'on cognoiſtra la quantité, mais i'ay deſia expliqué pluſieurs choſes dans les Propoſitions precedentes qui ſatisfont à

cette

cette difficulté; & l'on trouuera pluſieurs autres remarques dans la premiere Propoſition pour l'eſgale tenſion des chordes, ſans qu'il ſoit beſoin de les repeter icy.

PROPOSITION XV.

Determiner quelle eſt la force des chordes, & des autres cylindres paralleles à l'Horizon. quelle raiſon il y a de leurs longueurs à leurs forces, & quelle eſt la difference de leurs forces conſiderees ſelon les diſpoſitions differentes que les cylindres ou les parallelepipedes peuuent receuoir.

IL faut premierement remarquer que la chorde perpendiculaire porte plus peſant, que quand elle eſt parallele à l'Horizon: car la chorde de cuiure, qui porte neuf liures penduës à l'vne de ſes extremitez auant qu'elle rompe, n'en porte que ſix au milieu, quand elle eſt tenduë horizontalement: c'eſt à dire qu'eſtant parallele à l'Horiſon, elle porte vn poids ſous-ſeſquialtere du poids qu'elle porte eſtant perpendiculaire, ou tenduë de haut en bas: ceux qui prendront la peine de faire d'autres experiences, verront s'il en arriuera autrement, & ſi les chordes porteront quelquefois autant, ou plus eſtant horizantales, que quand elles ſont perpendiculaires.

Or il eſt tres-difficile de trouuer la force des chordes & des autres cylindres de bois, ou d'autre matiere, lors qu'on les eſtend horizontalement, particulierement quand on tire les cylindres de bois par les deux extremitez: car quant aux chordes, la meſme force qui les rompt en les tirant de haut en bas, ou de bas en haut, les rompt auſſi en les tirant horizontalement, ſoit que l'on les tire par vn ſeul bout, ou par les deux extremitez.

Or bien qu'il ſemble que l'on aye plus de peine à rompre vne chorde courte, qu'vne longue, cela arriue peut eſtre ſeulement, parce que l'on n'applique pas vne eſgale force à la longue, ou que l'on luy donne vn plus grand branſle ou mouuement. Mais quant aux cylindres, ou parallelepipedes de bois, il eſt difficile de determiner quelle force il faut pour les rompre.

Or ie conſidere trois ou quatre ſortes de diſpoſitions aux colomnes ou baſtons; en premier lieu, lors que l'on les tire par les deux extremitez, ou que l'on ſuſpend vn poids à l'vn des bouts, l'autre bout eſtant attaché en haut. Secondement, quand l'on attache vn poids au milieu, le baſton eſtant parallele à l'Horizon, & ſouſtenu par les deux bouts. Troiſieſmement, lors qu'il eſt planté ſur la terre, ou ſur quelque pilaſtre, comme ſont ordinairement les colomnes. Quatrieſmement, l'on peut conſiderer que ces cylindres eſtendus horizontalement peuuent eſtre rompus par vn poids qui n'a point de mouuement, mais ſeulement ſa peſanteur, & que l'on attache tout doucement au milieu, ou par vn poids qui tombe de haut à plomb ſur le milieu de la chorde, ou du cylindre, & qui repreſente vn coup de marteau dont l'on frapperoit ſur ledit milieu.

L'experience fait voir qu'vne demie liure qui tombe d'vn pied & demy de haut ſur la chorde de laton, qui eſt rompuë par ſix liures ſuſpenduës au milieu, fait autant que les ſix liures, car elle rompt la meſme chorde: mais elle ne la peut rompre ſi elle tombe ſeulement d'vn pied de haut: elle rompt ſemblablement la chorde qui rompt auec neuf liures, quand elle eſt perpendiculaire, & cette meſme chorde eſt rompuë par vne liure qui tombe d'vn demy pied de haut, laquelle par conſequent a la meſme force qu'vne demie liure qui tombe

de trois fois plus haut. L'on peut encore experimenter ſi demie liure, qui tombe de deux fois auſſi haut, fait autant d'effet qu'vne liure ou ſi vne liure qui tombe de demy pied, ou de trois pouces de haut, peut rompre autant comme neuf liures, ce qui eſt quelquefois arriué dans les experiences que i'en ay faites. D'abondant il faut experimenter ſi vne liure, qui par exemple, a la force de dix liures, quand elle tombe d'vn demy pied de haut, a la force de cent liures quand elle tombe de cinq pieds de haut, ſi la force augmente touſiours ſuiuant la raiſon des hauteurs dont elle tombe, & s'il faut abbaiſſer le moindre poids, ſuiuant la raiſon de ſa diminution, par exemple, ſi l'on prend la ſeizieſme partie d'vne liure, c'eſt à dire vne once, à ſçauoir ſi elle aura vne eſgale force pour rompre en tombant de huict pieds de haut, ce que rompt la liure qui tombe d'vn demy pied de haut.

Il faut auſſi conſiderer ſi le poids qui rompt la chorde ſans mouuement, fait autant de mal porté ſur la teſte ou ſur quelqu'autre partie du corps, ou fait vn pareil effet ſur vn coin de fer mis ſur vne fente de bois, ou ſur vn pieu mis ſur la terre, ou ſur quelqu'autre matiere, dans laquelle il entre, comme fait le poids qui eſt beaucoup moindre, mais qui a la meſme force, à raiſon de ſon mouuement ioint à ſa peſanteur, l'experience fait voir le contraire : car dix liures miſes ſur la teſte, ne font pas tant de mal ny tant d'effet comme vne liure qui tombe de la hauteur d'vn pied, ou d'vn demy pied, ou meſme de deux ou trois pouces ſur la teſte.

Il faudroit encore experimenter ſi quatre onces, qui tombent de quatre pieds & demy de haut, font autant d'effet comme huict onces qui tombent de deux ou trois pieds de haut : car ſuppoſé que huict onces, qui tombent d'vn pied & demy de haut, rompent la chorde qui ſe rompt par vne liure qui tombe de demy pied de haut ; il faudroit, ſi l'on garde la meſme raiſon, que quatre onces tombaſſent de trois fois auſſi haut que huict onces, à ſçauoir de quatre pieds & demy, pour faire le meſme effet, & que deux onces tombaſſent de trois fois auſſi haut, c'eſt à dire de treize pieds & demy, & vne once de quatre pieds & demy de haut, &c.

Mais auant que de rechercher la raiſon de cette progreſſion, il faut voir ſi la meſme choſe arriue aux cylindres, & aux parallelepipedes de bois, qui doiuent porter des fardeaux d'autant plus grands qu'ils ſont plus courts, quand ils ſont diſpoſez horizontalement, ce qui n'arriue pas aux chordes de cuiure, ou d'autre matiere, car le meſme poids eſtant attaché & ſuſpendu par le milieu, ou tombant de meſme hauteur ſur le milieu de la chorde, ou la tirant par ſon extremité lors qu'elle eſt perpendiculaire, la rompt touſiours auſſi bien quand elle eſt courte que quand elle eſt longue, & iamais elle ne ſe rompt par le milieu, mais touſiours par vne de ſes extremitez.

Quant aux parallelepipedes, ou morceaux de bois quarré, ils ne rompent pas ſi facilement que les chordes, quand ils ſont plus courts, quoy qu'il ſoit difficile de trouuer quelle raiſon il y a de leurs differentes longueurs auec leurs forces ou leurs reſiſtances : car i'en ay rencontré qui rompent auſſi facilement eſtant ſous-doubles, que quand ils ſont doubles, ou quadruples : ce qui vient peut eſtre du defaut de la matiere. Il ſemble neantmoins que leur reſiſtance doit garder la raiſon inuerſe de leurs longueurs, c'eſt à dire qu'il faut autant augmenter le poids, ou la force, comme l'on diminuë la longueur : de ſorte que ſi le baſton long d'vn pied porte huict liures, il doit porter ſeize liures eſtant

long de demy pied; trente-deux eſtant long de trois pouces; ſoixante-quatre liures eſtant long d'vn pouce & demy, & ainſi conſequemment.

Or ie parle icy du bois qui eſt à droit-fil; l'on peut experimenter la meſme choſe ſur le bois diſpoſé en biais, ou à contre-fil, afin de remarquer s'il garde les meſmes raiſons, & de combien il eſt plus foible en ce ſens, que quand il eſt à droit-fil.

Quant aux baſtons, ou cylindres qui ſont debout, c'eſt à dire qui ſont eſleuez perpendiculairement, comme les colomnes, il faudroit les charger de telle maniere que le centre de grauité du fardeau portaſt ſur le milieu du bout du baſton, ou de la colomne, mais l'on croit que le baſton ne rompra iamais, & qu'il ſe froiſſera pluſtoſt, ſi ce n'eſt qu'il r'entre en ſoy-meſme par penetration, ce qui ne ſe peut faire naturellement. L'on peut pour le moins remarquer combien le baſton, ou la colomne, qui n'eſt pas de droit-fil, c'eſt à dire qui n'a pas ſes fibres diſpoſees en long, ſe froiſſe pluſtoſt & plus facilement que quand elle eſt de droit-fil, ce que l'on ne peut experimenter ſur les chordes, d'autant qu'elles n'ont pas aſſez de force, ou de corps pour reſiſter, quand elles ſont perpendiculaires.

Mais ie reuiens à la force des chordes, & des poids qui les rompent, la chorde de cuiure, qui porte neuf liures, eſtant tenduë de haut en bas, & qui porte ſix ou ſept liures eſtant tenduë horizontalement & ayant la dixieſme partie d'vne ligne en ſon diametre ou enuiron, eſt rompuë par vne liure qui tombe deſſus de demy pied de haut, & par vne demie liure qui tombe d'vn pied & demy de haut, & d'vn quart de liure, qui tombe de quatre pieds & demy de haut: par conſequent la raiſon des poids ne ſuit pas la raiſon des hauteurs: car il faudroit que demie liure, qui tombe d'vn pied de haut, fiſt le meſme effet que la liure qui tombe d'vn demy pied de haut. Il faudroit voir quel poids peut rompre la chorde en tombant d'vn pied de haut, ſuppoſé que la liure la rompe en tombant d'vn demy pied de haut, & la demie liure d'vn pied & demy de haut: & determiner quel poids rompt la chorde deux fois auſſi groſſe en tombant d'vn demy pied, ou d'vn pied de haut, & pourquoy la chorde tenduë parallele à l'Horiſon, ne porte que ſix ou ſept liures, puis qu'elle porte huict ou neuf liures, quand elle eſt tenduë de haut en bas, & qu'vne liure qui tombe de meſme hauteur les rompt eſgalement: de maniere que la force de la chorde tenduë perpendiculairement eſt ſeſquialtere de la force de la meſme chorde tenduë horizontalement, au milieu de laquelle l'on attache le poids, quoy que la force des chordes ſoit eſgale, quand l'on conſidere le poids qui les rompt en tombant de haut.

Quant aux colomnes que l'on aſſied perpendiculairement, il eſt fort difficile de trouuer des poids aſſez grands pour les charger, iuſques à ce qu'elles ſe froiſſent & s'eſcraſent, & de faire que le centre de grauité des poids ſoit mis à plomb ſur le milieu du bout de la colomne, à quoy l'on peut neantmoins remedier auec des preſſes de fer, comme ſont les eſtaux des Serruriers, car les petits cylindres ou morceaux de bois eſtant mis entre les deux bras, ou mors de l'eſtau, l'on peut tourner la maniuelle en les preſſant iuſques à ce qu'ils ſoient froiſſez, applatis, & rompus.

Mais il eſt tres-difficile de faire vn cylindre ou parallelepipede de bois qui ſoit d'vne eſgale force en toutes ſes parties, car bien qu'il ſoit d'vn meſme fil, neantmoins le bout qui aura eſté plus prés de la racine de l'arbre, ſera plus fort,

encore qu'il ſoit de meſme groſſeur que celuy qui eſtoit vers les branches: c'eſt pourquoy il faudroit que la piece de bois allaſt en diminuant depuis l'vn de ſes bouts iuſques à l'autre, ſuiuant la meſme raiſon ſelon laquelle il eſt plus fort vers la racine: mais cette raiſon n'eſtant pas cogneuë l'on ne peut obſeruer cette diminution; & peut eſtre que la force de l'arbre, ou du baſton couppé ſelon la longueur de l'arbre, ſuit quelque proportion ou progreſſion Geometrique en ſa diminution, ce qu'il faudroit auparauant determiner.

D'abondant l'on peut conſiderer les cylindres de bois, non ſeulement quãd ils ſont coupez de droit-fil, mais auſſi quand on les taille de trauers, & horizontalement, & voir combien ceux-là ſont plus forts que ceux-cy, ſoit quand on les met perpendiculaires, ou paralleles à l'Horiſon. Or les cylindres peuuent eſtre taillez en pluſieurs manieres: car l'on peut coupper le bois ſuiuant les diametres des cercles qui paroiſſent ſur la coupe du bois, ou à trauers les diametres en coupant les cercles en ſegments deſdits cercles; ce que l'on peut aiſément s'imaginer en ſe repreſentant la ſurface du trono d'vn arbre couppé, ſur lequel les cercles font voir le nouueau bois que l'arbre fait chaque annee: car quelques-vns croyent que l'arbre a autant de cercles que d'annees: il faut encore voir ſi le bois coupé horizontalement a ſes parties d'autant plus foibles, que leurs cercles s'eſloignent dauantage du cercle de l'arbre, & s'approchent dauantage de la partie que l'on appelle aubié, laquelle eſt la plus foible, & la plus mole de toutes. Or ces cercles, & leurs diametres ne paroiſſent pas eſgalement ſur toutes ſortes d'arbres, c'eſt pourquoy il faudroit choiſir les eſpeces de bois qui ont leurs cercles plus diſtincts & plus manifeſtes, afin de voir ſi le cylindre eſt plus fort quand il eſt coupé ſelon la longueur des diametres, ou à trauers les diametres: & ſi la partie ſeptentrionale eſt plus foible ou plus forte que la meridionale, & de combien l'vne eſt plus forte que l'autre.

Si l'on obſerue toutes ces particularitez, l'on trouuera la raiſon qui eſt entre la force du bois debout, & de trauers; & apres auoir fait l'experience ſur le noyer, le cormier, & les autres eſpeces de bois, l'on verra ſi les forces du bois de ſapin, ou de cheſne pris à fil droit, & de biais, gardent la meſme raiſon que les autres eſpeces de bois. I'ay experimenté que le bois de ſapin de meſme grandeur eſtant de droit-fil, porte vingt fois autant ou plus, que quand il eſt de trauers. Or auant que de finir cette Propoſition, il n'eſt pas hors de propos de conſiderer la force des preſſes, encore qu'elle ſoit beaucoup plus foible que la force des coups de marteaux, & des poids qui tombent d'en haut: car vn homme n'eſt pas aſſez fort pour froiſſer & applatir vn cylindre de fer de la groſſeur de deux ou trois lignes, auec les plus forts eſtaux qu'ayent les Serruriers, encore qu'ils applatiſſent le meſme cylindre d'vn ſeul coup de marteau; mais la force d'vn coup d'artillerie eſt encore plus grande que les coups de marteaux: A quoy l'on peut rapporter la force du tonnerre, & des mines qui iettent les tours par terre, & font ſauter & creuer les montagnes; car ces forces eſpouuentables viennent de la meſme cauſe que la force des coups de marteau, à ſçauoir du mouuement & de la preſſion de l'air, dont la plus grande viteſſe eſt cauſe de la plus grande force.

COROLLAIRE I.

Ie laiſſe icy mille autres conſiderations, afin d'expliquer briefuement la force

de la preſſe, dont ie ſuppoſe que la maniuelle ait deux pieds de long depuis le centre de la viz iuſques au point, où l'on applique la main, afin que chaque tour qu'elle fait contienne vingt-quatre pouces ; ſi la main a la force de deux cens liures, elle preſſera auſſi fort ce qui ſera diſſous comme ſi elle eſtoit chargee d'vn poids de quatre mil quatre cens liures : Or la force de la preſſe ſera d'autant plus grande, que ſa maniuelle ſera plus longue ; par exemple, ſi elle a ſept pieds de long, la preſſe aura la force de cinquante-deux mil huict cens liures: car le ſemidiametre eſtant de ſept pieds, il fait vingt-deux pieds, c'eſt à dire deux cens ſoixante-quatre pouces à chaque tour : Or deux cens ſoixante-quatre multipliez par deux cens, donnent cinquante-deux mil huict cens, & monſtrent qu'vn homme ayant la force de deux cens liures, violente auſſi fort tout ſeul ce qui eſt ſous la preſſe, comme feroient deux cens ſoixante-quatre hommes ſans la preſſe : car ſi chaque homme à deux cens liures de force, deux cens ſoixante-quatre auront autant de force pour preſſer comme cinquante-deux mil huict cens.

L'on peut auſſi par ce meſme moyen determiner la force du vieil brequin des forets, & des autres inſtrumens dont on ſe ſert pour percer, car ils percent d'autant plus facilement, que le circuit de leurs manches eſt plus grand : par exemple, ſi le fer du vieil brequin, ou du terriere eſt large d'vne ligne, & que ſon manche faſſe deux pieds à chaque tour, c'eſt à dire deux cens quatre-vingts-huict lignes, vn homme fera tout ſeul, par le moyen du vieil brequin, autant que deux cens quatre-vingts-huict hommes qui n'vſent pas de cet inſtrument.

Mais la raiſon de la force de cet inſtrument, & de pluſieurs autres ſe peut tirer du Traité des Mechaniques qui eſt à la fin de ce liure.

COROLLAIRE II.

Si l'on ſe ſouuient de la raiſon ſelon laquelle les poids tombent vers le centre de la terre, dont nous auons parlé dans la premiere Propoſition du ſecond liure : & que leurs effets doiuent eſtre d'autant plus grands qu'ils vont plus viſte, il eſt aiſé de conclure de quelle hauteur ils doiuent tomber pour faire l'effet deſiré : par exemple, puis que le poids eſtant tombé de 4 pieds de haut n'a qu'vn degré de viteſſe au premier pied ; il en a trois à la fin du quatrieſme pied, parce qu'il fait trois fois autant de chemin, & conſequemment il va trois fois auſſi viſte au ſecond moment de ſa cheute comme au premier, & cinq fois auſſi viſte au troiſieſme qu'audit premier; c'eſt pourquoy il doit rompre vne chorde cinq fois plus forte par ſa cheute de 9 pieds que par celle d'vn pied, & vne chorde trois fois plus forte, tombant de quatre pieds, qu'en tombant ſeulement d'vn pied de haut. Ce que l'on peut appliquer aux pieux que l'on enfonce en terre, & à toutes les reſiſtances qui peuuent eſtre ſurmontees. Mais i'ay expliqué ces viteſſes ſi clairement & en tant de manieres dans le ſecond liure, qu'il n'eſt pas à propos d'en dire icy autre choſe : ioint que i'ay touché cette force des poids dans la cinquieſme Propoſition dudit liure, laquelle fait voir pluſieurs vtilitez qui ſe peuuent tirer de la viteſſe des cheutes.

PROPOSITION XVI.

La grauité des ſons eſt d'autant plus grande que les corps d'où ils viennent ſont moins caſſans, & que leurs parties ſont mieux liees, & mieux vnies les vnes aux autres, pourueu qu'il n'y ait point d'autre empeſchement. Où l'on voit beaucoup de choſes touchant les Principes de Chymie.

L'Experience fait voir la verité de cette Propoſition dans toutes ſortes de corps, car le bois ſec, qui a perdu ſon humidité, ſonne plus haut que celuy qui eſt vert; & ceux qui ont les mains ſeiches font vn bruit plus eſclatant en les frappant l'vne auec l'autre, que ceux qui les ont humides: l'or, l'argent, le plomb, & le mercure rendent vn ſon plus graue, & plus ſourd que le fer, le cuiure, ou le metal de cloche, parce que les parties de l'or, de l'argent, & du plomb ſont mieux vnies que les parties des autres metaux, à raiſon de la grande quantité de vif argent, qui ſe trouue en ceux-là, & du peu qui ſe rencontre en ceux-cy. Quelques-vns croyent que la grauité du ſon depend de la quantité du mercure qui ſe rencontre dans les corps ſonans: ce que les Chymiſtes doiuent conſiderer, afin de ſçauoir pourquoy vn corps ſonne plus aigu que l'autre, & ſi cela procede de la plus grande quantité du ſel fixe, ou volatil, du ſoufre, ou du mercure, qui ſe rencontre dans le corps, ou de la multitude des pores, & des differentes parties de l'air, qui ſont meſlees dans le corps. La meſme ſpeculation ſeruira pour trouuer d'où viennent la dureté & la peſanteur de chaque corps, & pour ſçauoir ce qui rend les pierres, le metal, ou le bois plus caſſans, plus friables, & plus aigres les vns que les autres.

Quelques-vns tiennent que le metal, qui a plus grande quantité de ſouffre pierreux, comme le fer, & le cuiure, a le ſon plus aigu, & conſequemment que l'or rend le ſon plus graue & plus ſourd que les autres metaux, parce qu'il n'a point de ſoufre pierreux qu'en puiſſance. D'où il s'enſuit que plus vn metal a de vif argent, & moins de ſoufre pierreux ou fixe, & plus il eſt peſant; d'où ils concluent que l'airain a le ſon plus aigu que le cuiure, d'autant que l'on meſle deux parties de calamine ſur trois parties de cuiure rouge, afin de faire le leton; laquelle calamine a quantité de ſoufre pierreux, qu'elle adiouſte à celuy du cuiure, que l'on appelle cuiure franc, ou roſette.

Il faut donc voir ſelon ces Principes, ſi chaque metal a le ſon d'autant plus aigu, qu'il a plus grande quantité de ſoufre, & ſi la grauité des ſons a meſme raiſon que le vif argent, & le poids qu'ils contiennent. Mais pour entendre cette raiſon qui ſe tire des Principes de la Chymie, il faut ſuppoſer que chaque mixte eſt compoſé de trois Principes, que l'on appelle *ſel*, *ſoufre*, & *mercure*, auſquels l'on peut adiouſter l'eau & la terre, afin d'auoir cinq Principes, dont l'eau ou le phlegme eſt le premier, d'autant qu'il eſt le plus volatil, & cõſequemment moins interieur au mixte. Le ſecond eſt appellé *eſprit*, d'autant qu'il eſt le plus penetrant, & le plus volatil, & eſt recogneu par ſon acidité. Le troiſieſme eſt le *ſoufre*, ou *l'huyle*, qui eſt plus fixe que les deux precedens, mais plus volatil que les deux autres; il eſt touſiours inflammable, ſi ce n'eſt qu'il ſoit fixe & vni inſeparablement auec tous les autres elemens, par vne longue depuration & coction en la cõpoſition du mixte, comme il eſt dans l'or. Le quatrieſme

Principe eſt le *ſel*, qui eſt cauſtique, & plus fixe que les trois precedens. Le cinquieſme eſt la *terre*, dont la nature eſt d'eſtre ſeiche : Les Chymiſtes diſent que l'eau ou le phlegme n'eſt ny chaud ny froid, & qu'il eſt ſuſceptible de ces deux qualitez, ſelon que l'air dans lequel il ſe trouue, eſt chaud ou froid.

A quoy ils adiouſtent que l'eau eſt touſiours humide, plus peſante que la terre, & plus legere que l'eſprit, ou le ſel. Le ſoufre, qui fait les ſons aigus, eſt touſiours chaud de ſa nature, & le plus leger de tous les elemens ; il eſt cauſe e la diuerſité des odeurs & des couleurs aux mixtes, particulieremẽt quand il eſt fixe : & ſelon qu'il eſt fixe ou volatil, parfait, ou imparfait, diaphane ou opaque, il forme les metaux parfaits ou imparfaits, les pierres precieuſes, ou les autres mixtes. Il paroiſt ſous la forme d'huyle dans les plantes, & ſous la forme e greſſe dans les animaux. Enfin l'eſpit de vie, l'humide radical, & le baume de a nature, qui ſe rencontre aux mineraux, vegetaux, & animaux, eſt attaché à ce oufre : c'eſt pourquoy leur nature eſt plus ou moins vigoureuſe & dure ſelon a nature, qualité & excellence du ſoufre qu'ils ont ; & quand il s'en ſepare, es mixtes ſe corrompent, les metaux perdent leur malleation, les pierres preieuſes leur luſtre, les plantes leur vegetation, & les animaux leur vie : d'où 'on peut conclure que le ſon le plus aigu vient du meſme Principe que la principale vigueur de chaque choſe.

Le ſel eſt chaud, le plus peſant, le moins poreux, & le plus compact de tous les autres Principes. Or il y a trois ſortes de ſels, à ſçauoir le mineral, le vegetal, & l'animal. Le premier paroiſt ſous la forme de vitriol & d'alun : Le ſecond ous la forme de l'alkali : & le troiſieſme en forme de ſel marin : dont chacun eſt xe, volatil, ou commun. Le premier eſt analogue au ſel marin : Le ſecond au el harmoniac ; & le troiſieſme au ſalpeſtre. Ces trois ſels donnent les diuerſes aueurs, les congelations, & les ſoliditez aux corps ; & lors que l'on les ſepare es corps, le ſel fixe prend la figure quaree, le ſalpeſtre prend celle du cone, & 'harmonic celle de filamens : L'eſprit eſt vn corps liquide, que l'on appelle mercure dans les mineraux, & humide ſubtil dans les plantes, & dans les animaux : ne differe dans tous les corps que par le meſlange de l'huyleux, ou du ſalé, auſquels il ſert de matiere & d'aliment ; mais il n'eſt pas fluide dans les corps, 'il ne predomine : car il eſt arreſté par le ſoufre & par le ſel. Il donne la diaphanité & le poids aux corps, & les rend lucides.

Or quand ces trois Principes, à ſçauoir le ſel, le ſoufre, & le mercure, ſont eunis inſeparablement, apres auoir rejetté l'eau & la terre, qui eſt la plus ſeiche de tous les autres Principes, & la plus legere (excepté l'huyle) & qui n'eſt chaude ny froide que par accident, il ſe forme vne medecine vniuerſelle, qu'ils appellent Panacee, d'autant que quand elle eſt meſlee auec les purgatifs, ou les reſtringents, elle augmente leurs vertus.

Ils croyent qu'Ariſtote a conneu ces trois Principes, quand il a parlé de la chaleur celeſte, du Principe vital, de l'eſprit, & de l'eſſence de chaque choſe ; & que Platon les a appellé vertu ſeminaire ; quelques-vns les nomment Principes ſimples de ſemence. Paracelſe les appelle *l'ame du monde, baulme, momie, aſtre, quinte eſſence, elixir, cinquieſme element, matiere chryſtalline, humidité radicale, ou primigenie, ſoufre vital, matiere premiere, chaleur, meliſſe, &c.* Ceux qui ſe font appeller Cabaliſtes ont nommé le ſel, *matiere premiere*, laquelle eſt onctueuſe, glutineuſe, tenace, fixe, & permanente : le ſel tres-pur fait de terre & d'eau, le poinct ſubſtantiel qui s'eſpand par toutes les parties de la ſubſtance, comme le

point Mathematique par tout où ſe trouue la quantité: & le nain tres-petit, qui ne peut tomber ſous les ſens, que lors qu'il eſt ioint à l'eau de l'Aigle blanche, & neantmoins qui vainc & lie les Geans, parce que le ſel coagule, congele, fixe, & arreſte les autres Principes, tant ſubſtantiels qu'accidentels. Ils l'ont auſſi nommé poinct quaternaire, parce qu'il reduit tous les Principes en l'vnité d'vn mixte, ou d'vn compoſé: terre pure & blanche, parce qu'elle paroiſt ſous cette couleur, eſtant froide & ſeiche de ſa nature. Enfin elle a eſté appellee terre par Moyſe, corps inferieur par Hermes, ſel & Lune par les Chymiſtes, & terre & eau par les autres.

Le ſecond Principe, à ſçauoir le ſoufre, a eſté nommé forme par ceux qui veulent que la forme ſoit vniuoque en tous les mixtes, & qui la font incorruptible comme la matiere; & qui croyent que Moyſe parle de ce Principe, quand il dit que l'eſprit du Seigneur ſurnageoit ſur les eaux: c'eſt l'ame vniuerſelle d'Hermes, le Soleil, le Roy, l'or non vulgaire, & le feu des Chymiſtes: Enfin ils appellent ce ſoufre eſſentiel, la ligne verte, d'autant que cette liqueur, qu'ils appellent forme, eſt verte.

Or comme le ſel donne la ſolidité aux corps par ſa vertu amalgamante, & la couleur & le gouſt, de meſme la forme tempere la coagulation de la matiere, & donne l'action à tous les autres Principes.

Le troiſieſme Principe, à ſçauoir le mercure, eſt appellé Principe mitoyen, corps étheré, ou corps eſprit, & eſprit corps, lequel vnit la matiere & la forme: c'eſt le ciel & l'influence des Chymiſtes, qui lie & vnit les choſes ſuperieures auec les inferieures: Ils diſent que ce Principe donne la force, la fluidité, & la rarefaction aux mixtes, & qu'il perce & penetre la matiere, afin d'introduire la forme, & la rendre capable de faire ſes operations dans la matiere, & ſur les accidens, en aſſemblant les homogenes, & en rejettant les heterogenes; qu'il donne l'odeur aux mixtes par ſes exhalaiſons; qu'il empeſche que la forme & la matiere ne ſe deſſeichent & ne s'enuicilliſſent en leur ſujet, comme l'on voit dans la pluye, qui eſt comme le mercure, qui detrempe la terre, & l'vnit à la racine, ou à la ſemence des plantes; & dans l'air qui nous entretient, & qui empeſche la mort.

A quoy l'on peut adiouſter que ceux qui recognoiſſent l'eau & la terre pour Principes, outre le ſel, le ſoufre, & le mercure, diſent qu'ils ſont inutils: c'eſt pourquoy quelques-vns aſſeurent que l'eau, qui s'eſleue la premiere, quand la chaleur commence à penetrer les corps, d'autant qu'elle eſt la plus volatile, eſt l'excrement ou le phlegme de l'eſprit, ou du mercure acide; que le ſoufre a l'huyle pour ſon Principe vtile & la ſuye pour l'inutil; & que le ſel a la terre pour ſon Principe inutil, encore que ces Principes inutils ſoient vtils pour la mixtion.

Mais pluſieurs nient que ces Principes ſoient excremens des vtiles, d'autant que le phlegme eſt auſſi bien attaché au ſel comme à l'eſprit, & que la terre eſt Principe de compoſition comme le ſel. La ſuye n'eſt pas auſſi inutile, car elle contient vn peu de phlegme, dauantage d'eſprit, vn peu d'huyle, beaucoup de ſel, mais volatil, & quantité de terre, mais tres-legere; de maniere que la ſuye ſe peut reſoudre en tous ces Principes. Or il faut remarquer que l'eſprit n'eſt pas pur, quand il eſt inflammable, car il a encore de l'huyle, cõme l'on voit dans l'huyle étherée de terebinthe, & dans l'eau de vie rectifiee. Mais quand l'eſprit eſt epuré, il eſt acide, & n'eſt point inflammable comme l'huyle, laquelle tombe

au fond de l'eau, quand elle eſt tiree d'vne matiere craſſe, autrement elle ſurnage. L'on peut donc conclure de ce diſcours quel Principe eſt cauſe que de pluſieurs corps eſgaux en figure & en quantité, l'vn a le ſon plus ſourd, & l'autre plus aigu & plus clair, ou plus obſcur : d'où vient le poids des metaux & des autres corps ; par conſequent ſi l'on cognoiſt parfaitement la quantité, & le different meſlange de ces Principes, l'on peut donner le poids du corps, le ſon eſtant donné, & le poids eſtant donné, l'on donnera le ſon, pourueu que l'on cognoiſſe ſa figure.

PROPOSITION XVII.

La denſité & la rareté des corps, eſt ce ſemble, cauſe que les ſons qu'ils produiſent ſont differens quant au graue & à l'aigu: il eſt icy parlé des Principes de la Chymie, & de ceux de la dureté & peſanteur des corps.

LA denſité des corps eſt priſe en deux manieres, car elle peut ſignifier l'eſpeſſeur des corps, comme quand nous diſons qu'vne piece de bois ou de fer eſt eſpaiſſe d'vn demy pied ; Secondement elle ſignifie vne plus grande multitude de parties en meſme lieu, laquelle fait qu'vn corps eſt plus compact & reſerré : & c'eſt en cette ſignification qu'il faut entendre cette Propoſition, le corps denſe n'eſtant autre choſe que ce qui a beaucoup de matiere en peu d'eſpace, comme le corps rare eſt celuy qui a peu de matiere, & peu de parties en beaucoup d'eſpace ; par exemple, les grains d'encens & de benjoin, ou des autres aromates, ſont denſes auant qu'ils bruſlent, car ils contiennent fort peu d'eſpace : mais lors qu'ils bruſlent & qu'ils ſont conuertis en fumee, ils ont peu de matiere en beaucoup d'eſpace : car peu de grains d'encens peuuent remplir vne chambre de quatre toiſes en quarré, de maniere que l'on peut dire qu'vn grain d'encens contient vne place mille fois plus grande lors qu'il eſt en fumee, que quand il ne bruſle pas.

L'on voit la meſme choſe dans l'eau qui bout, & dans toutes les autres liqueurs qui ſe reduiſent en fumee ; mais ie ne veux pas m'amuſer à ces conſiderations, ny rechercher plus exactement combien l'eau, le vin, le ſuif, l'encens, &c. peuuent eſtre condenſez ou rarefiez, tant parce que ce ne ſont pas des corps propres pour faire le ſon dont nous parlons, que parce que cecy merite vn diſcours à part. I'adiouſte ſeulemẽt que les corps qui ſe frappent dans l'eau, dans le vin, dans le laict & dans l'eau de vie, ont leurs ſons plus graues que ceux qu'ils font dans l'air, & conſequemment que les ſons ne ſont pas ſi aigus dans vn air eſpais & trouble, comme dans vn air calme & eſpuré. D'où il s'enſuit que les ſons des inſtrumens de Muſique ſont plus graues en Hyuer qu'en Eſté, quoy que l'on n'apperçoiue pas cette difference, d'autant que ſi les ſons reçoiuent quelque alteration à raiſon des differentes ſaiſons & alterations de l'air, nos oreilles ſont ſemblablement affectees & alterees, & partant elles ne ſont pas capables d'apperceuoir ou de iuger de cette difference, car l'entendement a beſoin de l'organe, & nous ne ſommes pas exempts de ces alterations.

Neantmoins ſi la nature ou l'art nous donnoit vn ſon, par le moyen duquel l'on peuſt regler tous les autres ſons, l'on pourroit experimenter ſi le ſon des inſtrumens ou les voix humaines ſont plus aiguës à l'Eſté qu'à l'Hyuer, & de combien, ſuppoſé que ce premier ſon fuſt inuariable aux changemens de l'air :

mais ie n'en cognois point qui puiſſe ſeruir à ce ſubjet, & la meſme difficulté ſe rencontre en toutes les autres ſciences, puis que nous ne pouuons pas eſtablir vn poids dans la nature pour l'Iſorropique, ny vne couleur pour la Perſpectiue, ny vne meſure pour la Geodeſie : or ces deffauts de la nature nous doiuent inuiter à la recherche d'vne verité plus excellente & plus ferme que celle des choſes creées, laquelle ſe retrouue en Dieu ſeul, à la gloire duquel nous deuons rapporter toutes nos penſees & nos actions.

Mais ie reuiens à la denſité des corps, afin de voir ſi le ſon eſt d'autant plus aigu que le corps eſt plus denſe ou plus rare, ce qu'il faut entendre non ſeulement des corps de meſme nature, mais auſſi de ceux qui ſont de differentes eſpeces. Or il eſt tres-difficile d'eſtablir vne Propoſition generale & vniuerſelle ſur ce ſubjet : car ſi l'on dit qu'il y a meſme raiſon de l'aigu au graue, que des corps denſes aux rares, l'on trouue des corps denſes comme l'or & le plomb, qui ont le ſon plus graue que l'airain & le fer, qui ſont plus rares, ou moins denſes que l'or.

Quelques-vns tiennent qu'il faut faire diſtinction entre les metaux, les pierres, & le bois, quand on veut parler de leurs ſons, à raiſon de leurs denſitez, & qu'il faut eſtablir vn ſigne infaillible de la plus grande vnion ou denſité des parties, dont tous ne ſont pas d'accord, quoy que tous donnent le premier rang à l'or, qui eſt le plus maſſif, bien qu'il n'ait pas le ſon aigu.

D'autres croyent que le froid naturel des corps eſt vn ſigne infaillible de leur denſité, parce que les matieres qui ſe refroidiſſent, s'eſpaiſſiſſent, & deſcendent en bas, & que celles qui ſe rarefient, s'eſtendent, & montent en haut, comme font les vapeurs de la terre & de l'eau : d'où ils concluent que ce qui eſt denſe eſt froid, ſec, peſant, opaque, plein d'ombre, obſcur, noir, & ſemblable à la nuict ; qu'il aime le repos, qu'il eſt tardif, mixte, dur, aſpre, obtus, cru, eſtroit, & amer ; Ils diſent auſſi que la denſité eſt cauſe de la douleur, de la crainte, de la melancholie, de l'auarice, du menſonge, de la faineantiſe, de la haine, de la cruauté, des maladies, de la mort & de tout ce qui ſe tient du coſté de la priuation, & de l'imperfection. Au contraire, ils tiennent que la rareté rend les corps chauds, humides, legers, ſublimes, diaphanes, luiſans, clairs, blancs, viſtes, ſimples & eſtendus, mols & doux, & qu'ils ſont ſemblables au iour, à la lumiere, & au mouuement, & conſequemment que la rareté ſignifie ou donne la hardieſſe, la ioye, la volupté, la liberalité, la verité, les ſubtiles inuentions, l'amour, la miſericorde, l'humilité, la ſanté, la vie, & tout ce qui approche plus de l'acte, que de la puiſſance ; mais toutes ces proprietez ont beſoin d'vn plus long diſcours : C'eſt pourquoy ie reuiens aux ſons, & dis qu'il faut experimenter quād les corps denſes ont le ſon graue, afin de remarquer la qualité coniointe qui leur oſte le ſon aigu, & de donner le ſon quand on cognoiſt la denſité, ſans qu'il ſoit neceſſaire d'autre exception que de celle des corps qui vont contre la loy generale de la denſité, & de l'aigu.

La meſme choſe arriue aux tuyaux qui ont beſoin de vent, car plus le vent eſt fort & viſte, & plus il eſt eſpais, peſant & dur, & l'on peut tellement pouſſer & renfermer l'air, qu'il ſera auſſi dur & auſſi difficile à penetrer comme les murailles, par exemple, l'air enfermé dans vn balon parfaitement enflé & fermé, porte de grands fardeaux ſans que l'air cede en nulle ſorte, & pourroit porter vne maiſon entiere ſi ſa couuerture ne ſe rompoit point, parce que l'air qui eſt enfermé dedans eſt aſſez dur pour reſiſter : d'où l'on pourroit conclure que

que le mouuement par lequel il eſt pouſſé eſt plus viſte, car ce mouuement l'eſpaiſſit & l'endurcit, & conſequemment le rend plus peſant, comme l'on experimente au balon enflé, qui peſe dauantage que quand il eſt vuide.

Ie laiſſe pluſieurs difficultez qui appartiennent à la denſité des corps, par exemple, iuſques à laquelle denſité l'on peut reduire chaque corps, comme l'air, l'eau, &c. L'on experimente que l'eau de vie peut tellement eſtre rarefiee, qu'elle contient cent fois plus d'eſpace qu'elle n'en a dans ſon eſtat naturel: mais l'on ne ſçait pas ſi elle peut eſtre autant condenſee. Quelques-vns diſent qu'ils la condenſent iuſques à vn tel degré qu'elle eſt dure comme le chryſtal, & qu'ils peuuent conuertir l'air en glaçons.

Mais la principale de toutes les difficultez qui regarde cette propoſition, conſiſte à ſçauoir d'où vient la plus grande denſité ou rareté, la plus grande peſanteur ou legereté, & la plus grande dureté des corps, car ſi l'on cognoiſt les premieres cauſes de ces qualitez, l'on ſçaura ſemblablement d'où vient leur ſon graue, ou aigu: Quelques-vns croyent que ces premieres cauſes ne ſont autre choſe que l'abondance d'eſprit & de la quinte eſſence, & que plus vn corps aura d'eſprit, & plus il ſera peſant, dur, & denſe; ce que l'on experimente au *Caput mortuum* des Chymiſtes, qui ne peſe quaſi rien, apres que le ſel, le ſoufre, & le mercure en ſont tirez. A quoy ils adiouſtent que le ſel, qui eſt la principale matiere du corps, leur donne la ſolidité, & qu'il les coagule, les fixe, & les congele tant qu'il peut par ſa vertu amalgamante, par laquelle les choſes fluides & volatiles deuiennent fixes & permanentes: par exemple, quand la pluye tombe, elle deuient ſolide dans les vegetaux par le moyen de la terre; ce qui n'arriue pas quand elle tombe dans l'eau, dans laquelle le ſel ne ſe reduit pas en acte; d'où il s'enſuit que plus il y a de ſel dans vn corps, & plus il eſt dur, denſe, peſant, & ſolide, comme l'on experimente aux os, qui ont beaucoup plus de ſel que les autres parties du corps.

Ce qui s'accorde auec ce que nous auons dit cy-deſſus, à ſçauoir que le corps denſe & compact a beaucoup de matiere, ou de ſel, en peu d'eſpace.

Mais cette cognoiſſance ne ſuffit pas pour ſçauoir la denſité & le poids, qui ſont cauſe que le ſon eſt graue ou aigu, & qu'il eſt different ſelon le meſlange des autres parties du compoſé, car la forme qu'ils appellent ſoufre, tempere la coagulation du ſel, & donne le dernier acte de la matiere, en rendant le compoſé parfait. C'eſt pourquoy il faudroit ſçauoir combien il y a de ſoufre & de mercure auec le ſel de chaque corps, car il eſt tres-certain que le ſon eſt rendu different par la differente qualité du mercure, ou de l'eau qui entre dans la compoſition des corps, (quelques-vns l'appellent Principe metoyen, d'autant qu'il vnit le ſoufre & le ſel, & leur donne la vigueur) afin de remarquer ſi le ſon le plus aigu vient de la plus grande denſité des corps, quand elle eſt faite par l'aſſemblage des parties qui ſont de la nature de l'air, ou de l'eau. Ce que l'on peut experimenter au verre, qui teſmoigne, ce ſemble, par ſa couleur, & par ſa qualité de diaphane, que ſa denſité vient d'vne multitude de parties d'air ou d'eau. Neantmoins le metal, dont les cloches ſont faites, & l'acier ont des ſons fort aigus, bien qu'ils ſoient tres-eſloignez de la nature & des qualitez du verre, qui a la dureté comme eux, car il eſt auſſi dur ou plus que le fer, ou l'acier, puis qu'ils ne peuuent mordre ſur luy: mais ie donneray la raiſon de la dureté des corps dans vne autre lieu. Il faut cependant remarquer qu'Ariſtote a preſque compris en trois ou quatre paroles tout ce que nous auons icy dit

du denſe, & du rare, lors qu'il a enſeigné que la denſité & la rareté ſont les Principes de toutes les affections qui paroiſſent aux corps, & que le peſant & le leger, le mol, & le dur, le chaud, & le froid, ont la rareté & la denſité pour leur Principe, comme l'on voit au chapitre dixieſme du huictieſme liure de ſa Phyſique, παντῶν τῶν παθημάτων ἀρχὴ, πύκνωσις ϗ μάνωσις, ϗ γὰρ βαρὺ ϗ κῦφον, ϗ μαλακὸν, ϗ σκληρὸν, ϗ θερμὸν, ϗ ψυχρὸν, πυκνότητες ϗ ἀραιότητες. A quoy il adiouſte que la denſité eſt l'vnion ou l'aſſemblage, & que la rareté eſt la ſeparation, ſelon leſquelles ſe font la corruption & la generation des ſubſtances, & qui ſont cauſe que les corps ſe meuuent & changent de lieu, comme l'on experimente aux vapeurs & aux nuees, car les plus rares ſe tiennent plus haut, & ce qui eſt rare ne peut deſcendre, d'autant qu'il eſt empeſché parce qui eſt plus peſant. Simplicius croit que le blanc & le doux ſe rapportent à la rareté, & conſequemment qu'il faut attribuer le noir & l'amer à la denſité: & ſi l'on conſidere ce qu'enſeigne Ariſtote parlant du mouuement, il ſemble que l'on puiſſe expliquer toutes choſes par la rareté & la denſité, quoy qu'il parle pluſtoſt du denſe & du rare ſuiuant l'opinion des anciens, que ſelon la ſienne, comme remarque ſaint Thomas.

PROPOSITION XVIII.

Expliquer les differentes qualitez des corps qui rendent le ſon plus graue, ou plus aigu, plus clair, ou plus ſourd, plus grand, ou plus petit, &c.

LEs principales qualitez qui contribuent à la diuerſité des ſons, conſiſtent particulierement dans la dureté & denſité des corps, & des qualitez contraires, car l'on experimente que les metaux qui ſont les plus durs ont couſtume de faire des ſons plus aigus, & plus clairs & reſonans, comme il eſt aiſé de conclure par leſdits cylindres, dont nous auons parlé dans la neuf, dix, & vnzieſme Propoſition. Ie laiſſe pluſieurs autres qualitez, par exemple la friabilité, qui fait que les corps ſe briſent aiſément, la ſeichereſſe & la rareté qui a couſtume de rendre le ſon plus aigu, &c. dont i'ay parlé fort au long dans la quarante & quarante-deuxieſme Propoſition du ſecond liure Latin des cauſes du ſon, leſquelles meritent vn volume entier pour expliquer les raiſons de toutes les proprietez & qualitez des corps, qui ſont dans la quarante-deuxieſme Propoſition: c'eſt pourquoy ie viens à d'autres difficultez qui ſeruiront pour entendre ce quia a eſté dit du mouuement des corps: ioint que l'on pourra conclure beaucoup de choſes touchant ces qualitez en liſant les liures des Inſtrumens, & particulierement la ſeizieſme Propoſition du premier, & la dixneufieſme du troiſieſme liure, & le liure des cloches; d'où l'on peut tirer beaucoup de lumiere pour entendre ce qui rend les voix aigres, dures, claires, ſourdes, &c.

. Il eſt certain que la plus grande denſité des corps ne fait pas touſiours le ſon plus graue, puis que l'or qui eſt plus denſe que le plomb fait vn ſon plus aigu, mais lors que la plus grande dureté eſt iointe à la plus grande denſité, elle a couſtume de rendre le ſon plus aigu, & generalement parlant chaque corps fait le ſon d'autant plus aigu qu'il tremble plus viſte, comme il eſt aiſé de conclure par le nombre des tremblemens que font les chordes. Quant aux autres differences des corps, comme au poly, au concaue, au raboteux, &c. elles apportent plus ou moins de netteté & de clarté aux ſons, ſuiuant les differentes

emotions

emotions & impreſſions qu'elles cauſent dans l'air.

COROLLAIRE.

Il faut remarquer que les corps les plus durs ne ſont pas touſiours des sõs plus aigus: car i'ay experimẽté qu'vne chorde de boyau de meſme lõgueur, groſſeur & tenſion que celle de laton, monte plus haut d'vne Onzieſme, & que les chordes de chanvre eſgales à celles de laton montent auſſi plus haut, quoy qu'elles ſoient plus molles & moins peſantes ; & par conſequent que la remarque qu'a fait Ptolomee dans le 3. chap. de ſon premier liure de Muſique, n'eſt pas touſiours veritable, à ſçauoir que les corps font le ſon plus aigu quand ils ſont plus denſes, ou lors qu'il y a plus grande raiſon de la dureté de l'vn à celuy de l'autre que de leurs denſitez : par exemple, apres auoir dit que l'airain monte plus haut que le bois, parce qu'il eſt plus denſe, il adiouſte que l'airain, quoy que moins denſe, monte plus haut que le plomb, parce qu'il y a plus grande raiſon de la dureté de l'airain à celle du plomb, que de la denſité du plomb à la denſité de l'airain. Mais l'experience fait voir que la chorde de chanvre eſt plus rare & plus molle que celle d'airain, & neantmoins qu'elle monte plus haut ; & que le cylindre de ſapin eſgal à celuy d'airain monte plus haut, quoy qu'il ſoit plus mol & plus rare : & ſi quelqu'vn adiouſte en faueur de Ptolomee que c'eſt parce qu'il eſt plus leger, il eſt aiſé de trouuer des corps qui ſeront moins denſes, moins durs, & moins legers, qui ne montent pas ſi haut que d'autres corps qui ſeront plus denſes, plus durs & plus peſans : de ſorte qu'il eſt tres-difficile de preſcrire tellement la combination & le rencontre de toutes les qualitez neceſſaires à chaque corps pour luy faire produire vn ſon plus aigu ſelon la raiſon donnee, qu'il n'y ait nulle exception.

ADVERTISSEMENT.

Ie laiſſe expreſſément pluſieurs diſcours que l'on peut faire ſur les obſeruations precedentes, de la longueur, groſſeur & tenſion des chordes, dont on voit l'abbregé dans la ſeptieſme Propoſition du troiſieſme liure des Inſtrumẽs, par exemple, que ſi l'on conſidere les differentes tenſions, ou groſſeurs des chordes, l'on peut mettre la raiſon de l'Octaue de 4 à 1, & de 8 à 1, ſi l'on conſidere les ſolides de l'air battu par les differentes longueurs : Surquoy l'on peut voir la dixieſme Propoſition du premier liure des Conſonances. Ie laiſſe auſſi les raiſons de ces differentes tenſions & groſſeurs, afin que ceux qui ſe plaiſent à la ſpeculation, & qui ſont plus aiſes de trouuer les raiſons par leur propre induſtrie, que de les rencontrer ailleurs, ne manquent pas d'exercice.

PROPOSITION XIX.

Expliquer pluſieurs particularitez des corps qui tombent de haut en bas, & de la viteſſe de leurs cheutes.

IL faut remarquer ſur ce que i'ay dit de la viteſſe des corps qui tombent, dans la ſeconde & douzieſme Propoſition, que l'experience fait voir que la viteſſe ne s'accroiſt pas touſiours en meſme raiſon, car outre les corps legers, com-

me ſont les boules de moüelle de ſureau, qui ſont cent vingt & huict fois plus legers que celles de plomb de meſme groſſeur, & qui ne haſtent quaſi plus leur cheute apres vn ou deux pieds, les boules de plomb commencent à quitter inſenſiblement la proportion de leur viteſſe lors qu'elles deſcendent de 164 pieds de haut, car Monſieur Poiſſon de la Beſnerie, homme fort ſçauant, ayant repeté par quatre fois l'experience, a touſiours trouué que la boule de plomb deſcendant dans l'vne des carrieres d'ardoiſe, employe touſiours iuſtement 4 ſecondes à deſcendre iuſques au fond eſloigné de la bouche de 164 pieds; & que la boule de buis employe quaſi 5 ſecondes à faire le meſme chemin: quoy que le bruit qui a ſeruy de ſignal pour ſçauoir le dernier moment de la cheute, ait employé quelque temps à faire 164 pieds, à ſçauoir la huictieſme partie d'vne ſeconde, ſuiuant nos experiences de la viteſſe des ſons; c'eſt pourquoy l'on peut dire que les boules precedentes ont deſcendu dans 4 ſecondes, & $\frac{7}{8}$.

Or ce retardement arriue à raiſon que l'air reſiſte dauantage quand il eſt plus preſſé: mais il eſt difficile de ſçauoir combien il reſiſte dauantage à chaque moment de la cheute. Ie ſçay qu'vn excellent Philoſophe s'eſt imaginé que le poids preſſant perpetuellement l'air augmente touſiours ſa viteſſe, de ſorte que ſi apres le premier moment, auquel la pierre ſe meut, Dieu luy oſtoit ſa peſanteur, elle deſcendroit encore par la force du mouuement qu'elle s'eſt imprimee au premier moment; & que ſi elle eſtoit dans le vuide elle iroit touſiours d'vne eſgale viteſſe: mais parce que la peſanteur accompagne touſiours le premier mouuement, elle accroiſt ſa viteſſe d'vn degré à chaque moment: d'où il s'enſuit que la pierre ne fait pas plus de chemin aux trois premiers momens qu'au quatrieſme. Cecy poſé, il conclud qu'elle rencontre vn certain point d'eſgalité, depuis lequel elle deſcend touſiours de meſme viteſſe: ce qu'il prouue, parce que l'air qui reſiſte touſiours de plus en plus, à proportion qu'il eſt plus violenté, ne reſiſte pas tant au premier moment que la viteſſe eſt augmentee, comme il fait apres: par exemple la viteſſe s'augmente d'vn degré à chaque moment, & la reſiſtance de l'air ne croiſt pas d'vn degré: mais parce que ſa reſiſtance croiſt touſiours, elle deuient enfin ſi grande qu'elle eſt eſgale à l'impulſion, ou à la force de la peſanteur, & par conſequent elle empeſche touſiours d'oreſnauant que la peſanteur n'adiouſte vn degré de viteſſe à chaque moment, de ſorte que le mouuement demeure eſgal. Mais vn tres-excellent Geometre a demonſtré que ce point d'eſgalité ne peut ſe rencontrer, ſuiuant la raiſon precedente, car puis que la reſiſtance de l'air ne peut croiſtre dauantage que la viteſſe de la cheute, ſuppoſons par exemple qu'au commencement du mouuement la viteſſe ſoit vn, ſi l'air n'empeſchoit point, & parce qu'il empeſche, faiſons qu'elle ne ſoit qu'vn demy, à raiſon de ladite reſiſtance, qui ſera auſſi $\frac{1}{2}$: Or au 2 moment que la peſanteur adiouſte encore vn degré à la viteſſe, elle ſeroit de $\frac{1}{2}$, ſi l'air n'empeſchoit de rechef: mais il n'empeſchera pas tant à proportion que la premiere fois, à cauſe qu'il eſt deſia eſmeu, ny plus qu'à meſme proportion, c'eſt à dire qu'il ne diminuera pas la moitie de la viteſſe, laquelle au lieu de $\frac{1}{2}$ ne ſeroit plus que $\frac{3}{4}$. Au 3 moment la peſanteur adiouſtera vn degré à la viteſſe, qui ſeroit $\frac{7}{4}$; & ſi l'air en oſte la moitié, il ne reſtera plus que $\frac{7}{8}$; & ainſi de ſuite aux autres momens l'empeſchement de l'air ſera $\frac{15}{16}, \frac{31}{32}, \frac{63}{64}, \frac{127}{128}, \frac{255}{256}$, & ainſi du reſte iuſques à l'infiny: par où l'on voit que ces nombres croiſſans iuſques à l'infiny, ſeront touſiours moindres que l'vnité; & par conſequent iamais la reſiſtance de l'air n'oſtera tant de la viteſſe, qu'elle en acquiert par la peſan-

teur, qui l'augmente d'vn degré à chaque moment.

La meſme choſe arriuera, ſi l'on dit que la reſiſtance de l'air oſte les $\frac{2}{3}$ ou les $\frac{3}{4}$ de la viteſſe, &c. car il ne ſe peut faire qu'elle luy oſte ſon degré entier, autrement le poids ne deſcendroit nullement.

Or bien que les corps qui deſcendent n'euſſent point de peſanteur, & que la terre les attiraſt, ſoit par vne vertu attractiue ou autrement, l'on peut touſiours en deduire vne raiſon ſemblable à la precedẽte, quoy qu'il ſoit tres-difficile de determiner le veritable progrez de cette viteſſe : car ſi c'eſt la terre qui faſſe paroiſtre cette peſanteur par ſon attraction, les corps deſcendront d'autant plus librement apres eſtre entrez bien auant dans la terre, qu'ils s'approcheront dauantage du centre, parce que l'hemiſphere ſuperieur reſiſtera à l'inferieur par vne attraction oppoſee.

En effet ſi les bales de mouſquet, & des autres plus grandes armes à feu, tirees perpendiculairement ne retomboient point, comme ſemblent monſtrer pluſieurs experiences que nous auons faites aſſez exactement, l'on pourroit conclure que la force attractiue de la terre ne s'eſtend pas ſi haut, & qu'elle n'a plus aſſez de force pour les attirer à ſoy : ce que l'on pourroit confirmer par les oyſeaux qui volent beaucoup plus aiſément en haut qu'en bas, où ils ont beſoin de battre ſouuent de l'aile pour ſe ſouſtenir, parce que la terre n'a pas tant de force d'attirer de loin que de prés. Mais ce raiſonnement ſemble eſtre deſtruit par la greſle & les autres meteores, qui tombent de quelque hauteur qu'on les puiſſe conſiderer, ſi ce n'eſt que l'on reſponde que les bales vont plus haut que le lieu deſdits meteores, ce qui eſt difficile de s'imaginer, car il eſt certain que les bales ne vont pas plus loin perpendiculairement qu'à leur portee de 45 degrez, & par conſequent que la bale de mouſquet ne monte tout au plus que 1200. toiſes : il faudroit donc monſtrer que les lieux où ſe forment la pluye, la greſle, & les neiges, ne ſont pas ſi hauts, & qu'ils ne ſurpaſſent tout au plus que 36 fois la hauteur des tours de Noſtre-Dame de Paris.

Quant aux experiences que quelques-vns diſent auoir fait de 2 boules d'eſgal volume, dont la plus legere eſt tombee moins viſte de 3 ou 4 pieds que la plus peſante, cela ſe rapporte aux noſtres, dans leſquelles nous auons vſé de corps ſi legers, quoy qu'ils fuſſent ronds & ſolides ſans pores ſenſibles, que ſur 50 pieds ils ont deſcendu 2 ou 3 fois plus lentement que les corps plus peſans, mais la raiſon de leurs peſanteurs eſtoit plus que centuple : cela ſe rapporte auſſi à l'experience qui eſt au commencement de cette Propoſition.

Or ie laiſſe le Probleme qui ſuit pour l'exercice des excellens Philoſophes, à ſçauoir, *donner deux ou pluſieurs corps de meſme figure & de meſme volume, dont les peſanteurs ſoient en telle raiſon, qu'ils deſcendent plus viſte ou plus lentement les vns que les autres ſelon la raiſon donnee.*

Il eſt encore certain que de 2 poids donnez de meſme matiere & figure, le plus gros doit tomber le premier, à raiſon que l'air ne luy reſiſte pas tant à proportion comme il fait au moindre ; ce qu'il eſt aiſé de prouuer par la raiſon du ſolide des corps, laquelle eſt doublee de la raiſon de leurs ſurfaces : car ils peſent d'autant plus qu'ils ont plus de ſolidité, & ne ſont empeſchez par l'air que ſelon leurs ſurfaces : de là vient que les plus groſſes bales ou autres corps ronds viennent pluſtoſt au deſſus du vaſe que l'on remuë pour cet effet, que ne font les moindres, qui ne ſont pas capables d'vne ſi grande impetuoſité, & que les enfans ne ſe bleſſent pas ſi fort en tõbant cõme les grandes perſonnes, par-

ce qu'ils ont plus de ſurface à proportion de leur ſolidité, & corpulence.

L'on peut conclure mille autres choſes par la comparaiſon de la raiſon des ſurfaces auec celle des corps, qui peuuent ſeruir d'exercice à ceux qui ſe plaiſent à raiſonner.

COROLLAIRE I.

Si les bales de mouſquet tirees perpendiculairement en haut gardent la meſme proportion dans la viteſſe de leurs cheutes, que celles que nous auons laiſſé choir de 144 pieds de haut, c'eſt à dire, ſi les eſpaces qu'elles font ſont en raiſon doublee des tẽps qu'elles employent dans leurs cheutes, elles irõt quaſi auſſi viſte en retombant comme elles ſont allees en montant, de ſorte que ſi la bale ſortant de l'arquebuſe fait cent toiſes dans vne ſeconde & demie, la bale fera auſſi cent toiſes dans la derniere ſeconde & demie de ſa cheute : & ſi le boulet du canon monte perpendiculairement 1800 toiſes (autant comme il en fait en ſa grande portee) il fera 118 toiſes dans la derniere ſeconde de ſa cheute, & employera 30 ſecondes à deſcendre, c'eſt à dire autant qu'il en employe à monter : ce qui pourroit ſeruir pour determiner la proportion qu'il garde dans la diminution de ſa viteſſe de bas en haut, & pour comparer la force de l'attraction de la terre auec la force impulſiue des canons, qui ſemblent ſe contrarier.

COROLLAIRE II.

Les corps qui deſcendent vers le centre de la terre augmentent leur viteſſe en raiſon doublee des temps, comme i'ay monſtré dans la premiere Propoſition du ſecond liure, parce que la peſanteur adiouſte touſiours de nouueaux mouuemens à tous les momens de la cheute ; par exemple lors que le poids deſcend vn pied dans vn moment, il en deſcend 4 en 2 momens, parce que s'il eſtoit deſpoüillé de ſa peſanteur à l'inſtant qu'il eſt à la fin du premier pied, il continueroit à deſcendre de la meſme viteſſe qu'il a aquiſe à la fin de ce pied, & conſequemment il feroit deux fois autant de chemin, c'eſt à dire 2 pieds dans le 2 moment, comme i'ay monſtré dans la ſeconde Propoſition du ſecond liure des mouuemens ; & iroit touſiours de la meſme viteſſe iuſques au centre, ou pardelà, quoy que ſa peſanteur ne luy fuſt point reſtituee : mais ſi toſt qu'elle luy ſeroit renduë, il haſteroit ſa courſe : par exemple au lieu qu'il n'euſt fait que 3 pieds en 2 momens, à ſçauoir vn pied au premier moment qu'il a la peſanteur, & 2 au ſecond, il en fera 3 au ſecond, & puis 5 au 3, 7 au 4, &c. parce que la peſanteur adiouſte touſiours vn nouueau degré de mouuement en chaque moment : d'où il arriue que le poids fait 9 pieds en 3 momens, 16 en 4 momens, & ainſi conſequemment, ſuiuant tous les quarez, comme i'ay dit dans la premiere Propoſition du ſecond liure des Mouuemens. Or il faut icy ſuppoſer que le mouuement qui eſt vne fois imprimé au corps qui ſe meut, ne ceſſe iamais s'il n'eſt oſté par quelque empeſchement, comme nous auons deſia remarqué. L'on peut accommoder ce raiſonnement à l'atraction de la terre, ou au deſir, & à la propenſion qu'ont les corps de ſe reunir auec leur tout.

COROLLAIRE III.

Si le poids augmente touſiours ſa viteſſe en tombant, ſelon la raiſon doublee

des temps, & que l'on s'imagine qu'il y ait vne ouuerture au trauers de la terre, il eſt certain qu'vne bale de mouſquet, ou vn boulet de canon deſcendra depuis la ſurface de la terre iuſques à ſon centre en 19 minutes, & 56 ſecondes, comme i'ay demonſtré dans le premier Corollaire de la ſeconde Propoſition du ſecond liure : d'où ie conclus qu'il fera 4784 toiſes, c'eſt à dire prés de deux lieuës dans la derniere ſeconde de ſa cheute ; c'eſt à dire que le boulet ira 48 fois plus viſte arriuant au centre, qu'il ne va à la ſortie de la bouche du canon l'eſpace de cent toiſes ; & par conſequent il aura 48 fois plus de force, ſi la force s'augmente en meſme raiſon que la viteſſe : car le boulet employe du moins vne ſeconde à faire les cent premieres toiſes, ſuppoſé qu'il n'aille pas plus viſte que la bale du mouſquet, comme nous auons experimenté.

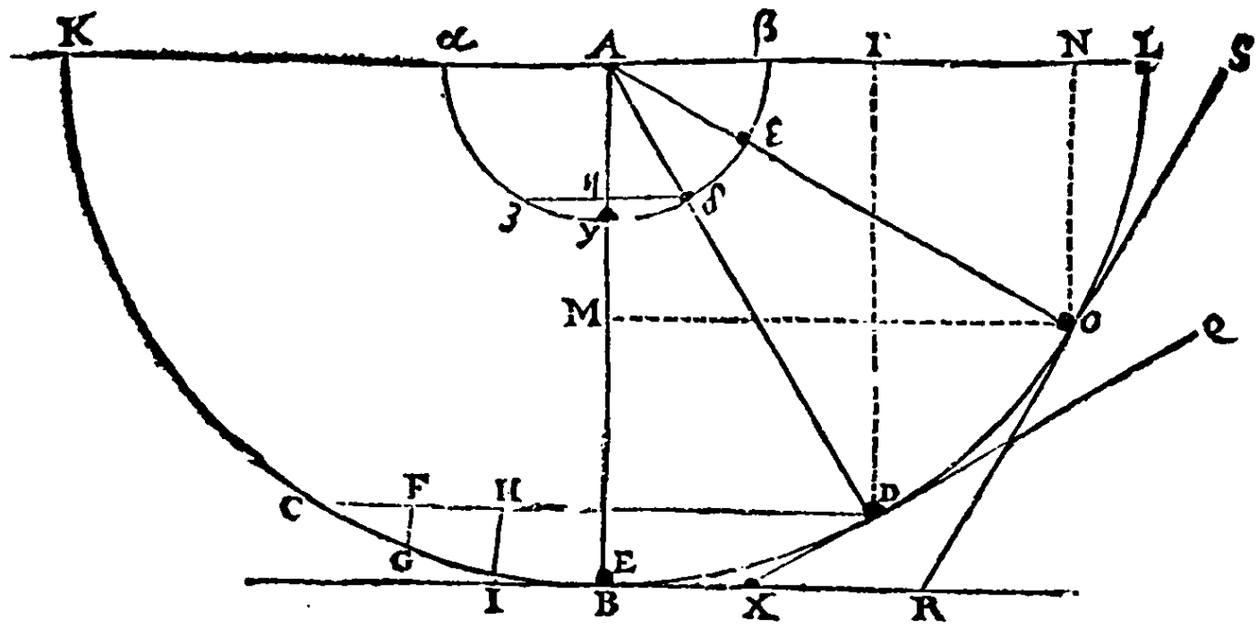
COROLLAIRE.

Si le boulet pourſuit ſon chemin par delà le centre, il ira diminuant ſa viteſſe en meſme raiſon qu'il l'a augmentee en tombant iuſques au centre ; & parce que nous donnons 23523 pieds au rayon de la terre, qu'il a fait en tombant, il fera quaſi autant de chemin en remontant vers l'autre partie oppoſee de la terre, & ſe balancera perpetuellement en allant decà, delà, comme lors qu'il eſt attaché au bout de la chorde qui nous ſert d'horloge à ſecondes : de ſorte qu'il n'acheuera ſa periode entiere de tous ſes tours & retours, ou de ſes cheutes & ſes montees, que dans le temps de 326 iours, & 15 heures, puis que les tours & retours du boulet pendu à vne chorde de 3 pieds durent pour le moins vne heure entiere ; & parce qu'il n'a point l'empeſchement de la chorde en tombant vers le centre de la terre, il ira du moins vn an entier çà & là auant que de ſe repoſer audit centre.

PROPOSITION XX.

Expliquer les mouuemens du poids attaché à vne chorde, & leurs circonſtances & vtilitez.

ENcore que i'aye parlé fort amplement de cette eſpece de mouuement depuis la treizieſme Propoſition du ſecond liure des Mouuemens iuſques à la ſeizieſme, neantmoins elle merite que i'y adiouſte quelques conſiderations, afin d'en rendre l'vſage plus vtil & plus vniuerſel : & pour ce ſujet ie remets icy la figure de la treizieſme Propoſition KBL, dont la ligne AB repreſente la chorde attachee au point A, & B repreſente le poids ſuſpendu à cette chorde, lequel eſtãt tiré iuſques à K retõbe en E, & remõte d'E en D, & O, &c. par le demy-cercle KEDOL. Or puis que le poids eſt auſſi long-tẽps à remõter depuis B iuſques deuers L, par exẽple iuſques en O, cõme à deſcendre depuis K iuſques à B, ou du moins qu'il n'y a nulle difference ſenſible, il eſt raiſonnable de conclure que le poids garde la meſme proportion dans la diminution de ſa viteſſe depuis B iuſques à O, que celle qu'il garde dans l'augmentation tombant depuis K iuſques à B ou E : d'où l'on peut conclure la meſme choſe que d'vne pierre qui tomberoit par vne ouuerture faite à trauers le diametre & le centre de la terre, à ſçauoir que ſi le poids B alloit touſiours auſſi viſte que lors qu'il paſſe par le point E en deſcendant, qu'il feroit vn eſpace eſgal à ſon demy-cercle entier KEL, en meſme temps, qu'il faiſoit le quart de cercle KE en deſcendant, ou EL en



montant ; car ſi l'on diuiſe KE en 5 parties, & EL, ou EO en 5 autres, l'õ trouuera qu'il deſcend chaque partie en meſme temps qu'il monte chaque autre partie oppoſee : Or ſi l'on aſſemble toutes ces parties enſemble, à ſçauoir 1, 2, 3, 4 & 5 du quart de la cheute KE, & 5, 4, 3, 2, 1 du quart de l'aſcenſion EL, ou EO, l'on aura le meſme nombre que ſi l'on adiouſtoit ſeulement cinq fois enſemble le plus grand nombre, à ſçauoir cinq : & la meſme choſe arriue, quelque nombre de parties que l'on puiſſe s'imaginer ; par exemple ſi l'on diuiſe chaque quart ou autre partie de KE, & d'EL en 10 ou 20 parties, le 10 ou le 20, dix ou 20 fois repeté donnera le meſme nombre que tous les nombres des deux parties adiouſtees enſemble. Ce que Galilee applique au boulet de canõ qui deſcendroit à trauers la terre, & qui iroit quaſi auſſi loin au delà du cẽtre comme la hauteur dont il ſeroit tombé, en employant autant de temps à monter par delà ledit centre, qu'il en auroit employé en ſa cheute. Mais outre que i'ay monſtré cent fois fort clairement dans la ſeconde Propoſition du ſecond liure des Mouuemens, ie tiens que le boulet n'augmente pas touſiours ſa viteſſe en meſme raiſon qu'au commencement, & que s'il ne retardoit ſon mouuement à meſure qu'il approche du centre, du moins il rencontreroit bientoſt vn eſpace où ſa viteſſe ne s'accroiſtroit plus ſenſiblement, comme i'ay dit dans la Propoſition precedente.

Quant au centre E de la chorde AE, il n'a pas la meſme vertu d'attirer le poids B mis en K, qu'a toute la terre pour l'attirer à ſon centre, vers lequel il tomberoit perpendiculairement, s'il n'eſtoit contraint de ſuiure le mouuement de la chorde, laquelle n'empeſche pas qu'il ne deſcende en haſtant ſa cheute, en meſme raiſon que s'il tomboit par la perpendiculaire AE : c'eſt pourquoy l'on peut dire qu'en tombant de L en E par le quart du cercle LOD, deſcend par NO en faiſant le tiers du cercle LO, ou par ID en faiſant les deux tiers LD, & par ME en faiſant les deux tiers OE, de ſorte qu'il a fort peu à deſcendre au dernier tiers DE : de là vient qu'il va fort lentement, lors qu'il eſt ſeulement tiré en D, & qu'il va d'autant plus lentement que ſes tours l'eſloignent moins du centre E, auquel il ſe repoſe, apres auoir paſſé par tous les degrez paſſibles de tardiueté, dont il n'y a pas moyen de determiner le dernier ; quoy que ſi l'eſpace perpendiculaire ou circulaire, par lequel il s'approche continuellement du repos E, ſe diminuë touſiours en raiſon ſous-doublee des temps de chaque retours, qui ſont aſſez eſgaux, & que l'on ſuppoſe la duree de toute la periode des tours & retours, l'on puiſſe determiner la longueur du dernier retour qui met B en repos. Mais parce que la grandeur des retours ſe diminuent inſenſiblement lors qu'il eſt ſeulement tiré d'E en I, l'on peut dire que cette diminution ſe fait à peu prés par parties eſgales, & qu'il diuiſe la perpendiculaire IH, & la partie de cercle IE en autant de parties eſgales, comme il fait de tours & retours dans le temps d'vne heure, car il eſt certain que le poids B peſant 7 ou

8 onces ſe monte du moins vne heure entiere lors qu'il eſt attaché à vne chorde ou à vn filet de 3 pieds & demy, qui fait iuſtement 3600 tours & retours dans vne heure ; par conſequent la 3600 partie de la ligne droite I H, & de la circulaire I B eſt le dernier retour, ou la derniere cheute qui donne le repos au poids B, c'eſt à dire que la derniere cheute de B n'eſt que de la mil deux centieſme partie d'vne ligne, car I H a 3 lignes ou $\frac{1}{4}$ du pouce M B.

COROLLAIRE I.

Si l'on ſuppoſe A E de 3 pieds & demy, la chorde de cette longueur donne l'horloge à minutes, lequel i'ay expliqué dans la quinzieſme Propoſition du ſecond liure des Mouuemens ; & qui eſt tres-commode à raiſon qu'il diuiſe iuſtement la minute d'heure en 60 parties pour faire les ſecondes minutes, leſquelles ſont quaſi le temps le plus court qui puiſſe ſeruir aſſez exactement aux obſeruations qui deſirent de l'attention & de la iuſteſſe : quoy que ſi l'on veut marquer la moitié des ſecondes que le poids employe à deſcendre de C, ou de D en E, l'on puiſſe vſer d'vne autre chorde ſous-quadruple marquee A γ ; laquelle donnera chaque demie ſeconde par chacun de ſes tours, ou de ſes retours, & par conſequent le quart d'vne ſeconde par chaque demy-tour ou retour de 3 ou de ♪ en γ ; & lors que l'on obſerue, il ſeroit à propos d'auoir ces 2 horloges, afin que l'on contaſt les tours du filet A γ, tandis que l'autre conte ceux d'A E, dont le nombre eſt touſiours ſous-double du precedent.

COROLLAIRE II.

Le mouuement du poids B deſcendant de K, ou de L en E ſuffit pour deſabuſer ceux qui croyent que la viteſſe d'vn poids qui deſcend perpendiculairement ne s'augmente pas en deſcendant : car l'experience en eſt ſi euidente dans la cheute de B par le quart du cercle L B, qu'il n'y a pas moyen de le contredire : Or cette augmentation de viteſſe procede ſeulement de celle qu'il auroit en tombant par la perpendiculaire A B : de ſorte que le poids fait la partie du cercle C D quaſi en meſme temps qu'il feroit la perpendiculaire H I : & parce que l'experience fait voir que le poids tombant d'A en E deſcend du moins auſſi viſte de γ à E, que d'A à γ, puis qu'il fait 3 fois plus de chemin dans le 2 moment de ſa cheute que dans le premier, comme nous auons monſtré dans les premieres Propoſitions du ſecond liure des Mouuemens, il s'enſuit qu'il deſcend d'autant plus viſte de D à E que d'O à D, qu'il deſcendroit plus viſte par la ligne perpendiculaire qui reſpond à l'arc D E, qu'il ne deſcendroit par celle qui reſpond à O E. Ce que l'on voit encore mieux dans la figure de la quatorzieſme Propoſition, où i'ay traité de cette matiere, d'où il eſt aiſé de conclure pourquoy la chorde A B doit eſtre quadruple d'A γ pour faire ſes retours en vn temps double ; c'eſt à dire pourquoy elle doit eſtre en raiſon doublee des temps pour auoir des retours de plus longue duree, ou en raiſon ſous-doublee des temps pour auoir des retours plus courts ſelon la raiſon donnee : quoy qu'il faille obſeruer ce que le mouuement circulaire peut changer dans ces raiſons, car l'air empeſche autrement dans le mouuement circulaire que dans le perpendiculaire ; & ces allongemens ne ſuiuent pas touſiours en meſme raiſon iuſques au centre de la terre, puis qu'il en faut faire le meſme iuſtement que des

cheutes perpendiculaires dont ils dependent, comme i'ay dit cy-deuant.

COROLLAIRE III.

Galilee remarque vne infinité de points dans la chorde A B, dont chacun a l'inclination de retourner à la ligne perpendiculaire lors que l'on en eſloigne la chorde, & dit que toutes les parties ayant ſa faculté d'y retourner d'autant plus viſte, ou par vn cercle d'autant plus petit, qu'elles ſont moins eſloignees du point A, elles empeſchent que le mouuement du poids O ne faſſe de perpetuels tours & retours, encore que l'on ſe l'imagine dans le vuide ſans l'empeſchement de l'air : ce que l'on apperçoit en attachant vn autre poids à quelque point de la chorde A B, ou A O, par exemple au point ε, car ce poids veut aller par le cercle ε γ ; ce qu'il faut ſemblablement conclure de tous les autres points de la chorde A O, & ce que l'on apperçoit mieux dans vne chaiſne de fer, ou d'autre matiere peſante, que dans vne chorde.

COROLLAIRE IV.

La cheute circulaire du poids B, & celle dont nous auons parlé par delà le centre de la terre, monſtrent ce ſemble que la viteſſe de la projection des corps peſans que l'on iette en haut, ou horizontalement, ſe diminuë en meſme raiſon, car le mouuement qui fait monter B depuis E iuſques à O, eſt ſemblable à celuy de la projection, de ſorte que ce qui ne peut eſtre experimenté dans le mouuement des miſſiles ordinaires, par exemple dans celuy des boulets de canon & de mouſquet, ou dans celuy des fleſches & des pierres iettees auec la fonde, ou la main, à raiſon de leur trop grande viteſſe, peut s'obſeruer par le moyen d'vne chorde de 30 ou 40 pieds de long, qui fait ſes tours & ſes retours ſi lentement, qu'on les peut diuiſer en 3 ou 4 parties ſenſibles, afin de remarquer combien le poids va plus viſte dans chaque partie.

Par exemple ſi l'on pend vn filet à vne voûte eſlancee de 126 pieds, ou dauantage, comme eſt celle de S. Pierre de Beauuais, laquelle a 144 pieds de haut, & ſi l'on tire tellement le poids attaché au filet qu'il ſoit eſleué perpendiculairement d'vne toiſe, il fera chacun de ſes tours en 6 ſecondes, & par conſequent il montera la moitié de chaque tour dans le temps de 3 ſecondes, de ſorte que l'on pourra marquer le chemin qu'il fait en chaque ſeconde, & determiner de combien l'vne des trois parties de l'arc ſera plus grande que l'autre, afin de ſçauoir la proportion de la diminution qu'il garde dans la viteſſe de ſon mouuement violent, ou dans celle de ſon mouuement naturel qu'il fait dans l'autre partie de ſon cercle.

COROLLAIRE V.

Ie laiſſe les autres vſages qui ſe peuuent tirer des tours & retours de telle chorde que l'on voudra, parce qu'ils vont quaſi à l'infiny ; par exemple ils ſeruent à cognoiſtre la viteſſe de la voix, & des autres bruits, & celle de l'Echo : la viteſſe des boulets de canon, du vol des oyſeaux, de la courſe des cheuaux, & de tous les corps qui ont quelque mouuement ſenſible. Mais parce que le poids eſtant tiré iuſques en K, ou en L, employe autant de temps à deſcendre par le quart de cercle iuſques à E, comme fait vn autre poids qui deſcend de

5 pieds & demy de haut, c'eſt à dire d'vne hauteur perpendiculaire de meſme longueur que le quart de cercle, il s'enſuit que le premier tour de K en E dure vn peu plus de la moitié d'vne ſeconde, & ce d'autant plus qu'il faut plus de temps au poids pour tomber d'vne hauteur perpendiculaire de 5 pieds & demy, que de la hauteur de 3 pieds, qu'il fait iuſtement dans vne demie ſeconde.

C'eſt pourquoy toutes les experiences qui ont eſté faites par ce premier retour, & par les 3 ou 4 qui ſuiuent immediatement, pour meſurer la viteſſe des miſſiles, & du bruit, ont pluſtoſt leurs temps vn peu trop longs que trop courts, & par conſequent nous auons pluſtoſt marqué leur viteſſe plus grande que moindre qu'elle n'eſt.

COROLLAIRE VI.

La meſme raiſon qui monſtre que les differentes cheutes des corps peſans vers le centre de la terre ſont en raiſon doublee des temps, prouue ſemblablement que les longueurs des chordes qui ſeruent à meſurer le temps, doiuent eſtre en raiſon doublee des temps que l'on veut meſurer. Or la raiſon de la longue duree de la periode des tours & retours de chaque chorde depend de l'inclination des plans, ſur leſquels on peut s'imaginer que les poids attachez à la chorde ſe meuuent : car ſi l'on conſidere le quart de cercle de leur deſcente comme eſtant compoſé d'vne infinité de plans differens, l'on trouuera que le plan qui approche de la contingente eſt ſi peu incliné ſur l'Horizon, & a ſi peu de pente, que la boule qui rouleroit deſſus ne feroit pas l'eſpace d'vn pied dans vn iour entier, comme il eſt aiſé de conclure par ce qui a eſté dit dans la ſept & huictieſme Propoſition du ſecond liure, dont on peut icy appliquer la ſpeculation.

ADVERTISSEMENT.

Il faut accommoder tout ce que i'ay dit de l'Echo depuis la vingt-ſix iuſques à la vingt-neufieſme Propoſition du liure des Sons, ſuiuant les obſeruations plus particulieres que i'ay fait depuis en des lieux differens, leſquelles ſont expliquees dans la Propoſition qui ſuit, & qui donne pluſieurs choſes qui n'auoient pas eſté remarquees.

PROPOSITION XXI.

Determiner les iuſtes meſures des lignes vocales de l'Echo, & les vtilitez qui s'en peuuent tirer pour la Philoſophie, & pour les Mechaniques.

IL eſt certain que toutes ſortes d'Echo qui reſpondent ſept ſyllabes prononcees dans le temps d'vne ſeconde minute, doiuent eſtre eſloignez de 485 pieds de Roy, c'eſt à dire prés de 81 toiſes, & conſequemment que la diſtance des Echos eſgale à la portee d'vne arquebuſe de blanc en blanc, laquelle eſt de cent toiſes, comme nous auons experimenté, eſt trop grande pour ne reſpondre que leſdites ſept ſyllabes. Or cette meſure de l'Echo, ou de la reflexion de la voix, & des autres bruits eſt ſi aſſeuree, que toutes les experiences la confirment. Ce que l'on eſprouuera aiſément auec noſtre horloge à ſecondes minutes, dont i'ay parlé dans la quinzieſme Propoſition : car elle marque

vne ſeconde minute pour la prononciation des ſept ſyllabes par ſon premier tour, & la reuerberation de l'Echo par ſon retour. Surquoy il faut premierement remarquer que l'Echo eſt touſiours d'vne eſgale viteſſe en toutes ſortes de temps, ſoit qu'il faſſe du broüillard, ou que l'air ſoit clair & ſerain, ou que le vent ſoit à gré, ou contraire, ou de trauers: car nous auons experimenté pluſieurs fois, & en pluſieurs lieux toutes ces Varietez.

En ſecond lieu, que les vents ou les autres impreſſions de l'air contraires à l'Echo l'affoibliſſent, ou le rendent inutil, parce qu'il n'eſt pas entendu, encore qu'ils n'en empeſchent nullement la viteſſe.

En troiſieſme lieu, que la meſure precedente de l'Echo eſt pluſtoſt trop longue que trop courte, & conſequemment que la diſtance de 69 $\frac{2}{9}$ pieds de Roy, (ou pour eſuiter la fraction) 69 pieds ſuffiſent pour vne ſyllabe prononcee dans la ſeptieſme partie d'vne ſeconde: de ſorte qu'il faut reformer les meſures de l'Echo, dont i'ay parlé depuis la vingt-ſixieſme Propoſition du liure des Sons, ſuiuant cette Propoſition, d'autant que ie n'auois pas encore fait des obſeruations aſſez exactes.

En quatrieſme lieu, il ſemble qu'on peut conclure la viteſſe de la voix & des autres bruits par le moyen de l'Echo, car puis qu'il reſpond les ſept ſyllabes, *Benedicam Dominum*, ou telles autres qu'on voudra, & qu'il les renuoye dans vne ſeconde minute, la derniere ſyllabe *num* fait 485 pieds de Roy en allant, & autant en retournant dans le temps d'vne ſeconde, c'eſt à dire 162 toiſes ou enuiron: de maniere qu'on peut choiſir ce nombre de toiſes pour la viteſſe des Sons reflechis, laquelle i'ay touſiours trouué égale, ſoit que l'on vſe du bruit des trompettes & des arquebuſes, ou de celuy des pierres, & de la voix graue ou aiguë: ce qu'il faut ſoigneuſement remarquer, afin de quitter les differentes opinions, ou pluſtoſt les erreurs, touchant la plus grande viteſſe des Sons forts & aigus, que des foibles & des graues, & des autres circonſtances, que i'explique icy ſuiuant la grande multitude d'epreuues que i'en ay faites en preſence de pluſieurs, & que tous peuuent faire pour ſe deſabuſer eux-meſmes.

En cinquieſme lieu, l'on peut conclure le nombre des ſyllabes prononcees dans vn temps donné, qui peuuent eſtre repetees par l'Echo d'vne lieuë, ou de telle autre longueur que l'on voudra: car puis qu'il y a 2500. toiſes dans vne lieuë, & que l'experience enſeigne que la voix va touſiours d'vne eſgale viteſſe iuſques à l'extremité de ſon eſtenduë: ce qui arriue ſemblablement à toutes ſortes d'autres bruits, il s'enſuit que l'Echo d'vne lieuë peut reſpondre 208 ſyllabes, en donnant la diſtance de 12 toiſes à chaque ſyllabe: Or l'on employroit vn peu plus de neuf ſecondes à prononcer ces 208 ſyllabes de meſme viteſſe que les 7 precedentes.

Par où l'on peut examiner tous les Autheurs qui traitent de l'Echo, & des autres choſes appartenantes à la voix: par exemple, ce que Boiſſard rapporte dans ſa Topographie de Rome, page 34, dont nous auons deſia parlé dans la trente-ſeptieſme Propoſition du liure des Sons, à ſçauoir que l'Echo de la tour de Metellus prés du mont Auentin reſpond 8 fois le premier vers de l'Æneide tout entier,

Arma virúmque cano Troiæ qui primus ab oris.

Ce qui ne peut arriuer (ſuppoſé que celuy qui prononce ce vers entende diſtinctement huit repetitions les vnes apres les autres, & qu'il le prononce en 2 ſecondes, qui ſont le temps le plus brief de tous les poſſibles, lors qu'on pro-

nonce aſſez fort pour en entendre l'Echo) qu'en 32 ſecondes, qui ſeroient employees à la continuelle repetition de ces 8 fois, & à la premiere prononciation, encore que ce vers n'euſt que 14 ſyllabes. Et parce que le lieu de l'Echo doit eſtre eſloigné de 162 toiſes pour repeter vne fois ſeule 14 ſyllabes, & de 8 fois autant, c'eſt à dire de 1196 toiſes, pour repeter ce vers 8 fois de ſuite, ſans que l'vne anticipe ſur l'autre, il s'enſuit que la derniere muraille, ou l'autre corps qui reflechit la 8 ou derniere fois, eſt eſloigné de 1296 toiſes de celuy qui prononce, ſoit en droite ligne, ou par diuers contours, leſquels la voix peut faire par vne grande multitude de differentes reflexions: ou ſi nous prenons ſeulement 2 toiſes pour la repetition de chaque ſyllabe (c'eſt à dire la moindre diſtance de toutes lés poſſibles) le vers de 14 ſyllabes, qui ſe repete vne ſeule fois, requiert vn Echo eſloigné de 154 toiſes, & ſe repetant 8 fois de ſuite, le corps reflechiſſant doit eſtre eſloigné de 1232 toiſes, c'eſt à dire quaſi d'vne demie lieuë: par conſequent la voix doit eſtre aſſez forte pour eſtre oüye auſſi diſtincte & auſſi forte d'vne lieuë, qu'elle eſt oüye dans la 8 repetition du vers, parce que la voix de l'Echo fait vne lieuë en contant ſon allee & ſon retour, ce qui ne peut arriuer à la voix ordinaire des hommes, ſoit de iour ou de nuict: car l'experience enſeigne que l'Echo de 14 ſyllabes eſt ſi foible aux dernieres ſyllabes, que l'on a de la peine à l'ouyr, ou à crier aſſez fort pour faire reſpondre cet Echo de 154 toiſes.

En ſixieſme lieu, l'on peut meſurer la largeur des foſſez d'vne ville, ou de tels autres lieux acceſſibles ou inacceſſibles par le moyen de l'Echo; par exemple, ſi les murailles de la ville reſpondent ſeulement vne ſyllabe prononcee dans $\frac{1}{7}$ de ſeconde de deſſus le bord deſdits foſſez, ils n'ont tout au plus que 12 toiſes de largeur, & ſi l'on en eſt tellement eſloigné que l'Echo reſponde 7 ſyllabes prononcees dans vne ſeconde, & qu'il y ait 60 toiſes du lieu où s'entend l'Echo iuſques ſur le bord des foſſez, ils ſeront larges de 21 toiſes.

Ie laiſſe mille autres vtilitez qui ſe peuuent tirer des Echo, afin d'expliquer la ſeconde partie de cette Propoſition, qui conſiſte à trouuer des Echos en toutes ſortes de lieux.

Ie dy donc que l'on trouue des Echo en toutes ſortes de lieux où il y a quelque muraille, dont on peut s'eſloigner de 12, 24, 48, ou dauantage de toiſes: & ſi l'on peut s'eſloigner autant de la ſurface de la terre en montant en haut, & que la ligne vocale tombe perpendiculairement, l'on entendra auſſi des Echos. I'ay dit *perpendiculairement*, d'autant que la voix qui tombe obliquement ſur vn plan poli, ne reuient pas à celuy qui parle, puis qu'elle ſe reflechit par des angles eſgaux à ceux de ſon incidence, comme i'ay expliqué dans le liure des Sons, Propoſition vingt-ſept & vingt-huict. Mais parce que les murailles ne ſont pas polies, il peut arriuer que l'Echo retourne à celuy qui parle, encore que le plan du mur ne reçoiue pas entierement les lignes vocales perpendiculaires, comme il arriue à la lumiere qui rejalit de tous coſtez à la rencontre d'vn corps brute & raboteux. Or l'experience fera voir tout cecy ſi clairemẽt à ceux qui la voudront faire, qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en parler dauantage.

COROLAIRE I.

La lieuë dont ie me ſers icy, & és autres lieux de cet œuure, eſt eſgale à celle des banlieuës de pluſieurs villes, par exemple à celle de la couſtume d'Anjou,

article 22. laquelle luy donne mille tours de rouë chacun de 15 pieds de Roy; & parce que la voix fait 162 toiſes dans vne ſeconde, & que l'on donne 7200 de ces lieuës au circuit de la terre, il s'enſuit qu'vne voix aſſez forte feroit quaſi le tour entier de la terre dans 30 heures, & que ſi les Seigneurs ſouuerains vouloient mettre des poſtes de la voix, ou d'autres bruits, qu'ils pourroient auoir des nouuelles en moins de deux iours de tout ce qui ſe paſſe ſur la terre.

COROLLAIRE II.

L'on peut ſçauoir de combien vne voix eſt plus forte l'vne que l'autre par le moyen de l'Echo, car ſi l'vne n'a la force que de faire repeter 4 ſyllabes, & l'autre 8, celle-cy ſera plus forte de moitié, & ainſi des autres. Où il faut remarquer que pluſieurs ne peuuent ſe perſuader que la voix forte n'aille point plus viſte que la foible: mais ils quitteront cette opinion à la premiere experience qu'ils en feront, ſoit que le ſon ſe faſſe par le ſeul battement de l'air, ou par les images de la voix que l'on appelle intentionelles.

La meſme choſe arriue aux cercles de l'eau, qui ne ſe font pas plus viſte quand on la frappe plus fort.

L'on peut encore deduire beaucoup de concluſions de nos eſpreuues, par exemple, que le ſon de l'Echo qui reuient eſt auſſi viſte que celuy qui y va, & que la voix va auſſi viſte à la fin de ſa courſe qu'au commencement, ce qui ſemble merueilleux, ſoit que le ſon ſe faſſe par les encyclies ou cercles que l'on s'imagine dans l'air, ſemblables à ceux qui ſe font dans l'eau, ou par le moyen des atomes & petits corps que l'on s'imagine ſortir de la bouche, ou ſe rencontrer dans l'air, ou que l'air eſtant vne fois eſbranlé prenne de luy-meſme vn mouuement naturel qui ait touſiours vne eſgale viteſſe, comme il arriue aux retours des chordes qui ſont touſiours eſgaux, &c. Car d'où vient que les plus grands vents du monde, quoy que contraires, n'empeſchent point la viteſſe des ſons? & que la violente impreſſion que font les coups de canon, & des foüets des chartiers ne meut point l'air plus viſte que la moindre impreſſion de la voix? Si les bruits rempliſſoient l'air dans vn moment, comme fait la lumiere, l'on en vſeroit pour les expliquer, mais puis qu'ils employent d'autant plus de temps à s'eſtendre dans l'air, qu'ils ſont plus eſloignez, ie ne ſçay comme l'on peut expliquer cette difficulté: quoy qu'il en ſoit, il eſt certain que nos obſeruations ſont veritables, & bien exactes: ce que l'on auoüera lors qu'on les aura faites.

Ie laiſſe pluſieurs difficultez que l'on peut ſemblablement reſoudre par l'experience, par exemple, ſi le boulet du canon va plus ou moins viſte que la bale de mouſquet ou de piſtolet, & combien il eſt long-temps à monter & à redeſcendre eſtant tiré perpendiculairement, &c. ce qui eſt aiſé d'obſeruer par le moyen de noſtre horologe, qui peut ſeruir pour ſçauoir combien il fait de toiſes en montant, pourueu que l'on apperçoiue le commencement & le temps de ſon retour, ou de ſa cheute: par exemple, ſi l'on tire dans vne nuit obſcure, & que le boulet ſoit rougi ou couuert de feu d'artifice, l'on remarquera le mom̃et qu'il commence à tõber; & ſi ſa cheute dure ½ de minute, c'eſt à dire 50 ſecondes, il eſt certain que le boulet aura monté deux lieuës entieres, puis qu'il doit deſcendre 800 toiſes dans 50 ſecondes ſelon nos obſeruations precedetes, qui peuuent eſtre examinees en plus grand volume par cet eſſay: mais il faut choiſir

vn temps

vn temps fort calme, afin que le boulet ne faſſe nul angle que le droit en retombant : quoy que l'on puiſſe icy former vn doute qui empeſche la certitude de l'experience, à ſçauoir ſi l'impreſſion precedente, qui a pouſſé le boulet en haut, ne dure point encore au commencement, ou tout au long de la cheute, de ſorte qu'elle retarde vn peu ſon mouuement naturel ſuiuant le peu de vigueur qui luy reſte : car il n'eſt pas neceſſaire que l'impetuoſité violente ceſſe entierement lors qu'il deſcend, mais il ſuffit que la peſanteur ou l'inclination naturelle qu'il a de retourner en bas, ou que l'atraction de la terre vainque ladite impetuoſité : or l'on peut experimenter ce qui en eſt, en remarquant ſi le boulet qui retombe ainſi deſcend moins viſte que ſi on le laiſſoit tomber de meſme hauteur, ſans qu'il euſt eſté pouſſé en haut par la violence du feu, ou par quelqu'autre impreſſion : par exemple, ſi l'on iette vne pierre 48 pieds en haut, & qu'elle retombe dans 2 ſecondes, comme elle fait lors qu'on la laiſſe cheoir de cette hauteur, l'on peut dire que l'impreſſion violente eſt entierement eſteinte au moment qu'elle commence à retomber, ou du moins que cette impreſſion eſt ſi affoiblie qu'elle n'eſt nullement conſiderable.

COROLLAIRE III.

Encore que i'aye experimenté les Echo en pluſieurs lieux, il n'eſt pas neantmoins hors de propos de marquer les principaux dans cette Propoſition, à ſçauoir la maiſon de Monſieur d'Ormeſſon, ſituee dans la valee de Montmorency, celles de Monſieur de Verderonne, où i'ay meſuré aſſez exactement la diſtance neceſſaire pour faire reſpondre tant de ſyllabes que l'on voudra à toutes ſortes de corps, qui ſont diſpoſez pour renuoyer & reflechir le ſon iuſques au lieu où il a premierement eſté produit. Où il faut remarquer que ie n'entreprens pas icy faire des demonſtrations Geometriques, mais ſeulement d'expliquer nos obſeruations, & d'en tirer quelques concluſions qui puiſſent ſeruir aux meilleurs eſprits pour paſſer plus auant. Or nous auons fait reſpondre 14 ſyllabes la nuit à celuy d'Ormeſſon, en nous eſloignant aſſez, quoy que de iour il n'en puiſſe reſpondre que 7, auec la meſme force du ſon que l'on fait de moitié plus prés : d'où l'on peut conclure que le iour empeſche quaſi la moitié de l'eſtenduë & de la portee de la voix.

COROLLAIRE IV.

Si le ſon ſe fait ou s'eſtend par des cercles de l'air ſemblables à ceux qui ſe font dans l'eau que l'on frappe, & qu'il ſoit permis de iuger de la denſité de l'air & de l'eau par la comparaiſon des viteſſes de leurs cercles, l'on trouuera que l'eau eſt du moins mille fois plus denſe que l'air, d'autant que le cercle de l'eau ne s'eſtend tout au plus que d'vn pied depuis ſon centre iuſques à ſa circonferance, tandis que le cercle qui porte le ſon s'eſtend mille pieds : ce qu'il eſt aiſé d'eſprouuer par le moyen de noſtre horloge à ſecondes, car les cercles de l'eau n'auancent & ne croiſſent que d'vn pied dans le temps d'vne ſeconde, dans laquelle la voix fait prés de mille pieds ; & ſi l'on ſuit la raiſon doublee ou la triplee d'vn à mille, l'eau ſera vn million ou vn trilion de fois plus eſpaiſſe & plus corpulente que l'air. Mais il n'eſt pas certain que le ſon ſe faſſe par leſdits cercles de l'air, & quand cela ſeroit certain, l'on auroit encore ſujet de douter s'il

faudroit comparer ceux de l'eau auec ceux de l'air, parce qu'il eſt certain que le ſon qui ſe fait ſous l'eau ne ſe porte pas par les cercles viſibles que nous voyõs deſſus, autrement le ſon employroit autant de temps à venir du fond de l'eau iuſques à l'oreille, comme les cercles à s'eſtendre par vn eſpace eſgal : ce qui n'arriue pas, puis qu'il ſemble que le ſon fait ſous l'eau s'entend auſſi viſte que celuy qui ſe fait dans l'air, ſoit que l'on plonge l'oreille ſous l'eau, où ſe fait le ſon, ou qu'elle demeure dans l'air, comme nous auons experimenté. D'où l'on peut conclure que le ſon ſe fait, tant dans l'air que dans l'eau, par vn mouuement & par des cercles inconnus, & que la qualité de cette impreſſion n'eſt pas moins inuiſible que celle des miſſiles : car ſi le ſon ſe produit par des cercles ſemblables à ceux de l'eau, comme peut-il arriuer que les vents contraires qui ſemblent ſe faire par d'autres cercles contraires, ne retardent point le ſon: ce qui eſt auſſi mal-aiſé d'expliquer par les images que l'on appelle *eſpeces intentionnelles*, puis que l'on auoüe qu'il eſt neceſſaire qu'elles ſoient accompagnees du mouuement, & des cercles de l'air.

COROLLAIRE V.

Lors que l'on fait l'experience de l'Echo, ou des autres choſes qui conſiſtent à obſeruer le temps & à regler les ſecondes minutes, il faut ſeulement tirer le poids attaché à la chorde iuſques à l'angle de 45 degrez, qu'elle fera auec ſa perpendiculaire, c'eſt à dire auec la ligne perpendiculaire au plan ſur lequel on eſt lors qu'on fait l'obſeruation ; parce que ſi on la tire iuſques à ce qu'elle faſſe vn angle droit auec ladite perpendiculaire, ſon tour dure vn peu plus d'vne ſeconde ; de ſorte que celuy qui la tirera iuſques à cet angle, ſera aſſeuré que la voix ira du moins auſſi viſte qu'vne ſeconde, & meſmes vn peu plus viſte.

COROLLAIRE VI.

Puis qu'il y a des lieux qui ramaſſent mieux la voix, & qui renuoyent vne plus grande quãtité de lignes vocales à l'oreille les vnes que les autres, il eſt certain qu'il ſe peut rencontrer des lieux tellement diſpoſez, que le ſecond ou le troiſieſme, quoy que plus eſloigné, repetera plus fort que le premier, comme l'on peut eſtablir 3 miroirs, dont le 2 ou le 3 plus eſloigné reflechira vne plus grande quantité de rayons que le premier plus proche.

Mais ie ne croy pas qu'il ſoit poſſible de faire des Echo qui reſpondent en autre langue, ny d'autres ſyllabes que les meſmes que l'on prononce, n'y ayant nul reſſort lequel puiſſe eſtre debandé pour former de nouuelles ſyllabes par le mouuement de l'air qui fait le ſon, puis que ce mouuement d'air eſt inſenſible, lors qu'il arriue aux lieux qui reflechiſſent, leſquels ne renuoyent touſiours que les meſmes ſyllabes qu'ils reçoiuent, quelque forme ou figure qu'on leur puiſſe donner : de ſorte que l'on ne peut pas faire tant de varietez auec l'Echo qu'auec les miroirs, ou auec les verres, ſi la nature ne nous enſeigne d'autres phenomenes que ceux que l'on a remarqué iuſques à preſent.

L'on peut neantmoins faire que les ſyllabes & les dictions que reſpondra l'Echo appartiennent à deux ou pluſieurs idiomes, comme ie monſtre dans le 7 Corollaire, qui peut ſeruir pour faire trouuer de nouuelles inuentions par le moyen des Echo.

COROLLAIRE VII.

Expliquer la maniere de faire des Echos qui reſpondent d'vn autre langage que celuy qu'ils reçoiuent.

IL y a pluſieurs idiomes qui ont quelque reſſemblance,& dont certaines ſyllabes ou dictions ont vne telle correſpondance, que l'Echo peut reſpondre d'vn autre idiome que celuy dont on vſe en luy parlant : & c'eſt peut-eſtre ce qui a fait dire à quelque Autheur que les Echo peuuent reſpondre en François à celuy qui parle Eſpagnol ; ce qui ſera plus aiſé d'entendre par l'exemple qui ſuit, lequel a ſeruy à Tournon durant les honneurs funebres rendus à Henry IV. dans l'Egliſe de S. Iulian le 30 Iuillet 1610, que par vn plus long diſcours : car les dernieres ſyllabes de cet Epitaphe Grec Anapeſtique & Acroſtique font ce quatrain François pour la reſponſe de l'Echo.

, *Helas qui ne gemit vn Heros ſi vaillant ?*
, *Henry mort à Paris giſt icy ſous la lame,*
, *Ie faus, cy ne ſont qu'os, ſus à repos ſon ame,*
, *Mais viuant en Louis à tous la paix donnant.*

E	ῥέφῃ πίχυτᾶς σκυθρὸς ὅδ' αἰ λᾶς ;	Helas
P	ἦσις ὅτεν ; ἀγὼν θήκη ναὶ γέμει,	Qui ne gemit ?
P	ἦσον, ὃν ὁμοκλαῖ ἦχε σὺς, οἰὼ ἔρως ;	Vn Heros
I	εἰν, αἰὰ πόσος χείνοσι, βαλίαν ;	ſi vaillant ?
K	ϛον δ' ὄνομα τίς ὁ ἢ ἔνρει ;	Henry
O	ια ὁ ἔπαθεν δλνόμεϑα, πάρης,	mort à Paris
Σ	οεὸς ὕ ; αἰ αἰ ! τίς ὁ γηθήσ ;	giſt icy
B	ασιλεὺς ! ἰὴν ἀγὴ ιὼ σοὶς ἀλλά με :	ſous ſa lame,
O	υκ ἔστιν ὅλας ζωῆς τῷγε φῶς ;	Ie faus,
P	ᾶ μὲν ὃ ὀδωὰ ὃς σεωὲ σ' ὄγκος ;	cy ne ſont qu'os :
B	ἢ νοὺς πόθ' : ἄχοις ἔχῃ σοὺς ἀῤῥεπῶς :	ſus à repos
O	σις αἰὼ φέρε λιπε δ' εσσονά με ;	ſon ame,
N	εκὼς εἰ ὧδε, δεῖές τὸν ἄμες βιβαῖ :	Mais viuant
I	να ; ὐχί σεγδ λίβεσ' αἰ λοὺις.	en Louis
O	λιποὺς ἀγαθὸν ὃ δραῖσι ἀγαθοὺς ;	à tous
Σ	ιωέχῃ πῶς ὡς καλὰ παῖς, δῶ ναῖ.	la paix donnant.

Or bien qu'il faille vn peu aider à la lettre, comme l'on dit ordinairement, neantmoins la rencontre en eſt gentille ; & il ſuffit qu'il y ait quelques reſponſes ſans eſtre forcees, comme eſt la premiere *helas*, pour faire voir qu'vn homme qui n'entend que le François, peut entendre le ſens des paroles de l'Echo, quoy qu'il reſponde en Grec.

COROLLAIRE VIII.

Puis que les Echo ſe rencontrent en toutes ſortes de lieux où il y a des murailles, il eſt à propos que ceux qui aiment la Philoſophie en faſſent eux-meſmes

l'experience, ſans ſe fier aux noſtres, que ie ne donne pas ſi reglees que l'on n'y puiſſe remarquer quelques toiſes de plus ou de moins, lors qu'il eſt queſtion de la diſtance du lieu où ſe fait le bruit, iuſques au lieu qui reflechit: i'ay dit de plus ou de moins, parce qu'il eſt certain que bien que la voix faſſe 81 toiſes en allant & autant en reuenant, dans le temps d'vne ſeconde minute, il peut neantmoins arriuer que l'on remarquera quelques toiſes de plus ou de moins en de certaines experiences, ſuiuant la rareté, ou la denſité, & les autres alterations de l'air: ce que l'on cognoiſtra aux Echo qui ſe font à trauers les foſſez pleins d'eau, les eſtangs, les riuieres, & les mareſts, & à trauers les terres ſeiches.

Si la viteſſe des Echo, c'eſt à dire des bruits reflechis, ſuiuoit celle des bruits qui ſe font tout droit ſans reflexion, il faudroit s'eſloigner de 115 toiſes, c'eſt à dire de 34 toiſes dauantage, des murailles qui renuoyent le ſon, parce qu'il fait 230 toiſes dans vne ſeconde minute, ſuiuant l'experience que nous auons faite de 1152 toiſes, qu'il fait dans le temps de cinq ſecondes: mais il ſe peut faire que cette differẽce de viteſſe vienne de ce que le ſon droit ne va pas ſi viſte aux cent premieres toiſes qu'aux ſuiuantes, & qu'il ne faſſe que 162 toiſes dans la premiere ſeconde, & 247 ½ toiſes dans chaque autre ſeconde: dont nous donnerons la reſolution apres l'auoir experimenté tant aux ſons droits qu'aux reflechis, car ſi l'eſloignement de 81 toiſes fait l'Echo de 7 ſyllabes prononcees dans vne ſeconde, & qu'il faille augmenter cet eſloignement de 123 toiſes & ¾ pour entendre l'Echo, ou la repetition de 14 ſyllabes prononcees en deux ſecondes, il faudra conclure que le ſon droit & reflechy vont d'vne meſme viteſſe, & qu'ils ne vont pas ſi viſte au commencement comme ils vont apres.

COROLLAIRE IX.

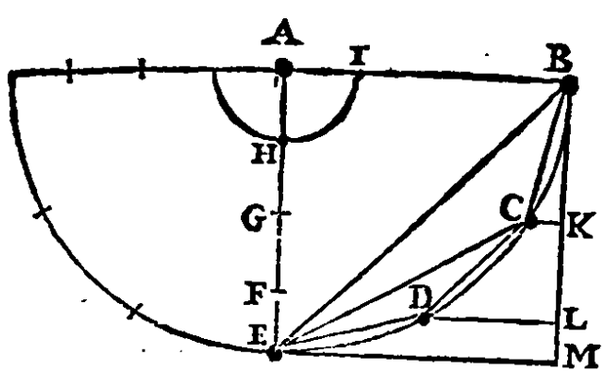
Lors que i'ay dit que la chorde de 3 pieds & demy marque les ſecondes par ſes tours ou retours, ie n'empeſche nullement que l'on n'accourciſſe la chorde, ſi l'on trouue qu'elle ſoit trop longue, & que chacun de ſes tours dure vn peu trop pour vne ſeconde, comme i'ay quelquefois remarqué, ſuiuant les differentes horloges communes ou faites exprez: par exemple, le meſme horloge commun, dont i'ay ſouuent meſuré l'heure entiere auec 3600 tours de la chorde de 3 pieds & demy, n'a pas fait d'autresfois ſon heure ſi longue: car il a fallu ſeulemẽt faire la chorde de 3 pieds pour auoir 900 retours dans l'vn des quarts d'heure dudit horloge: & i'ay experimenté ſur vne mõſtre à rouës faite exprez pour marquer les ſeules ſecondes minutes, que la chorde de 2 pieds & demi ou enuiron faiſoit ſes tours eſgaux auſdites ſecondes. Ce qui n'empeſche nullement la verité ny la iuſteſſe de nos obſeruations, à raiſon qu'il ſuffit de ſçauoir que les ſecondes dont ie parle, ſont eſgales à la dureté des tours de ma chorde de trois pieds & demy; de ſorte que ſi quelqu'vn peut diuiſer le iour en 24 parties eſgales, il verra aiſément ſi ma ſeconde dure trop, & de combien elle eſt trop longue.

PROPOSITION XXII.

Expliquer pluſieurs circonſtances & proprietez des Mouuemens, tant naturels que violens, ſoit obliques, ou perpendiculaires: où l'on voit l'examen des penſees & des experiences de Galilee ſur ce ſujet.

ENcore que i'aye deſia parlé des Mouuemens naturels qui ſe font ſur les plans inclinez, dans le ſecond liure, neantmoins les penſees du ſieur Galilee iointes à nos obſeruations meritent cette Propoſition.

Or il dit à la fin de ſes Dialogues qu'vn quart de cercle eſtant diſpoſé comme A B E, la boule parfaitement ronde & polie deſcend & roule en meſme temps, c'eſt à dire auſſi-toſt de B en E par le quart de cercle, que du point C, ou D, ou de tel autre point que l'on voudra, pour proche qu'il puiſſe eſtre du point E, ou du moins que la difference des temps n'eſt pas ſenſible: ce qu'il faut examiner auant que de paſſer outre.



Ie dy donc premierement qu'ayant diſpoſé vn crible ſuiuant ſon intention, toutes les experiences monſtrent que la boule deſcend pluſtoſt de C, ou de D, ou de quelqu'autre point plus bas, en E, que du point B, & que la difference des temps eſt aſſez ſenſible pour eſtre apperceuë. Surquoy il faut remarquer que les ineſgalitez qui peuuent eſtre ſur les coſtez du crible, ou ſur la boule, ne peuuent pas haſter le mouuement de la boule qu'elles retarderoient pluſtoſt. Or le crible qui a ſeruy à nos experiences a 21 pouce en diametre, ou enuiron, & 16 pouces dans la courbeure de ſon quart repreſenté par le quart de cercle B E.

En 2 lieu, ie dis qu'vne boule d'or pur, dont le diametre eſt enuiron de 5 lignes, & la peſanteur de demie once, & demi gros, moins deux grains & demi, fait dix tours & autant de retours ſur les bords du crible, auant que de ſe repoſer en E, lors qu'elle roule depuis le point B: quand elle roule depuis 45 degrez, elle fait 8 tours & autant de retours: lors qu'elle deſcend de 10 degrez, elle en fait 5; & lors qu'elle deſcend ſeulement de 2 degrez, elle en fait deux; ce qui s'entend touſiours de chaque coſté.

En 3 lieu, quand elle deſcend de 90 degrez, c'eſt à dire du point B iuſques en E, elle remonte de l'autre coſté iuſques à 70 degrez; & lors qu'elle y reuient pour la ſeconde fois, elle monte iuſques à 45 degrez; & puis elle monte iuſques au 45, 35, 30, 20, 15, 10, 5, & 2 degrez au 3, 4, 5, 6, 7, 8, & 9 retour qu'elle fait du coſté gauche.

Mais lors que la boule eſt plus peſante, comme eſt celle de plomb, dont le diametre eſt d'vn pouce, elle fait vn plus grand nombre de tours & de retours, car cette boule en fait 12 de chaque coſté: au lieu que la boule de ſureau de meſme groſſeur que celle d'or, & qui ne peſe qu'vn grain & demi, ne fait que 4 tours & autant de retours auãt que de ſe repoſer, lors qu'elle tombe de B en E; quoy qu'elle monte de l'autre coſté iuſques à 55 degrez, elle ne fait que 2 retours en tombant de 10 degrez, & vn ſeul en deſcendant ſeulement de 2 degrez.

Ie laiſſe aux Geometres à determiner de combien chaque degré augmente ou diminuë leſdits retours, car les experiences ſont groſſieres pour ce ſujet.

En 4 lieu, ces retours ſont ſemblables en pluſieurs choſes à ceux des poids attachez à la chorde qui va d'vn coſté & d'autre, dõt i'ay parlé cy-deuant: car la boule deſcend naturellemẽt & monte violemment dans le crible, cõme elle fait eſtãt ſuſpenduë à la chorde, & eſt autant de temps à monter qu'à deſcendre, à chaque tour qu'elle fait; c'eſt à dire que le tour compoſé de ſa deſcente & de ſa montee eſtant diuiſé en 2 temps eſgaux, laiſſe la deſcente d'vn coſté & la montee de l'autre: mais ſi l'on compare l'vn des derniers tours auec l'vn des premiers, par exemple, celuy de C en E à celuy de B en E, on trouuera que celuy-là ſe fait pluſtoſt que cetuy-cy: ce qui arriue auſſi à la chorde, dont les moindres retours ſe font pluſtoſt que les plus grands, quoy qu'il ſemble que leurs temps ne ſoient pas ſi differens que ceux des retours des boules qui roulent dans le quart de cercle. Il faut neantmoins remarquer qu'il y a moyen de rendre la difference de ces temps ſenſible dans la chorde, comme i'ay fait pluſieurs fois; encore qu'on n'apperçoiue pas ordinairement cette difference dãs les experiences groſſieres que l'on en fait, ſuiuant leſquelles il faut entendre ce que i'ay dit en d'autres lieux, à ſçauoir que tous ſes retours ſe font en temps eſgal.

En 5 lieu, il y a de l'apparence que les mouuemens violens des miſſiles que l'on iette auec la main ou autrement, ſe diminuent en meſme raiſon que les mouuemens naturels s'augmentent, puis que la boule remontant dans le quart de cercle du crible, ou dans celuy que fait la chorde, diminuë ſa violence, & ſon mouuement en meſme raiſon qu'elle auoit augmenté ſon mouuement naturel de B en E, & que la pierre iettee en haut perpendiculairement auec la main eſt auſſi long-temps à monter qu'à deſcendre: d'où l'on peut tirer pluſieurs oonclusions fort vtiles pour les Mechaniques, qui meritent vn traité particulier.

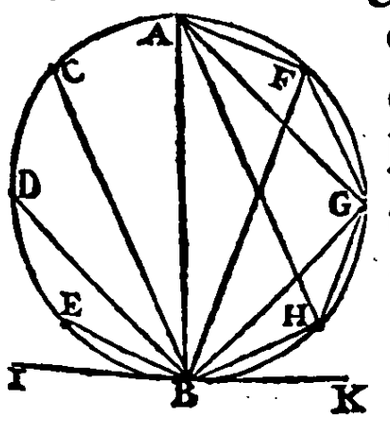
I'adiouſte ſeulement que ſi toutes ſortes de miſſiles diminuent leur viteſſe en meſme raiſon que le mouuement naturel augmente la ſienne, l'on peut dire combien ils doiuent monter en haut, ſuppoſé que l'on ſçache le temps qu'ils employent à faire la premiere partie de leur chemin: par exemple, puis que l'experience enſeigne que la bale d'arquebuſe, qui porte cent toiſes de blanc en blanc, fait leſdites cent toiſes dans le temps d'vne ſeconde & demie, elle employe 21 ſeconde & demie à monter; poſons neantmoins qu'elle n'employe que 21 ſeconde pour faciliter le calcul: Ie dy qu'elle montera perpendiculairement 832 toiſes & vn pied, comme il eſt aiſé de conclure par la 5 Propoſition du 2 liure, où l'on en voit la demonſtration dans vne table particuliere: par conſequent la bale ne montera que 12 pieds dans la 21 ou derniere ſeconde, car la raiſon des viteſſes du mouuement violent eſt inuerſe de celle du mouuement naturel. Par où l'on peut encore conclure combien la grande portee de 45 degrez ſurpaſſe la perpendiculaire, par exemple, ſi la grande portee eſt 9 ou 10 fois plus grande que celle de blanc en blanc, elle ſurpaſſera la perpendiculaire de 60 ou de 160 toiſes: L'on peut auſſi dire combien la pierre que l'on iette en haut ira loin, ſi l'on cognoiſt la viteſſe de la main qui laſche la pierre: quoy qu'il faille premierement ſçauoir la reſiſtance de l'air comparee à la pierre: car de deux boules, ou autres miſſiles de differente groſſeur, & de meſme matiere, la plus groſſe ſurmonte l'air plus aiſément, à raiſon que ſa

ſurface touche moins d'air à l'eſgard de ſa ſolidité que la ſurface de la moindre boule à l'eſgard de ſa ſolidité; par exemple, la boule d'vn pouce en diametre, dont la peſanteur eſt d'vne once, ayant 1 de ſurface, celle dont le diametre eſt de 2 pouces a 4 de ſurface, & par conſequent cette boule eſt empeſchee comme 4 par l'air, & la moindre comme 1; mais la motion imprimee dans la plus groſſe eſt comme 8, & celle qui eſt dans la moindre n'eſt que comme vn, puis que ces impreſſions ſe font dans toute la ſolidité des boules: d'où il arriue que la plus groſſe, quoy que iettee d'vne meſme viteſſe que la moindre, peut neantmoins aller plus loin: ce qu'il faut encore appliquer aux corps de meſme grandeur, dont les vns ſont plus legers que les autres. Or le plus gros corps ayant 3 degrez de force, & n'ayant que 4 degrez de reſiſtance oppoſez, il luy reſte encore 4 degrez de force, au lieu que le moindre n'a qu'vn degré de force & autant de reſiſtance oppoſee: ce qui peut troubler & empeſcher ce que i'ay dit de la viteſſe & de la longueur du mouuement violent comparé au mouuement naturel.

Or i'ay ſeulement dit que cette raiſon des diminutiõs a de l'apparence, parce que tous les phenomenes ne reſpondent peut eſtre pas à ces diminutions, par exẽple, les bales & boulets d'armes à feu & les autres miſſiles iettez en haut ne font pas de ſi grands effets en retõbant, cõme ils font en ſortant de l'arquebuſe, du canon, & des arbaleſtres, comme croyent pluſieurs: l'on peut voir cependant ſi les boules que l'on fait rouler ſur le plan horizontal gardẽt la raiſon ſuſditeen diminuant leur viteſſe: mais ces difficultez meritent des traitez entiers.

La ſeconde choſe que remarque Galilee, conſiſte aux mouuemens qui ſe font ſur les plans appliquez dans le quart, ou dans le demi cercle, car il aſſeure que la boule deſcend auſſi viſte par le plan A E, que par le plan C E, ou D E, ou tel autre qu'on voudra, quoy qu'il ne contienne qu'vn degré: ſurquoy nous auons fait beaucoup d'experiences qui ne nous ſatisfont pas, c'eſt pourquoy il ſuffit de voir celles qui ſont expliquees dans la 7 Propoſition du 2 liure, d'où l'on pourra tirer la ſolution de cette difficulté, iuſques à ce que nous rencontrions des machines aſſez grandes pour rendre la difference des temps aſſez ſenſible.

Il adiouſte que la boule deſcend par le diametre entier du cercle en meſme temps qu'elle deſcend ſur tel plan incliné que l'on voudra appliqué dans le demi-cercle, ou dans le quart de cercle; par exẽple, qu'elle deſcend auſſi-toſt d'A en B, dans cette 2 figure, que de C, ou de D, ou d'E en B: dont la raiſon eſt



qu'elle a d'autant moins d'inclination à deſcendre, qu'elle eſt plus proche du centre, & qu'elle eſt plus ſouſtenuë par le plan. Ie laiſſe les autres raiſons expliquees dans la ſuſdite 7 Propoſition, auſquelles on peut adiouſter que la partie de la boule, ſelon laquelle elle eſt portee & ſouſtenuë par le plan, peut eſtre cõſideree comme le contrepoids de la partie qui n'eſt pas ſouſtenuë, ſelon laquelle elle veut tomber.

La 4 choſe qu'il remarque conſiſte dans le rapport des cheutes par le quart de cercle, & par les plans qui y ſont appliquez: car il maintient que la boule roule pluſtoſt de G en B par le quart de cercle entier, que par le plan G B, ou H B, ou tel autre plan que l'on voudra, quoy qu'il ne couuriſt qu'vn degré.

Il adiouſte enfin que la boule deſcend pluſtoſt de G en B par les deux plãs G H & H B, que par le ſeul plan G B, quoy que plus court; ce qu'il doit auſſi cõclure de 3, 4, ou tant de plans droits que l'on voudra, parce qu'ils approchent plus de la courbeure du quart de cercle, par exemple, elle doit pluſtoſt deſcendre ſur les 6 coſtez du plan de 24 coſtez inſcrit dans le cercle, que par les 3 coſtez du plan de 12 coſtez, & ainſi des autres : d'où il s'enſuit qu'elle doit pluſtoſt tomber par le quart de cercle G B, que d'A en B, puis qu'elle tombe de C, de D, ou d'E en B en meſme temps que d'A en B ; elle doit auſſi pluſtoſt tomber de G en B par les 2 plans G H & H B, que d'A en B par la meſme raiſon : Or l'on peut ſupputer ſuiuant ſes principes & nos obſeruations, de combien elle tombe pluſtoſt en roulant ſur 2 ou pluſieurs plans, que ſur vn ſeul iuſques en B. Quant à la cheute par le quart de cercle, elle ſe fait iuſtement en meſme temps que la cheute perpendiculaire, qui ſe fait par vne ligne droite eſgale audit quart priſe dans le diametre, par exemple, ſi le diametre a 14 pieds, le quart de cercle en aura onze, & conſequemment il s'en faudra 3 pieds que la boule ne faſſe le diametre entier en meſme temps qu'elle roulera par le quart de cercle, c'eſt à dire qu'elle doit commencer à deſcendre 3 pieds plus bas que le haut du diametre pour eſgaler le temps de la deſcente par le quart de cercle : ce qui ſemble merueilleux, attendu qu'elle ne deſcend pas plus viſte perpendiculairement que circulairement, puis qu'elle fait vn chemin eſgal en meſme temps, quoy qu'elle s'approche plus du centre par la perpendiculaire d'onze pieds, que par les onze pieds du quart de cercle, lequel n'ayant que 7 pieds de hauteur eſt ſurmonté de 4 pieds par la hauteur perpendiculaire. Mais ſi elle deſcendoit touſiours en meſme temps par chaque partie du quart de cercle, pour petite qu'elle peuſt eſtre, par exemple par le dernier degré, elle ſeroit auſſi long-temps à s'approcher du centre la longueur d'vne ligne que celle d'onze pieds, &c. comme elle eſt en deſcendant ſur les plans droits : Surquoy l'on peut eſperer les lumieres que donnera le ſieur Galilee dans ſon liure du Mouuement.

COROLLAIRE I.

Ceux qui voudront obſeruer la viteſſe de la bale d'arquebuſe, dont nous auons parlé, doiuent vſer de la meſme poudre tant en qualité, qu'en quantité, s'ils veulent trouuer le meſme temps de ſa viteſſe de blanc en blanc, autrement ſa portee pourra eſtre plus ou moins viſte que la noſtre, par exemple, la poudre groſſiere qui ſe bat 4 heures, & que l'on fait de 3 liures de ſalpeſtre de deux cuites, de demie liure de charbon de bois de coudre, ou d'aulne, & d'autant de ſoufre, ne fera pas vn ſi grand effet que la fine poudre que l'on fait d'vn ſalpeſtre de 3 cuites, & que l'on bat 6 ou 8 heures.

Or l'eſſay fait auec pluſieurs charges de poudre eſgales en quantité, mais ineſgales en qualité ne ſeroit par inutile pour conſiderer les differentes violences, viteſſes, & effets de chaque ſorte de poudre ; & l'on verroit ſi ces effets ſe rapportent à ceux de l'inſtrument à rouë dont on vſe ordinairement pour eſprouuer la force des differentes poudres.

COROLLAIRE II.

De la diminution des mouuemens violens.

TOutes les experiences enſeignent que la viteſſe des mouuemens violens ſe diminuë en meſme raiſon que celle des naturels s'augmente; de ſorte que ſi l'on diuiſe le chemin que fait le miſſile, par exemple, la pierre ou le boulet iettez en haut, en ſix parties reſpondantes aux ſix parties eſgales du temps, ou de la duree de leur mouuement, & que le temps ſoit de ſix ſecondes minutes, le miſſile fera vnze parties de ſon chemin dans la premiere ſeconde, neuf dans la ſeconde, ſept dans la troiſieſme, cinq dans la quatrieſme, trois dans la cinquieſme, & vne dans la ſixieſme; ce que l'on peut remarquer à la boule que l'on fait rouler ſur vn plan horizontal. Mais quand le miſſile monte perpendiculairement, ſa peſanteur accourcit vn peu ſon chemin; par exemple, ſi l'on s'imagine que la ſurface de la terre ſoit le centre de pluſieurs tours & retours d'vn boulet qui ſe reflechiroit pluſieurs fois bien haut, s'il eſtoit d'vne matiere ſi dure, & s'il tomboit perpendiculairement ſur vn plan ſi dur, que l'vn ny l'autre ne cedaſt nullement, le boulet ſe reflechira quaſi auſſi haut que le lieu dont il ſera deſcendu, & diminuera peut-eſtre la hauteur de ſes reflexions en meſme proportion que le poids attaché à vne chorde diminuë ſes retours, ou que la chorde d'vn Luth diminuë les ſiens: Or le premier retour du poids ſuſpendu à vne chorde ne ſe diminuë tout au plus que d'vne ſoixantieſme partie, de ſorte que ſi vn boulet tomboit de mille toiſes de haut, il remonteroit pour le moins 834 toiſes la premiere fois: d'où ie coniecture que la peſanteur d'vne bale d'arquebuſe ne diminuë gueres ſa portee perpendiculaire, ſi ce n'eſt que la rencontre perpendiculaire de l'air empeſche beaucoup plus que la circulaire. L'on peut encore appliquer cette reflexion & ce retour à la pierre que l'on ietteroit en haut, ſi l'on eſtoit au centre de la terre, car elle retourneroit quaſi auſſi haut vers les Antipodes, comme l'on l'auroit iettee de noſtre coſté. A quoy il faut adiouſter les retours des boules qui ſe font ſur le bord du crible, dont nous auons parlé, & tous les autres mouuemens violens qui ſe peuuent rapporter à ſes tours & retours.

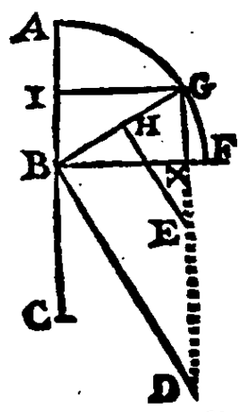
COROLLAIRE III.

Cette proportion de la diminution de la viteſſe violente, & de l'augmentation de la naturelle eſtant poſee, il ne faut pas s'eſtonner ſi l'on n'apperçoit pas retomber les bales de mouſquet tirees perpendiculairement, puis qu'elles font du moins 60 toiſes à la derniere ſeconde de leur cheute; c'eſt pourquoy lors que l'on en fait l'eſſay, il ſeroit à propos de s'armer à l'eſpreuue du mouſquet, ou de ſe mettre en lieu où l'on ne puiſſe eſtre bleſſé. Or nous traiterons plus amplement de ce ſujet, apres auoir iuſtifié pluſieurs experiences qui ſont neceſſaires pour la deduction de pluſieurs concluſions fort vtiles, tant pour la Speculation que pour les Mechaniques.

COROLLAIRE IV.

Lors que Galilee a conclu que la boule roule en meſme temps ſur toutes

ſortes de plans appliquez dans le demi-cercle, comme nous auons monſtré dans les deux figures precedentes, il s'eſt ſans doute appuyé ſur ce que toutes les lignes tirees du haut de chaque plan vers le centre de la terre, & compriſes entre la ligne tiree perpendiculairement par le bas du plan iuſques à ladite ligne, ſont eſgales au diametre du cercle; par exemple, la ligne G D compriſe entre G & D, eſt eſgale au diametre du cercle A F, & l'on trouuera touſiours la meſme choſe: de ſorte que toute ſa ſpeculation eſt fondee ſur ce que la boule deſcend en meſme temps d'A en B, qui repreſente le plan vertical, que par l'incliné de G à B, & de G à E en meſme tẽps que de G à H. Mais il ſuffit de lire ce que i'ay remarqué dans la ſeptieſme Propoſition du ſecond liure, & particulierement en la page cẽt vnze, où l'on voit pluſieurs experiẽces bien exactes ſur ce ſujet: Par leſquelles on peut conclure que la boule eſt plus empeſchee par l'air oblique, que par le perpendiculaire, ſi le mouuement ſe fait iuſtement en temps eſgal ſur toutes ſortes de plans appliquez au demi-cercle: & bien que les experiences ne s'y accordent pas entierement, peut eſtre que Galilee en pourra reietter la cauſe ſur ce que les plans & les boules n'ont pas vn poli parfait, ny la dureté requiſe, ou ſur les differens empeſchemens de l'air. Quoy qu'il en ſoit, il ſeroit, ce ſemble, à deſirer que la iuſteſſe de cette proportion ſe rencontraſt, à raiſon de la grande multitude des merueilleuſes conſequences que l'on en tire: tant y a que pour trouuer la cheute perpendiculaire de la boule, il faut ſeulement prendre le diametre du cercle, auquel le plan incliné eſt appliqué.



PROPOSITION XXIII.

Expliquer pluſieurs choſes qui ſe peuuent tirer de tout ce qui a eſté dit dans ce liure.

ENcore qu'il ſoit tres-aiſé de conclure beaucoup de choſes de ce que nous auons dit dans ce 3 liure, neantmoins i'en veux donner des exemples pour en faciliter la methode; & pour ce ſujet ie dy premierement qu'il eſt aiſé de dire le nombre des boyaux dont chaque chorde de Luth, de Viole, ou d'vn autre inſtrument eſt faite, par le ſon qu'elle fait: car apres auoir conſideré le ſon de celle qui n'a qu'vn boyau, l'on ſçait la raiſon de ſon ton auec celuy des autres chordes de telle groſſeur qu'on voudra, ſoit qu'elles ayent vne meſme ou differente longueur & tenſion, pourueu que l'on cognoiſſe ladite tenſion & longueur: par exemple, ſi celle d'vn ſeul boyau longue d'vn pied & tenduë par vne liure fait *l'vt de C ſol*, & que celle de deux pieds tenduë par ſept liures deſcende vne Octaue, il eſt certain qu'elle eſt compoſee de trois boyaux, parce que ſi elle n'eſtoit tenduë que par quatre liures, elle n'auroit qu'vn boyau, puis que la tenſion eſt en raiſon doublee des ſons, lors que les chordes ſont d'eſgale groſſeur: & parce qu'outre cette double longueur, la groſſeur eſt triple, il faut encore tripler le poids ou la tenſion de la chorde d'vn boyau pour auoir la tenſion de ſept liures.

En ſecond lieu, l'on peut dire en quelque maniere que la chorde d'vne longueur, groſſeur, & tenſion, cognuë, eſt vn tel, ou vn tel ſon, par exemple, que la chorde de douze boyaux longue de quatre pieds, & tenduë de quatre liures

eſt le ton de chapelle, &c. ou *t'vt du C ſol*, ou le ſon quarante-huit, à raiſon de quarante-huit fois que cette chorde bat l'air dans le temps d'vne ſeconde minute, & la chorde qui bat ſoixante fois l'air dans cette ſeconde, peut eſtre appellee *tierce minute*, puis que chacun de ſes tours ou batemens dure vne tierce minute.

Ce que l'on peut ſemblablement conclure des chordes dont nous vſons pour faire des horloges à ſecondes, car elles peuuent porter le nom du temps qu'elles meſurent, & celuy des ſons qu'elles feroient, ſi les battemens de l'air, qu'elles font par leurs tours & retours, pouuoient affecter l'ouye: par exemple, la chorde qui fait chacun de ſes tours dans vne ſeconde, deſcendroit ſix Octaues plus bas que celle qui en fait ſoixante-quatre en meſme temps.

En troiſieſme lieu, l'on peut dire que l'œil voit les ſons & les concerts, lors qu'il voit le nombre des batemens de chaque chorde; quoy que cette veuë appartienne pluſtoſt à l'entendement qu'à l'œil: & ſi l'on apperçoit le nombre des batemens auec la main, l'on peut dire que l'on touche les ſons, & que chaque ſens eſt vn eſpece de toucher, & de veuë. L'on peut enfin conclure que toutes ſortes de batemens d'air produiſent quelque ſon, ſoit que l'air frappe, ou qu'il ſoit frappé; & que la determination de ces ſons depend du nombre deſdits batemens.

En quatrieſme lieu, la viteſſe, & la tardiueté du mouuement eſt indifferente au graue & à l'aigu des ſons, parce que le mouuemẽt de la chorde d'vn Luth qui approche de ſon repos eſt extrememẽt tardif, quoy qu'elle faſſe le ſon auſſi aigu qu'au commencement de ſon mouuement, lequel eſtoit mille fois plus viſte; de ſorte qu'il n'y a que le ſeul nombre plus ou moins grand des battemẽs, ou tours & retours de la chorde contre l'air, ou de l'air contre la chorde, qui contribuent à l'aigu & au graue des ſons.

Ie laiſſe pluſieurs autres conſiderations que l'on trouuera dans les liures des Inſtrumens, afin d'auertir de ce que contient le Traité des Mechaniques qui ſuit, & lequel i'auois promis à la fin de la quatrieſme Propoſition: mais i'ay depuis iugé qu'il eſtoit plus à propos de le faire ſeruir à la cõcluſion de ce liure.

Il faut donc remarquer que ie le mets icy au lieu de la cinquieſme Propoſition du ſecond liure des Mouuemens, laquelle il faut entendre & accommoder ſuiuant ce qui eſt expliqué & demonſtré dans ce Traité, dans lequel on trouuera beaucoup de choſes qui ſeruẽt à determiner la force des chordes de Luth, & des autres inſtrumnes: car outre la cognoiſſance de la puiſſance qui peut tirer, pouſſer, ou ſouſtenir vn poids donné ſur vn plan incliné à l'horizon, lors que l'angle d'inclination eſt cogneu, ſoit que la puiſſance qui tire ou ſouſtient ſoit parallele au plan, ou qu'elle ne luy ſoit pas parallele, l'on y verra quelle force doiuent auoir deux chordes, ou deux appuis pour ſouſtenir vn poids donné, & par conſequent l'effet des poids attachez à la chorde de la premiere Propoſition de ce liure, ou des poids preſſans ou tirans la chorde donnee par vn point donné, de ſorte qu'il faut accommoder tout ce que i'ay dit ſur ce ſujet, ſuiuant les demonſtrations que l'on verra. Ie laiſſe la maniere de faire vn engin qui puiſſe vaincre toute ſorte de reſiſtance, ſi elle n'eſt infinie, & pluſieurs autres ſpeculations merueilleuſes, qui peuuent eſtre reduites à la pratique, & qui peuuent ſeruir pour expliquer les poids neceſſaires pour rompre toutes ſortes de chordes, ou pour les faire plier tant que l'on voudra, à quelque point de la chorde que l'on vueille les attacher. Mais auant que de commencer ce Traité,

ie veux icy marquer les fautes qui ſe ſont coulees en l'impreſſion, & quant & quant celles des trois liures precedens, outre celles qui ſont à la fin de la Preface au Lecteur.

Fautes de l'impreſſion des trois liures precedens.

Page 10.l.38.liſ.*partie*. p.15.l.14.*Tadon*.p.44.l.14.apres *le* adiouſtez 3.p.51.l.1.*Oreade* p.54. l.32.*Schotto*.p.59.l'Echo des Tuilleries eſt fait par vne muraille ronde, & non elliptique. p.66.l.35.*leur* pour *luy*.p.88.l.4.apres *feroit* liſ.*deux fois*.p.89.l.9 au lieu de C liſ.E.l.32. effacez *s'il* l.36 liſ.O pour D.l.41.*les* quarrez.p.90.l.15. *s'eſt fait deuant* pour *ſe fait*. p.92 l.6. *vne*.l.35.*ou* pour *uo* p.93.l.17. *marque* pour *manque* l 29. effacez *qu'elle va*. p.94.l.17.liſ.4. pour 3.l.18. pour 5. mettez 6.l.24. *demi-cercle* pour *demi-diametre* & effacez 1.l. derniere *prenne* pour *prouue*.p.95.l.penult.effacez *à ſçauoir meſure que l'arc approche de la ligne horizontale* 90. *L*.p.96.l.19.apres *heures* adiouſtez *de la ſurface de la terre iuſques*.p.98.l.30. apres *proportion* adiouſtez *des viteſſes*.p.99.l.11.pour 10.liſ.30.l.13.liſ.3″.p.101 l.32.apres *ſomme* adiouſtez *par exemple, ſi l'on veut ſçauoir* le,& apres 120.adiouſtez *impair*. & eff.*dont*.l.33.apres 239.adiouſtez *pour le* 120.*nombre impair*.l.34.apres 3.adiouſtez *pour auoir 717 pieds que fera le poids dans la* 120 *ſeconde*.

P.102.l.29.& apres,il faut remarquer que la bale ne fait que cent toiſes de blanc en blãc dans le temps d'vne ſeconde & demie.p.106.l.23.il pour *qu'il*, cõme p.108.l.35.p.109.l.11. apres *eſt* pour *à la* liſez *au temps de*. p.112. l.19. *qu'il* pour *qui*. p.129. l.18. pour 360 liſez 128 ½ & de meſme. p.130. l.25.& 26.deux fois, & puis 28.p.131. dans la Prop. *phenomenes*. p.132.l.23 pour *que* liſ.*qu'en* B.*prolongé*.l.26 effac.*eſt*.l.34 aprez D adiouſtez ou I D. p.133 l. 28 H pour B.l.40.G pour B.p.134 l.32 apres *dans* adiouſtez *le*. p.135 l.28 pour *auec le* liſ.*ou*. p.142 effacez depuis la l.32 les 4 ſuiuantes iuſques à la diction,*l'autre*,parce que la bale de plomb d'eſgale groſſeur auec celle de ſureau peſe ſeulement 128 ½ fois dauantage. p.143 qui eſt mal cotee 243.l.39 *merueilleuſemẽt*.p.44.l.2 effac.*ce*.l.24 *precedentes*.p.147 l.4.*poids*. l.20 *moindre* pour *moyenne*.l.38 E pour D.l.39 apres *l'autre* adiouſtez *par*. l.41 eff.*elles*.p.148 l.18 apres B adiouſtez *celuy*.l.19 C pour E.l.20 apres *que* la *tangente*.

P.149 l.14 eff.*ne*.l.24 K pour H.p.176 l.26 *pouces* pour *pieds*.p.179 l.35 pour *ou d'autre matiere*, liſ.& qu'ils.p.180 l.21 pour *il* liſ.12. p.181 l.1 pour de *l'Octaue* liſ.*du ſapin*. p.183 l.16 le Cormier eſt plus pesãt d'vn quart d'once que le Sapin, trois lignes prez de la fin *ſeizieſme* pour *ſixieſme*.p.203 l.5.effac.*la*.p.205 l.20 liſ.*qui montent plus haut*.l.penult.apres *Propoſition* adioutez,*du 2 liure*,p.207 l.10 *lentement* pour *librement*,p.209 l penult.*il* pour *qu'il*, p.210 l. 15 apres *arriue* adiouſtez *à*, l.22 effac.*cent fois*,l 33 apres D adiouſtez *il*,l.41 *chaques*, p.211 l.11. *meut* pour *monte*, l.25 *la* pour *le*,p.212 l.5 *la* pour *ſa*,l.26 *exaucee* pour *eſlancee*.

ADVERTISSEMENT.

L'on peut fauorablement expliquer l'opinion d'Ariſtote ſur la generation du graue & de l'aigu des ſons,dont nous auons parlé dans le liure des Sons, & de la voix, & pluſieurs fois ailleurs, parce que l'on experimente qu'vne baguette fait vn bruit ou ſifflemẽt d'autant plus aigu qu'on la meut plus viſte dans l'air : & l'on pourroit, ce ſemble, determiner la viteſſe des miſſiles en chaque partie de leur chemin par la difference de l'aigu, & du graue de leurs ſons,ſi l'on pouuoit la remarquer:ce qu'il faut auſſi conclure de la differẽte viteſſe des corps qui deſcendent, ſuiuant la grande & laborieuſe demonſtration que l'on voit dans la 12.Prop.du liure des Diſſonances. Mais l'experience enſeigne que l'on n'entend point le bruit des miſſiles,lors qu'ils vont trop viſte,ou trop lentemẽt,par exemple, l'on n'entend point le ſon de la bale d'arquebuſe tandis qu'elle fait 160 toiſes,encore que l'on ait l'oreille proche du lieu par où elle paſſe,ny lors qu'elle va auſſi lentement que les pierres que l'on iette auec la main : ce qui ſemble eſtrange, & ce qui merite que l'on en recherche la cauſe, afin de cognoiſtre quelle doit eſtre la viteſſe de chaque miſſile pour en remarquer le ſon:peut eſtre que la trop grande viteſſe fait vn bruit ſi aigu, & la trop grande tardiueté vn ſi graue, qu'ils ſont au delà de la portee de l'ouye : quoy qu'il en ſoit, la modification des ſons quant au graue & à l'aigu, viennent touſiours du different nombre des batemens d'air actifs ou paſſifs. Or s'il y a quelque choſe dans les liures precedens qui repugne à ce qui eſt demonſtré dans le Traité des Mechaniques qui ſuit, il faut le corriger ſuiuant les demonſtrations que l'on y trouuera, & ſi quelqu'vn fait des experiences plus exactes que les noſtres, il les pourra ſuiure, noſtre intention n'ayant iamais eſté que l'on ſuiue autre choſe que la verité, en quelque lieu qu'elle ſe rencontre.

FIN.

TRAITE'

FIG. II.

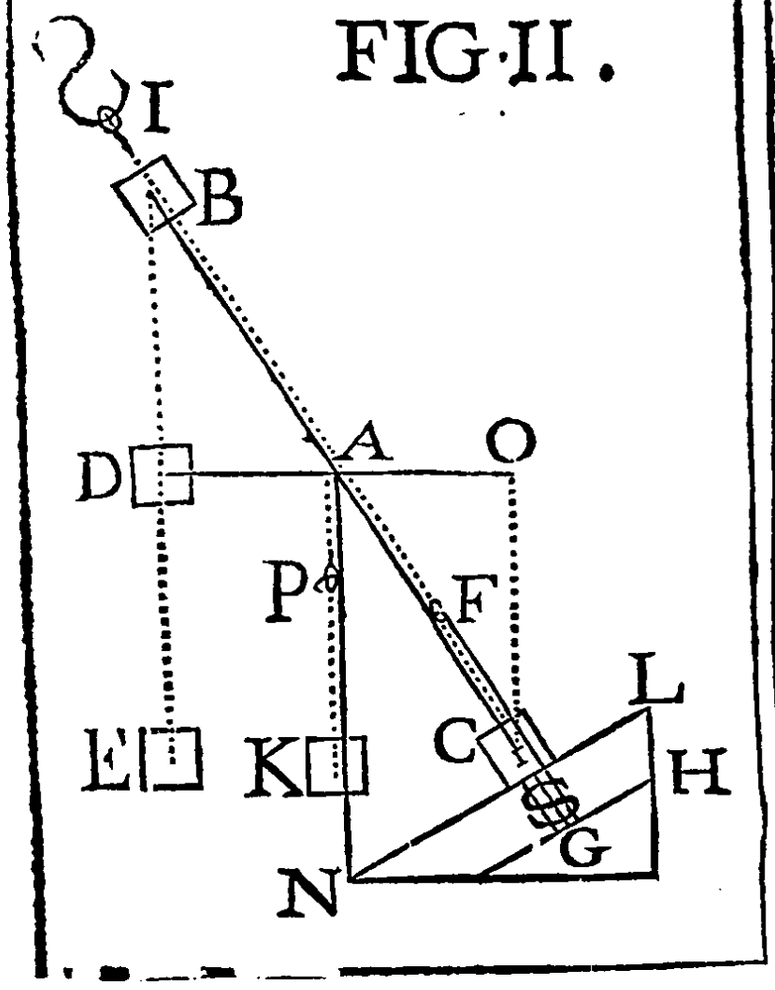
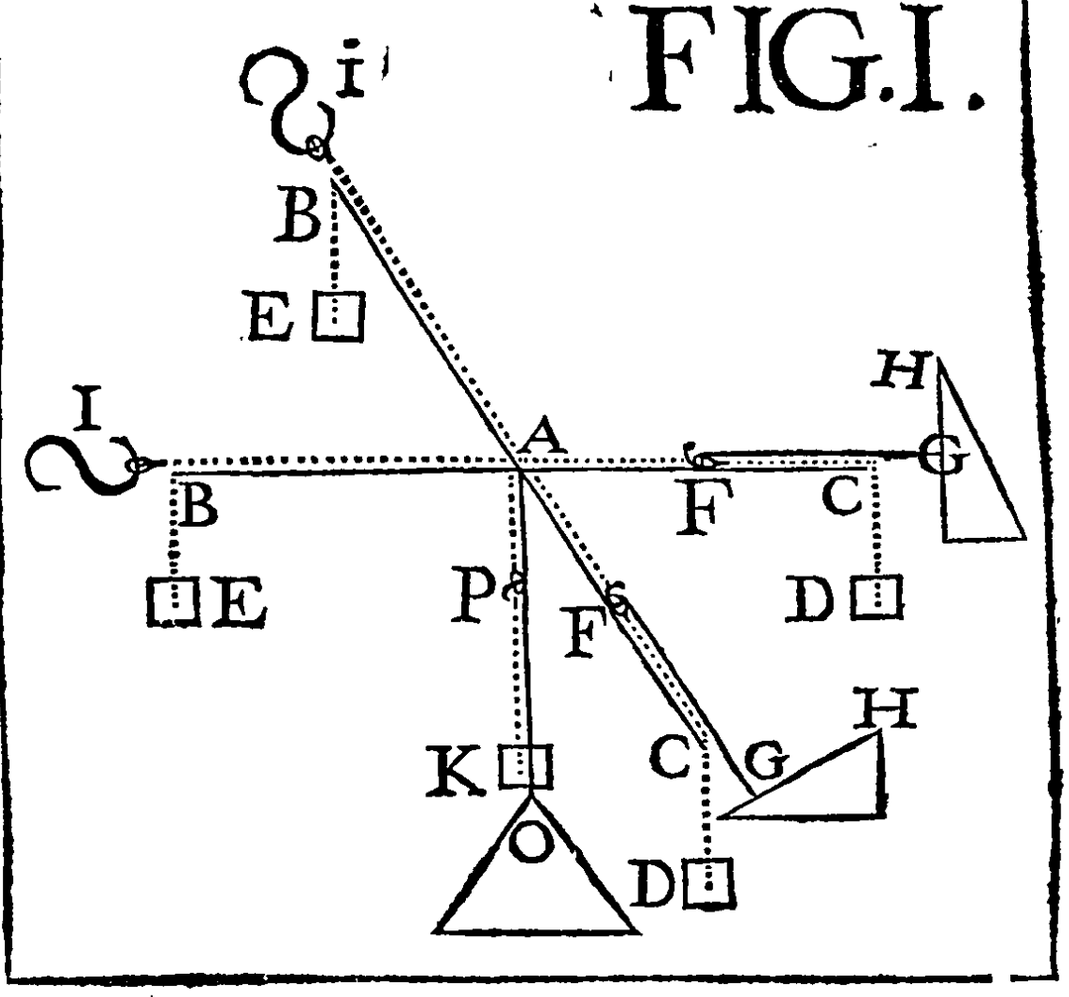
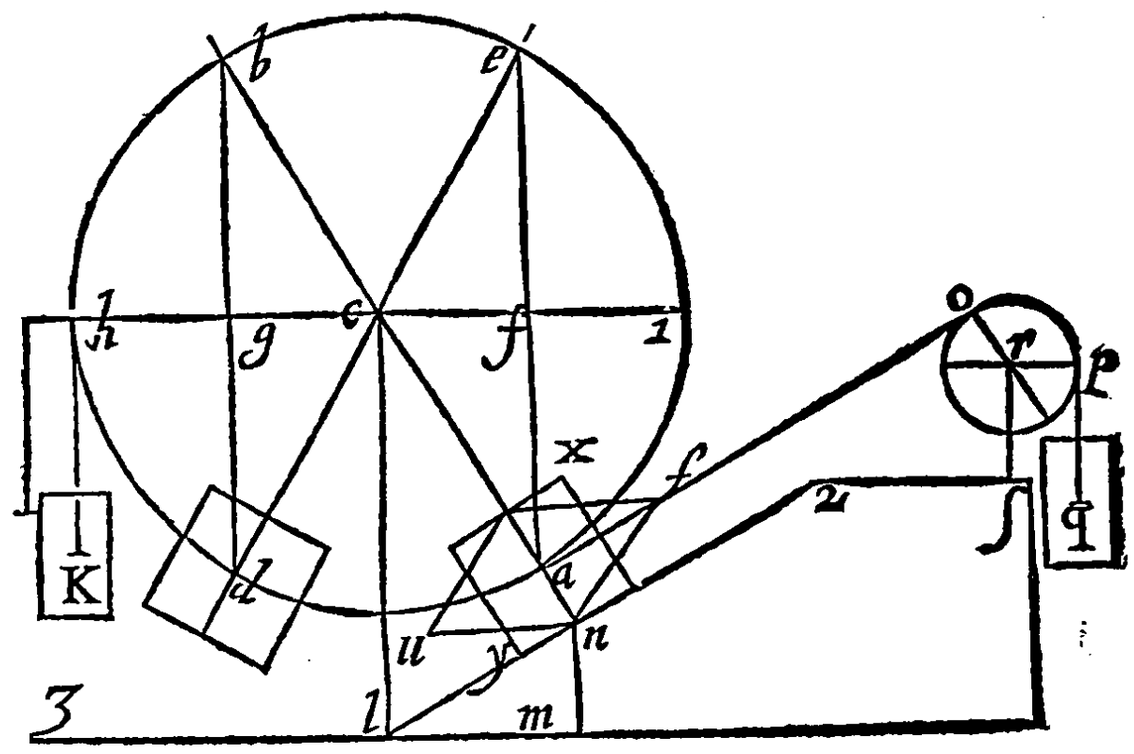
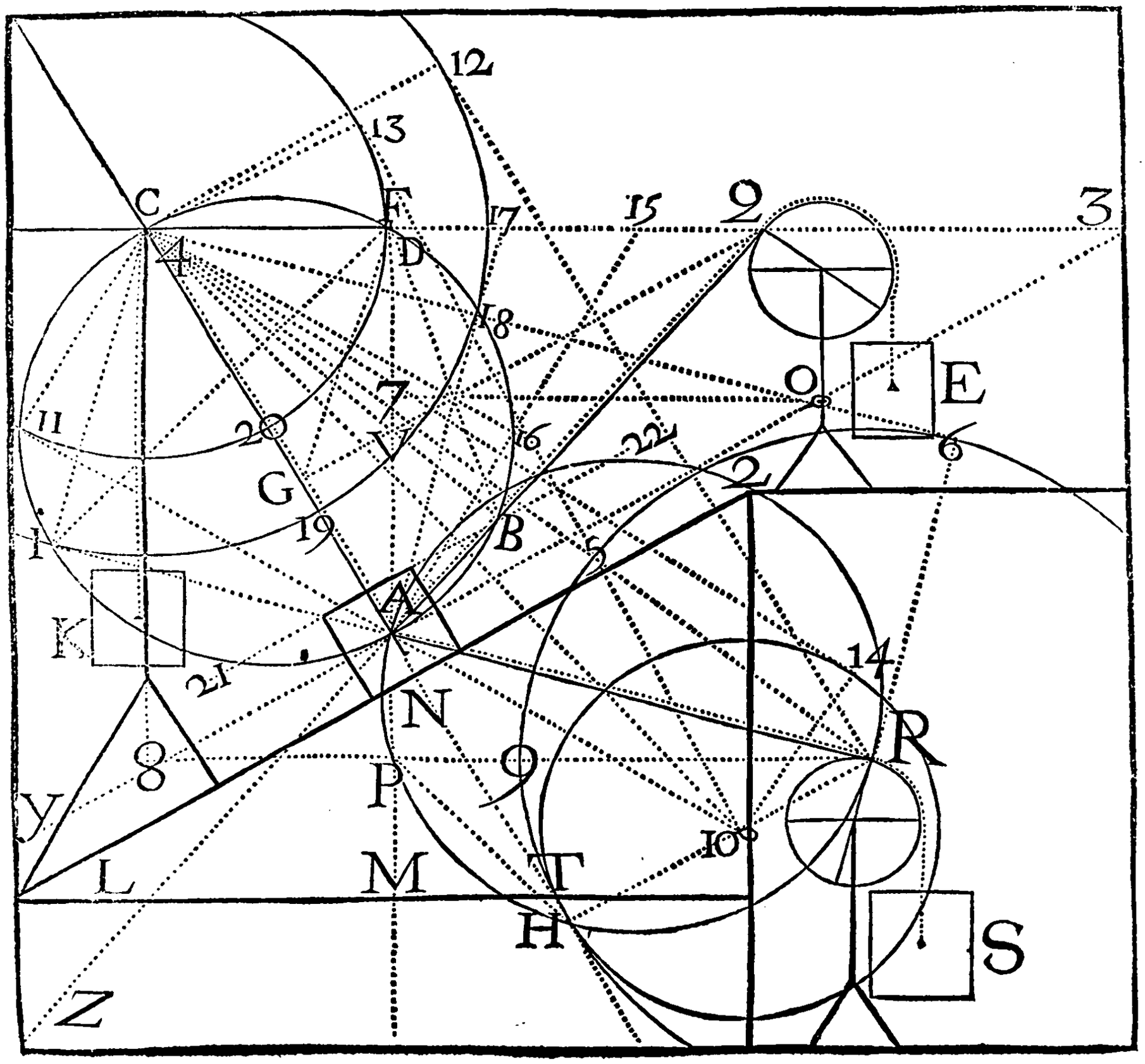

I
B
D
A
O
P
F
E
K
C
L
H
G
N

FIG. I.


i
B
E
I
A
H
G
F
C
B
E
P
F
D
K
C
G
H
O
D


b
e
h
g
c
f
i
x
f
2
o
r
p
K
d
a
q
u
y
n
3
l
m


12
13
C
F
17
15
9
3
4
D
18
7
11
20
16
22
2
O
E
6
G
19
B
5
I
A
14
K
21
N
R
8
P
9
y
10
L
M
T
H
S
Z

Aduertiſſement au Lecteur.

SVR le ſujet du quatrieſme axiome nous auons remarqué, apres l'impreſſion, quelques mots qui pourroient eſtre pris autrement que nous ne les entendons, & partant cauſer quelque difficulté, laquelle nous nous efforcerons icy de leuer entierement. En premier lieu, lors qu'en la figure de la quatrieſme page nous repreſentons le long des bras de la balance des chordes marquees par des lignes de points; nous entendons que ces chordes ſoient contiguës & comme vnies aux meſmes bras, ſur leſquels toutefois elles puiſſent couler librement: ce qui doit eſtre entendu de meſme en toutes les autres figures: Dauantage en la meſme figure, la ligne ferme F G, de laquelle il eſt parlé en la cinquieſme page, ligne 24. & ſuiuantes, doit eſtre contiguë, & comme vnie au bras B C, ſur lequel toutefois elle puiſſe gliſſer librement, ſi elle n'eſt arreſtee. La meſme ligne F G doit eſtre conſideree ſans poids, afin de ne pas charger la balance. Et quand nous diſons que cette ligne F G ſoit appuyee perpendiculairement contre la ſuperficie ferme H G; nous n'entendons pas qu'elle ſoit attachee à la meſme ſuperficie, comme vne cheuille; mais ſeulement poſee contre icelle par le bout G, afin qu'elle ne puiſſe reculer vers G eſtant tiree par la chorde C F, par la force de la puiſſance D. La meſme choſe ſe doit entendre en la page 6. & autres.

Au reſte les fautes plus remarquables qui ſont ſuruenuës en l'impreſſion, ſont en la feuille cy-apres, leſquelles il faut corriger diligemment auant que de lire le Traité, lequel n'eſt qu'vn eſchantillon d'vn plus grand œuure de Mechanique qui ne peut pas ſi toſt paroiſtre au iour.

Fautes ſuruenuës en l'impreſſion.

Pag. 2. Axiome 3. les lettres des commencemens des 24. 25. 26. & 28. lignes du meſme Axiome ſont tranſpoſees, & en lieu de xoſees il faut poſees. En lieu de vrtremitez, il faut extremitez. Pour em des, il faut ſur des. Et pour dſent, il faut ment.

Pag. 5. ligne 26. en lieu de parallele au bras A C, il faut parallele, ou, pour mieux dire, contiguë au bras A C.

Pag. 6. ligne 37. en lieu de C S, il faut G S.

Pag. 8. ligne 27. pour par le Scholie du 3. Axio. il faut par les Sch. des 3. & 4. Axiomes.

Pag 12. ligne 8. ſur la fin, en lieu de L M, il faut L N.

Pag. 23. ligne 14. en lieu de C A eſt à C F, il faut comme C A eſt à A F.

Pag. 25. ligne 46. en lieu de Q V; & le meſme poids A, il faut Q A; & le meſme poids V.

Pag. 28. ligne 2. en lieu de C, Q, il faut C, O.

Pag. 36. ligne 1. en lieu de Q C & Q V, il faut C V & Q V.

Pag. 36. ligne 11. du 9. Scholie, en lieu du 3. Axiome, il faut 4. Axiome.

Il y a quelques fautes d'orthographe, que le Lecteur corrigera, s'il luy plaiſt.

TRAITE' DE MECHANIQVE.

DES POIDS SOVSTENVS PAR DES puiſſances ſur les plans inclinez à l'Horizon.

Des puiſſances qui ſouſtiennent vn poids ſuſpendu à deux chordes.

Par G. Perſ. de Roberual Profeſſeur Royal és Mathematiques au College de Maiſtre Geruais, & en la Chaire de Ramus au College Royal de France.

POVR les demonſtrations de ce Traicté, nous ſuppoſons la cognoiſſance des definitions, & principes de la Mechanique, comme ils ſont dans Archimede, Guid-Vbalde, Luc Valere, & dans les autres Auteurs: auſquels nous adiouſterons ce qui ſuit par forme d'explication, & pour plus grande intelligence.

DEFINITION.

La ligne de direction d'vn poids, ou d'vne puiſſance, eſt vne ligne droite menee du centre de peſanteur du poids, ou du centre de la puiſſance, vers le lieu auquel le poids, ou la puiſſance aſpire, ſoit en tirant, en pouſſant, ou en reſiſtant, ſoit en mouuant librement, ſoit en coulant, & en gliſſant. Ainſi la ligne de direction d'vn poids peſant librement, eſt celle qui eſt menee depuis le centre de peſanteur du meſme poids, iuſques au centre naturel des choſes peſantes, lequel aux choſes terreſtres eſt le centre de la terre. Mais aux poids qui gliſſent ſur des ſuperficies, & aux puiſſances qui peuuent eſtre dirigees vers toutes les parties de l'Vniuers, les lignes de direction peuuent auſſi eſtre dirigees de meſme: comme il arriue aux boulets de canon, & autres corps iettez par violence, aux oyſeaux qui volent, aux animaux qui tirent, ou pouſſent auec, ou ſans inſtrumens, & autres agents pareils, deſquels, pour cette raiſon, les lignes de direction peuuent auoir vne infinité de poſitions, qui ne peuuent eſtre determinees, ſinon pour chacun en particulier.

AXIOME I.

Quand vne puiſſance, ou vn poids pouſſe contre vne ſuperficie oppoſee perpendiculairement à la ligne de direction du meſme poids, ou de la puiſſance; la ſuperficie, eſtant aſſez ferme, reſiſtera entierement à la puiſſance ou au poids, qui ne pourra eſchapper, couler ou gliſſer ſur la ſuperficie. Mais ſi la puiſſance, ou le poids pouſſe contre vne ſuperficie oppoſee obliquement à la ligne de direction du meſme poids, ou de la puiſſance; alors la puiſſance, ou le poids gliſſera ſur la ſuperficie, coulant du coſté ou ſeront les angles obtus. Et quand vne puiſſance, ou vn poids coule & gliſſe ſur vne ſuperficie, s'il ſe rencontre vne autre ſuperficie oppoſee perpendiculairement à la ligne

de direction du coulement & gliſſement, cette ſuperficie empeſchera la puiſſance, ou le poids de couler & gliſſer dauantage, & l'arreſtera entierement, pourueu qu'elle ſoit aſſez ferme.

AXIOME II.

Il faut autant de force ou de puiſſance pour pouſſer, que pour tirer, reſiſter, arreſter, appuyer, ſouſtenir, & pour retenir: pourueu que ce ſoit par les meſmes diſtances, & par les meſmes lignes de direction. Comme ſi pour tirer vn poids ſur vn plan incliné à l'horizon, il faut vne puiſſance de 1000. liures, il en faudra vne pareille pour pouſſer le meſme poids ſur le meſme plan. Et ſi en la premiere figure ſuiuante pour retenir le poids E ſuſpendu librement par la ligne B E, il faut vne puiſſance de 10. liures, il faudra vne puiſſance pareille pour ſouſtenir le meſme poids E par deſſous. Et ſi vne puiſſance de 10000. liures pouſſe perpendiculairement contre la ſuperficie d'vne muraille, & que la muraille reſiſte à la puiſſance, ce ſera auec 10000 liures de reſiſtance; que ſi la muraille à moins de reſiſtance que 10000. liures, elle ſera renuerſée.

AXIOME III.

En quelque lieu que l'on mette vne meſme puiſſance dans ſa ligne de direction, elle tirera ou pouſſera eſgalement. Il en ſera de meſme d'vn poids. Comme en la ſeconde figure des deux ſuiuantes, ſoit que la puiſſance penduë au point B ſur le bras A B, ſoit en B meſme, ou en D, ou en E, eſtant ſa ligne de direction B D E, & la puiſſance touſiours pareille, elle tirera touſiours de meſme ſur la balance B C. Quelques-vns doutent, non ſans raiſon, ſi vn meſme corps peſant peſeroit de meſme eſtant plus proche, ou plus eſloigné du centre de la terre, qu'eſtant icy en ſa ſuperficie. Mais quand il peſeroit ineſgalement, rien ne feroit contre cet Axiome, auquel il eſt queſtion d'vn meſme poids, & non pas d'vn meſme corps peſant. Et ſi vn meſme corps peſe plus en quelque lieu qu'en vn autre, en cette occaſion il repreſente des poids differents. Il en eſt de meſme quand la puiſſance de quelque agent, comme d'vn boulet de canon, s'alentit en diuers endroits de ſa ligne de direction: car alors quoy que ce ſoit vn meſme agent, ce n'eſt plus vne meſme puiſſance.

Suppoſant donc que la balance B C ſoit en equilibre, en la ſeconde figure, ſi en lieu du bras A B on ſubſtituë le bras A D; la balance D A C, de laquelle les bras ſont A D & A C inclinez l'vn à l'autre ſelon l'angle D A C, demeurera de meſme en equilibre, pourueu que la puiſſance qui eſtoit penduë en B ſoit poſée en D, ou penduë au meſme point D par la chorde D E. On peut de meſme en lieu du bras A C ſubſtituer le bras A O, ſuppoſant que la ligne de direction du poids, ou de la puiſſance C, ſoit C O. Et ainſi on pourra ſubſtituer tel autre bras que l'on voudra qui aille du centre A iuſques aux lignes de direction B E ou C O prolongées ou non. Et ſoit que les puiſſances ſoient poſées ſur les extremitez des bras; ſoit qu'elles ſoient penduës aux meſmes extremitez par des chordes; ou quelles ſoient poſées au deſſus des extremitez en des lignes fermes; pourueu qu'elles tirent, ou pouſſent touſiours par les meſmes lignes de direction, elles tireront, ou pouſſeront touſiours eſgalement, & feront equilibre de meſme qu'auparauant.

SCHOLIE.

De ce troiſieſme Axiome on peut facilement demonſtrer qu'en la balance inclinée, quand les bras ſont eſgaux, les poids eſgaux, ou les puiſſances eſgales, & les lignes de direction des puiſſances, ou des poids, paralleles entre elles; il y aura touſiours equilibre, de meſmes que ſi la balance eſtoit horizontale. Car en la ſeconde figure des deux ſuiuantes, ſoit vne balance inclinée B C, de laquelle le centre ſoit A, les bras eſgaux A B, A C, & des puiſſances eſgales poſées par leurs centres aux extremitez des bras B, C, ou penduës aux meſmes extremitez par leurs lignes de direction, deſquelles lignes l'vne ſoit B E, l'autre O C prolongée vers C, s'il en eſt beſoin; & que ces lignes B E & O C ſoient paralleles entre elles. Soit auſſi la ligne D A O perpendiculaire aux deux lignes de direction, laquelle D A O repreſente vne balance horizontale, de laquelle les bras A D, & A O ſeront eſgaux dans les triangles A B D, A C O, par la 26. Propoſition du 1. d'Euclide. Puis donc que par le troiſieſme Axiome la puiſſance B, ou vne autre penduë au point B ſur le bras B A, peſe comme ſi elle eſtoit penduë au point D ſur le bras A D: & la puiſſance C, ou vne autre penduë au point C ſur le bras A C, peſe comme ſi elle eſtoit penduë au point O ſur le bras A O: & que les puiſſances B, C ſont eſgales, & les bras ou diſtances A D, & A O auſſi eſgales; les puiſſances B, C contre-peſeront & ſeront en equilibre, par le premier Axiome des Mechaniques d'Archimede. Il en ſera de meſme ſi B, C ſont des poids eſgaux; pourueu que leurs lignes de direction ſoient paralleles entre elles, ce qui n'arriue pas aux poids qui peſent librement, deſquels les lignes de direction ſont inclinées vers le centre de la terre: & pour cette raiſon on peut demonſtrer qu'en la balance inclinée ayant les bras eſgaux, & les poids eſgaux, le bras qui eſt panché emporte l'autre tant que la balance ſoit perpendiculaire à l'horizon: ce que l'on trouuera demonſtré en noſtre Mechanique.

AXIOME IV.

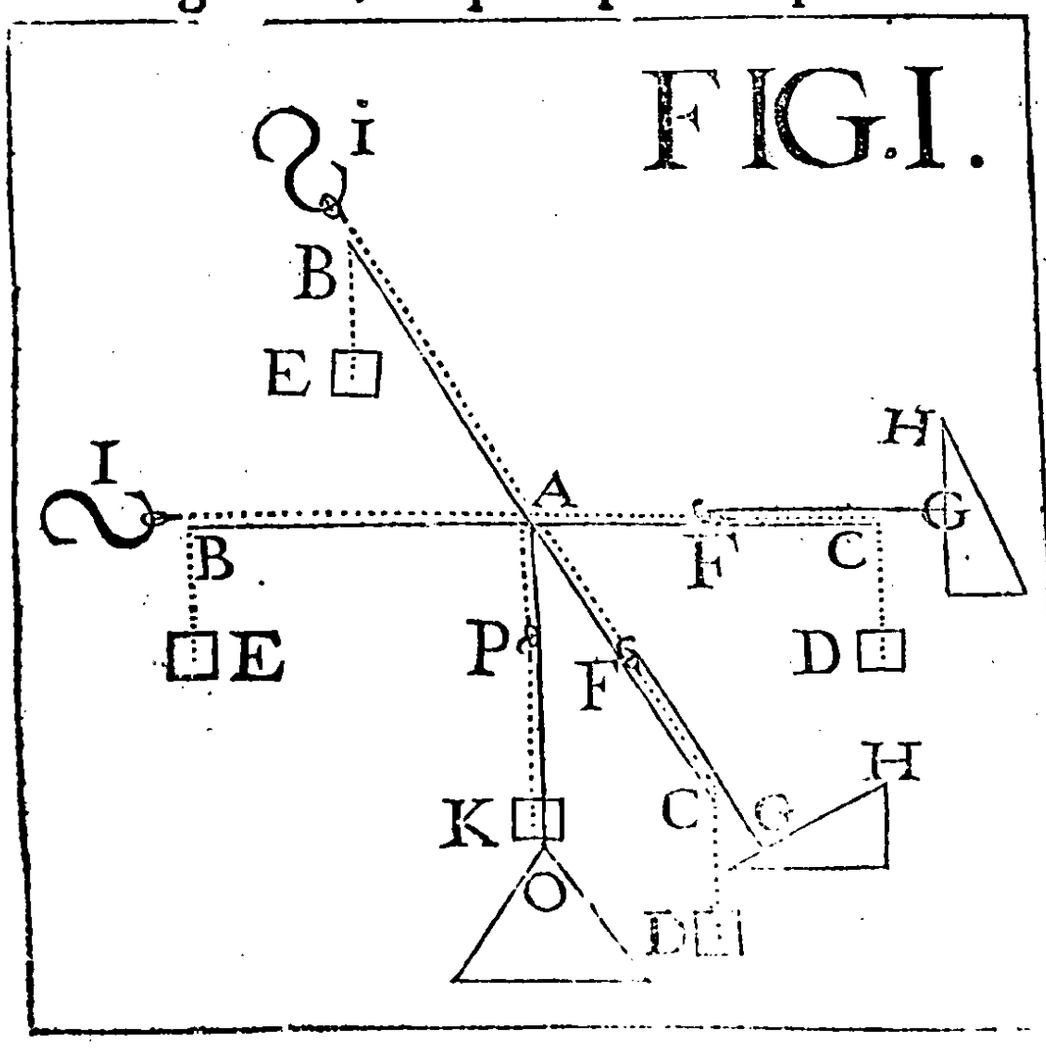
Des poids eſgaux, & des puiſſances eſgales tirant, ou pouſſant par des diſtances eſgales, tireront, ou pouſſeront eſgalement: pourueu que les lignes de direction des poids & des puiſſances ſoient ſemblablement inclinées (c'eſt à dire qu'elles facent des angles eſgaux) auec les diſtances par leſquelles tirent, ou pouſſent les poids & les puiſſances. Et cecy eſt vray, ſoit que les poids tirent l'vn contre l'autre, ou les puiſſances l'vne contre l'autre, ou les poids contre les puiſſances. Comme en la troiſieſme figure, qui eſt en la Propoſition ſuiuante, ſi la puiſſance ou le poids K tire ſur la diſtance C H par la ligne de direction H K; & qu'vne autre puiſſance eſgale à K tire, ou pouſſe ſur la diſtance C A par la ligne de direction A O; les diſtances C H & C A eſtant eſgales, auſquelles les lignes de direction H K & A O ſont ſemblablement inclinées, ſçauoir perpendiculairement, les poids eſgaux, ou les puiſſances eſgales, tireront, ou pouſſeront eſgalement. De meſme ſi ſur les diſtances eſgales C A & C D tirent des puiſſances eſgales, ou des poids eſgaux, par les lignes de direction A F & D G, faiſant les angles eſgaux C A F, C D G, ils tireront eſgalement.

SCHOLIE.

D'autant que la demonſtration de la Propoſition ſuiuante depent principalement de ce troiſieſme Axiome, & que ceux qui n'ont accouſtumé de le conſiderer qu'en la balance parallele à l'horizon, ayant les bras eſgaux, aux extremitez deſquels ſont attachez ou pendus des poids eſgaux, peſans libre-ment & ſans contrainte; pourroient faire quelque difficulté ſur le moyen par lequel nous l'appliquons à noſtre demonſtration; nous auons iugé qu'il ſeroit à propos de l'expliquer plus au long, eſtant aſſeurez qu'il n'y aura perſonne qui apres l'auoir bien entendu, ne confeſſe qu'il eſt entierement vray ſelon la commune cognoiſſance, ce qui eſt requis à toute verité que l'on poſe pour principe d'vne demonſtration.

Soit donc premierement vne balance horizontale BC, de laquelle le centre ſoit A, & les bras eſgaux A B, & A C: & ſur le bras A B au point B ſoit attachée la ligne B E, à laquelle pende la puiſſance E. Plus ſur le bras A C ſoit vne autre ligne AC repreſentant vne chorde parfaitement flexible & ſans poids, laquelle ſoit recourbée par deſſus l'extremité C, puis pende librement iuſques en D, auquel lieu elle ſouſtienne la puiſſance D. Soit auſſi la meſme chorde C A recourbée par deſſus le centre A, auquel lieu pendant libremẽt, elle ſouſtienne la puiſſance K capable de reſiſter à la puiſſance D, & d'empeſcher qu'en tirant elle n'emporte la chorde A C, la faiſant couler & gliſſer par deſſus le bras A C. Par ce moyen les deux puiſſances K, D ne pourront, en tirant l'vne contre l'autre, faire couler la chorde AC de part ny d'autre du bras A C. Il eſt donc clair par la commune cognoiſſance, que les bras A B & A C eſtant eſgaux, ſi les puiſſances E, D ſont eſgales, & les lignes de direction B E, & C D paralleles, la balance B C demeurera en equilibre. Car la puiſſance K penduë au centre A, n'adiouſte rien au mouuement de la balance, mais ſeulement ſert d'arreſt pour empeſcher que la puiſſance D n'emporte ſa chorde D C A; & fait que la puiſſance D par ce moyen eſt contrainɛte de peſer ſur le bras A C, & faire equilibre auec la puiſſance E ſur le bras A B. Autrement ſi la puiſſance K laſchoit la chorde K A C D, la puiſſance D emporteroit la meſme chorde, la faiſant couler par deſſus le bras A C, & en meſme temps la puiſſance D ne peſant plus ſur le bras A C, la puiſſance E emporteroit la balance: mais la puiſſance D eſtant retenuë ſur le bras A C par la puiſſance K, elle fera equilibre, & contre-peſera à deux autres, ſçauoir à la puiſſance K, qui l'empeſche d'emporter la chorde; & à la puiſſance E, qui l'empeſche d'emporter la ba-

FIG. I.



lance. Et quand E, K, D ſeroient des poids diſpoſez, & proportionnez comme les puiſſances, il s'enſuiuroit le meſme effet: mais nous nous ſommes ſeruis des puiſſances, deſquelles auſſi nous nous ſeruirons par tout cy-apres, pour eſtre plus generales, & plus propres à noſtre deſſein, parquoy ce que nous dirons d'elles ſoit auſſi entendu des poids.

Or en quelque point de la chorde A C que l'on mette en lieu de la puiſſance K vne autre puiſſance; qui retienne la meſme chorde qu'elle ne ſoit emportée par la puiſſance D, cette puiſſance fera le meſme effet que la puiſſance K: cóme ſi la puiſſance eſt poſée en A tenant la chorde: ou ſi la chorde C A eſtant prolongée directement vers A iuſques en I, meſme au delà de la balance, vne puiſſance la retient par le point I, ou par tel autre point que l'on voudra, elle fera la meſme choſe que la puiſſance K, par le ſecond Axiome: puis que c'eſt la meſme ligne de direction A C par laquelle la puiſſance K, ou I retient la chorde A C. Ce ſera la meſme choſe ſi la puiſſance retient la chorde A C entre les points A, C, comme par le point F, par le meſme ſecond Axiome.

Que ſi en lieu de puiſſance, pour retenir la chorde A C, on ſe ſert d'vn arreſt auquel la meſme chorde ſoit attachée, l'arreſt fera la meſme choſe que la puiſſance, par le ſecond Axiome. Pour exemple ſi au pilier A O, qui ſouſtient la balance, eſt attaché l'arreſt P, auquel ſoit liée la chorde C A P; ou ſi la meſme chorde eſt arreſtée au centre A, ou ſi eſtant prolongée, elle eſt arreſtée au point I, ou ſi elle eſt liée au point F; ſoit que l'arreſt tienne à la balance, ou non, l'arreſt fera, en retenant la chorde, & l'arreſtant, ce que la puiſſance K faiſoit auparauant en peſant & tirant par la meſme chorde, & la balance demeurera en equilibre, comme elle eſtoit. Poſons meſmes que l'arreſt F, auquel la chorde C F eſt liée, ne tienne pas à la balance, mais à vne ligne droite, comme F G, parallele au bras A C, laquelle ligne F G ſoit ferme, & ne puiſſe plier, & qu'elle ſoit retenuë au point G par vne puiſſance qui l'appuye, & l'empeſche, en l'arreſtant, de reculer, & eſtre emportée vers G par la force de la puiſſance D tirant par la ligne D C F; cette ligne F G eſtant ainſi appuyée & arreſtée par la puiſſance G, retiendra la chorde au point F, de meſme qu'elle ſeroit retenuë par la puiſſance K tirant par la chorde K A F, par le ſecond Axiome; puis que c'eſt la meſme choſe de tirer, que de pouſſer, arreſter, & reſiſter par vne meſme ligne de direction C F A. Et quand la ligne ferme F G ne ſeroit pas arreſtée par vne puiſſance au point G; mais qu'elle ſeroit appuyée perpendiculairement contre vne ſuperficie ferme, comme G H, ſur laquelle, par conſequent, elle ne peut gliſſer; cette ſuperficie H G fera le meſme effet en reſiſtant à la ligne F G, que faiſoit la puiſſance en G, & partant le meſme que la puiſſance K par le ſecond Axiome, & par ce que nous en auons deduit cy-deſſus. Ainſi la chorde D C retenuë par la ligne G F, ſera touſiours empeſchée de gliſſer & couler ſur le bras A C, & la balance ſera maintenuë en equilibre: & ce pendant la puiſſance D tirant par la chorde D C F, fera le meſme effort contre l'arreſt F, & contre la ligne F G, & partant contre la ſuperficie G H, qu'elle faiſoit auparauant tirant par la ligne D C A K, contre la puiſſance K, ce qui eſt clair par le ſecond Axiome.

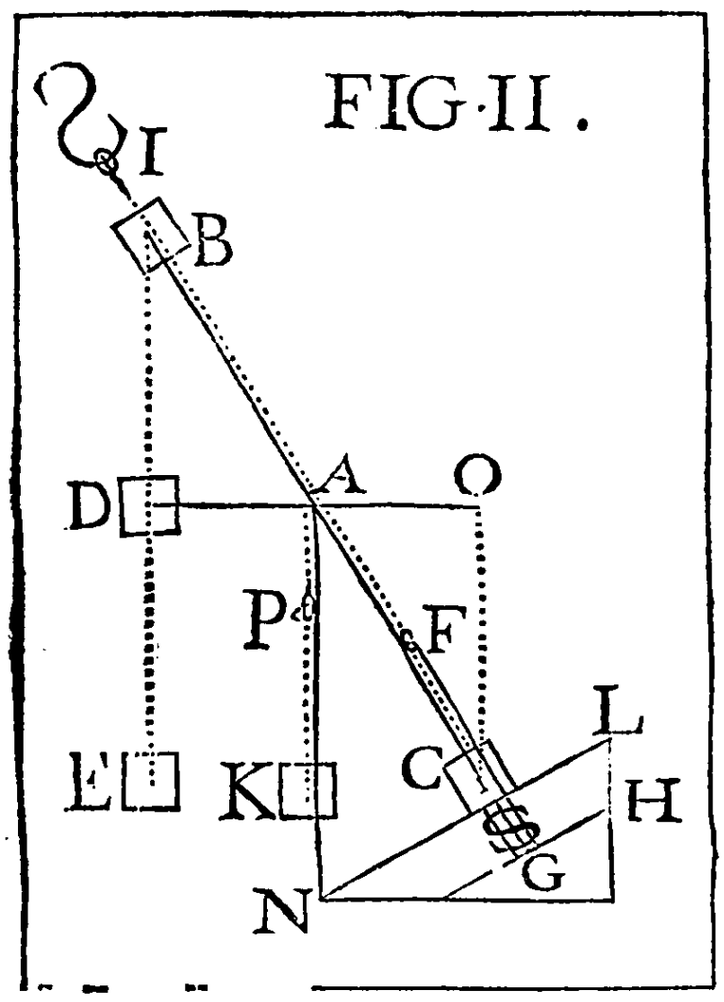
Maintenant que la balance B C, qui auparauant eſtoit horizontale, ſoit inclinée comme on voudra, le bras A C eſtant baiſſé, & les meſmes puiſſances E, D demeurantes librement penduës par les lignes C D & B C, que nous ſuppoſons eſtre paralleles: & que pour empeſcher que la chorde A C D ne gliſ-

se & coule par dessus le bras A C, elle soit retenuë par la puissance K suffisante pour ce faire ; ou que la mesme chorde soit retenuë par l'arrest P, ou liée en A, ou en I, ou en F, ou qu'elle soit attachée par la ligne ferme F G arrestée par vne puissance en G, ou appuyée perpendiculairement contre vne superficie ferme, comme G H, sur laquelle elle ne puisse glisser, le tout comme auparauant en la balance horizontale ; il est clair que la puissance E fera encore equilibre contre la puissance D, car l'inclination de la balance ne peut apporter aucun changement à l'equilibre, les autres choses estant disposées de mesme, par le Scholie du troisiesme Axiome.

Et quand la puissance D en lieu d'estre penduë par la ligne C D, seroit posée sur le bout de la balance C B, ayant son centre de pesanteur au point C, elle pesera de mesme sur le bras A C, qu'estant penduë, & fera equilibre auec la puissance E penduë à la ligne B E, ou bien attachée par son centre de pesanteur à l'extremité B, pourueu que les lignes de direction C D, & B E demeurent tousiours les mesmes, ce que nous supposons.

Considerons donc la balance inclinée B C toute seule ayant les bras esgaux A B, A C ; & soit la puissance E pendante comme auparauant sur le bras A B, ou bien attachée par son centre de pesanteur à l'extremité B, car il n'importe en laquelle des deux manieres elle pese sur le bras A B. Et sur le bras A C soit posée la puissance C ayant son centre de pesanteur à l'extremité C, laquelle puissance C soit esgale à la puissance E, & soit retenuë qu'elle ne gliſſe sur le bras AC par quelqu'vn des moyens cy-deuant dits : il est donc clair, par les mesmes moyés, que les puissances C, E, feront equilibre sur la balance B C. Et soit que la ligne ferme F G appuyée perpendiculairement contre la superficie ferme G H, retienne la chorde C F au point F, & empesche qu'elle ne gliſſe sur le bras A C auec la puissance C, comme nous auons dit ; soit que la mesme ligne ferme appuyée encore perpendiculairement contre la superficie G H, s'estende seulement iusques à la puissance C & la touche au point S : pourueu que cette ligne C S soit ferme & ne puisse plier, elle appuyera la puissance C, & l'empeschera de gliſſer, faisant le mesme effet en luy resistant, que faisoit la puissance K en la retenant par la chorde K A C, par le second Axiome, & ce que nous en auons deduit cy-deuant. Ainsi la ligne ferme S G appuyant la puissance C qu'elle ne gliſſe sur le bras A C, la balance B C auec ses puissances esgales pesantes aux extremitez B C par des lignes de direction paralleles entre elles, demeurera en equilible.

FIG. II.



Que si en lieu de la superficie G H on en substituë vne autre qui luy soit parallele, comme N S L touchant la puissance C, cette superficie N S L resistera immediatement à la puissance C, & l'empeschera qu'elle ne gliſſe sur le bras A C, faisant le mesme effet que la puissance K, ou que tous les arrests precedens, sans qu'il soit plus besoin de la ligne ferme S G entre la puissance

C & la ſuperficie. Car quoy qu'il ſe puiſſe faire que ſelon la figure de la puiſſance C, qui ſouuent ſera vn corps peſant, la ſuperficie N S L la touche en pluſieurs points ; toutefois cette ſuperficie eſtant parfaitement vnie, comme nous ſuppoſons, elle ne reſiſtera pas dauantage à la puiſſance C, que la ligne A C qui la retiendroit par le centre de peſanteur, ce qui eſt aſſez clair par la commune cognoiſſance des principes.

AXIOME V.

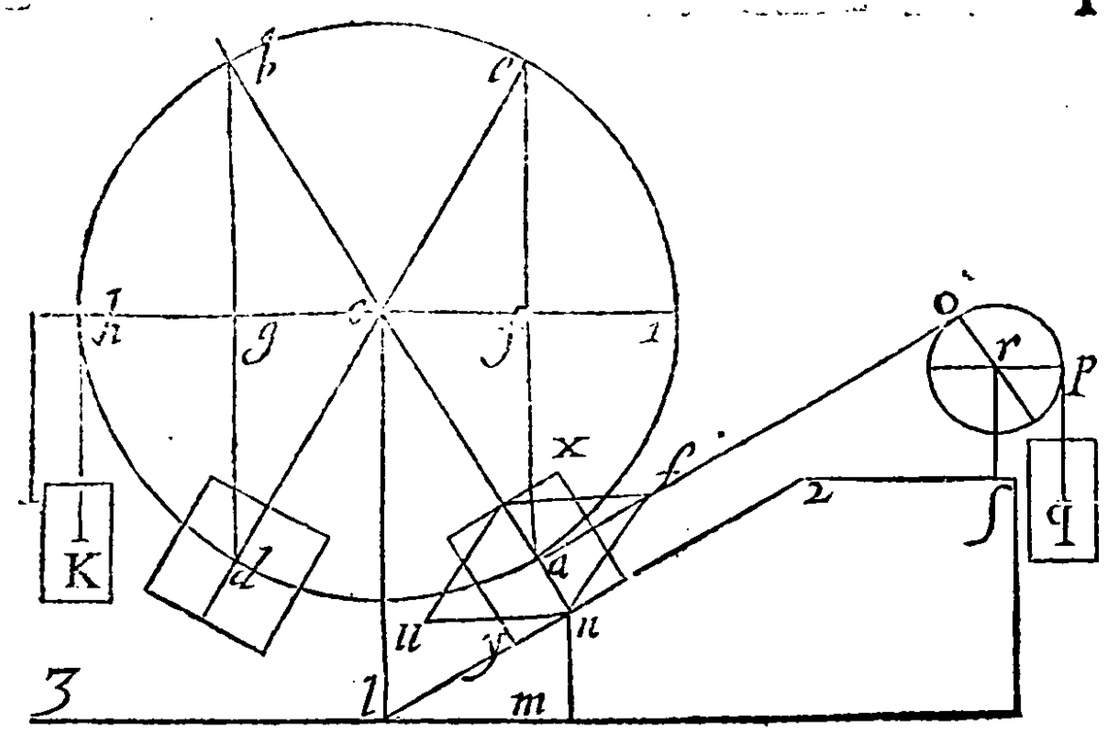
Vne balance qui n'appuye plus ſur ſon centre ne ſouſtient plus rien, & partant en cet eſtat ne ſert plus de rien ; & la puiſſance, ou l'arreſt qui deſcharge la meſme balance, ſouſtient le faix que la balance ſouſtenoit auparauant. Comme ſi en la ſeconde figure du Scholie du quatrieſme Axiome, la puiſſance D peſe ſur l'extremité du bras A D par la ligne de direction B D E vers E, & qu'vne autre puiſſance ou vn arreſt eſtant en B tire ou retienne de l'autre part la meſme puiſſance D, par la meſme ligne de direction, & auec autant de force que la puiſſance D en peut auoir peſant ſur la balance A D : alors la puiſſance D ſera ſouſtenuë par la puiſſance, ou par l'arreſt B, par le ſecond Axiome ; & par la commune cognoiſſance la meſme puiſſance D n'appuyera plus ſur la balance A D, laquelle balance n'eſtant plus chargée, n'appuyera plus ſur ſon centre. (car en la pure Mechanique nous conſiderons la balance comme eſtant de ſoy ſans poids) Et quand la meſme balance ſeroit oſtée, la puiſſance D demeureroit en meſme eſtat ſouſtenuë par la puiſſance, ou par l'arreſt B, qu'elle eſtoit auparauant ſouſtenuë par la balance A D. Il en ſeroit de meſme ſi D eſtoit vn poids en lieu d'vne puiſſance.

Ces choſes eſtant poſées, & expliquées de la ſorte, nous diuiſerons ce petit Traité en trois Propoſitions, dont la premiere ſera : Eſtant donné vn plan incliné à l'horizon, & l'angle de l'inclination eſtant cogneu, trouuer vne puiſſance, laquelle tirant ou pouſſant par vne ligne de direction parallele au plan incliné, ſouſtienne vn poids donné ſur le meſme plan. La ſeconde : Trouuer le meſme quand la ligne de direction par laquelle la puiſſance tire ou pouſſe, n'eſt pas parallele au plan incliné. Et la troiſieſme : Trouuer deux puiſſances qui puiſſent ſouſtenir vn poids donné, ſuſpendu à deux chordes données.

PROPOSITION I.

Eſtant donné vn plan incliné à l'horizon, & l'angle de l'inclination eſtant cogneu, trouuer vne puiſſance, laquelle tirant, ou pouſſant par vne ligne de direction parallele au plan incliné ſouſtienne vn poids donné ſur le meſme plan.

SOIT le plan horizontal L M, auquel ſoit incliné le plan L N 2 faiſant l'angle de l'inclination M L N donné : ſoit auſſi donné le poids A duquel le centre de peſanteur ſoit A, & ſoit ce poids poſé ſur le plan incliné : il faut trouuer la puiſſance capable de retenir le meſme poids A ſur le plan incliné L N 2 Du point N, qui eſt au plan incliné, ſoit abbaiſſée N M perpendiculaire au plan horizontal L M : & ſoit fait que comme la ligne L N eſt à N M, ainſi le poids donné A ſoit à vne puiſſance Q : puis au centre de peſanteur A ſoit attachée la ligne, ou la chorde A O parallele au plan L N 2, par laquelle



chorde A O la puiſſance Q tire le poids A de toute ſa force, & par tel point que l'on voudra de la ligne ou chorde A O, c'eſt à ſçauoir ou par le point O, ou par deſſus la poulie O P de laquelle le centre eſt R : ou meſmes que la puiſſance pouſſe le poids par deſſous vers la ligne de direction A O. Ie dis qu'en cet eſtat la puiſſance Q retiendra le poids A, & l'empeſchera de gliſſer ſur le plan incliné L N 2, & qu'elle le maintiendra en l'eſtat où il eſt, ſans qu'il monte ny deſcende ſur le meſme plan.

Car du centre de peſanteur A ſur le plan incliné ſoit menée la ligne perpendiculaire A N, laquelle ſoit prolongée vers A tant que l'on voudra iuſques en B; & ſoit B A N vne balance ayant ſon centre au point C, en ſorte que les bras C A, & C B ſoient eſgaux: ſoit auſſi imaginé le poids A poſé ſur le bras de la balance C A par ſon centre de peſanteur A, & ſoit retenu qu'il ne gliſſe ſur le bras CA, par quelqu'vn des moyens du Scholie du quatrieſme Axiome, comme par le plan L N 2. dauantage ſur l'autre bras C B au point B, ſoit vne puiſſance eſgale au poids A, laquelle puiſſance ſoit attachée par ſon centre de peſanteur au point B, ou bien ſoit penduë à la chorde B D au point D, & ſoient les lignes de direction du poids A & de la puiſſance B ou D, paralleles entre elles: en cette diſpoſition, la puiſſance Q, ny ſa chorde A O n'eſtant point encore conſiderées, il eſt clair, par le Scholie du troiſieſme Axiome, que la balance B A demeurera en equilibre, eſtant ſouſtenuë ſur le pilier C L par ſon centre C. Ainſi le poids A ne pourra gliſſer ſur le bras C A, à cauſe du plan L N 2 qui luy reſiſte perpendiculairement: & le meſme poids ne gliſſera pas auſſi ſur le plan L N 2, à cauſe de la balance qui eſt en equilibre: partant le poids A demeurera en cet eſtat ſans monter ny deſcendre. Maintenant par le centre C ſoit imaginée vne balance horizontale H C I, ſur laquelle ſoit menée la ligne perpendiculaire A F, qui eſt la ligne de direction du poids A: & de la puiſſance B, ou D ſoit la ligne de direction B D qui rencontre la balance H C I au point G, lors l'angle D G C ſera droit, pour ce que l'angle F eſt droit par conſtruction, & les lignes de direction A F & D G paralleles par ſuppoſition: partant la ligne C F ſera eſgale à la ligne C G. Poſons auſſi que les balances B A & H I ne puiſſent changer les angles de decuſſation qu'elles font entre elles au centre commun C, mais qu'elles demeurent comme ſi c'eſtoient les diametres d'vn meſme cercle, en ſorte que l'vne ne puiſſe tourner que l'autre ne tourne de meſme en meſme temps. Or la puiſſance D ou B tirant ſur le bras C B par la ligne de direction B G D, tire de meſme que ſi elle eſtoit poſée en G ſur la diſtance C G par le troiſieſme Axiome.

Soit fait le bras C H eſgal au bras C A, & ſur le bras C H ſoit penduë la puiſſance K par la ligne de direction H K perpendiculaire au bras C H; laquelle puiſſance K ſoit eſgale à la puiſſance Q. D'autant donc que L N eſt à M N comme le poids A eſt à la puiſſance Q, par la conſtruction; & que L N eſt à

M N comme C A eſt à C F, à cauſe des triangles ſemblables L N M, A C F: il y aura meſme raiſon de C A à C F: c'eſt à dire de C H à C F, ou de C H à G, que du poids A à la puiſſance Q, ou que de la puiſſance D à la puiſſance K qui leur ſont eſgales par conſtruction; puis donc que comme la diſtance C H eſt à la diſtance C G, ainſi reciproquement la puiſſance D penduë en G eſt à la puiſſance K pendüe en H, la puiſſance K pendüe en H peſera de meſme que la puiſſance D pendüe en G, par la 6. & 7. Propoſition du premier des Mechaniques d'Archimede. Mais la puiſſauce D pendüe en G fait le meſme effet que pendüe en B, & contrepeſe au poids A ſur le bras C A comme il a eſté dit; parquoy la puiſſance K ſur la diſtance C H contrepeſe au poids A ſur le bras C A ainſi comme il eſt, & la meſme puiſſance K ſur ſa diſtance C H eſtant ſubſtituée en lieu de la puiſſance D penduë ſur la diſtance C B, ou C G, les balances demeureront en equilibre.

Conſiderons maintenant la puiſſance Q qui tire par la ligne A O ſur le bras C A. Alors les diſtances C A & C H eſtant eſgales, les lignes de direction A O & H K perpendiculaires aux meſmes diſtances, & les puiſſances qui tirent, ſçauoir Q, K eſtant auſſi eſgales, le tout par la conſtruction, les puiſſances Q & K tireront eſgalement: & puis que la puiſſance K par la diſtance C H maintenoit les balances en equilibre, ſi en lieu de la puiſſance K on ſubſtitüe la puiſſance Q tirant ſur la diſtance C A, elle maintiendra de meſme les balances en equilibre, & le poids A demeurera comme auparauant, & la puiſſance Q en lieu de la puiſſance K l'empeſchera de gliſſer ſur le plan N L. Oſtons donc toutes les autres puiſſances ſçauoir K, D, ou B; & que la puiſſance Q demeure ſeule en leur place, tirant par la ligne A O, & retenant le poids A qu'il ne gliſſe ſur le plan N L comme il a eſté dit. Et puis que la ligne A O eſt attachée au centre de peſanteur A qui eſt auſſi l'extremité de la balance C A, il n'eſt plus beſoin de la meſme balance, qui ne ſouſtient plus rien, eſtant de ſoy ſans poids, & n'appuyant plus ſur ſon centre, par le cinquieſme Axiome. (d'autant que les puiſſances qui eſtoient ſur les bras oppoſez C B, ou C H ſont oſtées, par leſquelles la balance eſtoit contrainte d'appuyer ſur le meſme centre C) Partant le poids A repoſe partie ſur le plan L N 2, & partie ſur la puiſſance Q, laquelle par ce moyen ſouſtient le meſme poids ſur le plan incliné L N 2.

Or d'autant que l'angle de l'inclination N L M eſt donné par ſuppoſition, & l'angle M eſt droit, le triangle L N M ſera donné d'eſpece; partant la raiſon de L N à N M eſt donnée; mais L N eſt à N M comme le poids A eſt à la puiſſance Q par conſtruction; donc la raiſon du poids A à la puiſſance Q ſera auſſi donnée, & le poids A eſt donné, donc la puiſſance Q ſera donnée, qui eſt ce que l'on demande.

AVTREMENT

Le tout eſtant comme auparauant iuſques ou il a eſté dit, que la puiſſance D peſe comme ſi elle eſtoit poſée au point G ſur le bras C G par le troiſieſme Axiome: ſoit poſée vne puiſſance en F, eſgale à la puiſſance D; laquelle puiſſance F tire ſur la diſtance C F par la ligne de direction A F E vers E, ſçauoir au contraire du poids A. Il eſt donc clair, puis que les diſtances C G, C F ſont eſgales, que la puiſſance F tirant perpendiculairement ſur la diſtance C F, fera le meſme effet que la puiſſance D tirant perpendiculairement ſur la diſtan-

ce C G, par le quatrieſme Axiome: mais la puiſſance D tirant ſur la diſtance C G, tient la balance B A en equilibre, comme il a eſté dit, d'autant qu'elle peſe comme ſi elle eſtoit poſée en B; partant la puiſſance F tirant par la diſtance C F, tiendra de meſme la balance en equilibre. Puis donc que la puiſſance F tire perpendiculairement ſur la diſtance C F, & que la puiſſance Q par la chorde A O, tire auſſi perpendiculairement ſur la diſtance C A: & qu'en proportion reciproque il y a meſme raiſon de la puiſſance F, qui eſt eſgale au poids A, à la puiſſance Q, que de L N à N M, par conſtruction, c'eſt à dire de la diſtance C A, par laquelle tire la puiſſance Q, à la diſtance C F, par laquelle tire la puiſſance F; il s'enſuit que les puiſſances F & Q tireront eſgalement, par la ſix & ſeptieſme Propoſition du premier des Mechaniques d'Archimede, ou par ce qui s'en peut deſduire: partant la puiſſance Q tirant par la diſtance C A, en lieu de la puiſſance F tirant par la diſtance C F, tient la balance en equilibre. Et la chorde A O eſtant attachée au centre de peſanteur A, la balance A B ſera deſchargée, & n'appuyera plus ſur ſon centre, par la commune cognoiſſance: ainſi elle ſera inutile, par le cinquieſme Axiome, & la puiſſance Q toute ſeule ſouſtiendra le poids A ſur le plan incliné L N 2, &c.

COROLLAIRE I.

De la Propoſition precedente on peut inferer qu'il y aura meſme raiſon de l'hypotenuſe L N à la baſe L M, que du poids A à la puiſſance qui peut l'empeſcher de gliſſer le long du bras de la balance C A, & qui par meſme moyen l'empeſchera d'appuyer ſur le plan incliné L N 2: ce qui ſe demonſtrera ſi on ſe repreſente la diſtance C A N comme vn plan incliné: car on fera voir que la force requiſe pour ſouſtenir le poids en cette inclination, doit eſtre au meſme poids comme la perpendiculaire F A eſt à l'hypotenuſe C A; c'eſt à dire comme L M eſt à L N, à cauſe de la ſimilitude des triangles L M N & A F C. Or la meſme puiſſance ne fait autre effect que celuy que faiſoit, en la ſeconde figure du Scholie du quatrieſme Axiome, la puiſſance K, laquelle tirant par la chorde A C, empeſchoit le poids A de gliſſer ſur le bras C A, & d'appuyer ſur le plan L N 2: ce que l'on recognoiſtra ſi on fait la demonſtration comme cy-deſſus, prenant C A pour le plan incliné.

COROLLAIRE II.

Si le poids A eſt pendu à vne ligne ferme comme C A attachée au point C, à l'entour duquel elle ſe puiſſe mouuoir librement auec ſon poids: il eſt clair que le poids ne ſe repoſera point que la ligne d'appenſion C A, ne ſoit vnie à la ligne C L perpendiculaire à l'horizon: mais ſi le meſme poids auec ſa ligne eſt tiré par force du lieu de ſon repos, & poſé comme il eſt en la figure en A; pour le maintenir en cet eſtat, tirant par la ligne de direction A O perpendiculaire à C A, il faut vne puiſſance eſgale au poids Q, qui eſt au poids A comme C F eſt à C A, ainſi qu'il a eſté demonſtré; d'autant que la ligne C A eſtant ferme, repreſente le bras de la balance B A. Par meſme moyen le poids A ne tire plus de toute ſa puiſſance contre la ligne C A, à laquelle il eſt pendu; mais ſa puiſſance en cette poſition eſt à ſa puiſſance totale, ſçauoir celle qu'il auroit s'il tiroit par la ligne C L, comme A F eſt à A C, par le premier Corol-

laire. Et quand C A ſeroit vne chorde, & non pas vne ligne ferme, le meſme effect s'enſuiuroit, par la meſme raiſon par laquelle il n'eſt pas beſoin que A O ſoit vne ligne ferme. Cecy ſe demonſtrera plus vniuerſellement en la troiſieſme Propoſition.

COROLLAIRE III.

Vn poids tombant par violence, & rencontrant obliquement vn plan, ne fera pas vn ſi grand effect : c'eſt à dire, n'appuyera pas ſi fort contre le meſme plan, que s'il le rencontre perpendiculairement. Comme ſi le poids A tombant par violence rencontre obliquement le plan L N 2, ſon effect comparé à la puiſſance entiere du meſme poids, ne ſera que comme F A eſt à A C, ou comme L M à L N. Ce qui eſt clair, puis que la violence n'eſt qu'vne augmentation du poids, laquelle ne reçoit point d'autre demonſtration que le poids meſme. Et cecy a lieu en tous les corps qui agiſſent par violence contre d'autres, ſelon qu'ils les rencontrent perpendiculairement ou obliquement.

COROLLAIRE IV.

Il eſt clair auſſi que la puiſſance qui ſouſtient vn poids ſur vn plan incliné, n'eſt pas au meſme poids comme l'angle de l'inclination eſt à l'angle droict; ce que toutefois Cardan à voulu dire au 5. liure des Proportions, Propoſit. 72. Car il y a moindre raiſon de l'angle de l'inclination M L N à l'angle droict M, que de la perpendiculaire M N à l'hypotenuſe N L, & partant la puiſſance que Cardan nous aſſigne eſt moindre qu'il ne faut. Et l'experience meſme eſt entierement contre Cardan. Pour exemple en l'inclination de trente degrez, l'experience nous fait voir que pour ſouſtenir vn poids, il faut vne puiſſance qui ſoit la moitié du meſme poids : & toutefois ſelon Cardan il ſuffiroit que la puiſſance fut le tiers du poids, puis que l'angle de trente degrez eſt le tiers de l'angle droict. De meſme ſelon Cardan à l'inclination de 60d. pour ſouſtenir quinze liures il faudroit ſeulement dix liures, & neantmoins l'experience fera voir qu'il faut treize liures, ou fort pres. Or l'experience s'accorde entierement à noſtre demonſtration, ce que nous auons experimenté, & que chacun pourra auſſi experimenter aſſez facilement, ayant les inſtrumens propres comme nous les auons. Quant à Pappus qui au huictieſme liure de ſes Collections Mathematiques Propoſition neufieſme, veut demonſtrer cette Propoſition (s'il eſt vray qu'elle ſoit de luy-meſme) il a fort mal reüſſi, n'ayant produit qu'vn paralogiſme en lieu d'vne demonſtration : & l'experience en pluſieurs cas repugne beaucoup plus à ce qu'il conclud, qu'à ce que qui a eſté conclud par Cardan.

COROLLAIRE V.

On peut encore voir clairement qu'il faut moins de force pour faire monter vn poids par vn plan incliné, que par la perpendiculaire. Mais reciproquement ce poids fera plus de chemin, & partant ſera plus de temps à monter par le plan incliné, que par la perpendiculaire. Et le temps par le plan incliné ſera au temps par la perpendiculaire, comme reciproquement la puiſſance tirant par la perpendiculaire, à la puiſſance tirant par le plan incliné.

Car pour faire monter perpendiculairement le poids A depuis M iuſques en N, il faut vne puiſſance vne peu plus grande que le meſme poids : & pour le faire monter à la meſme hauteur par le plan incliné L N, il faut vne puiſſance vn peu plus grande que le poids Q, qui eſt moindre que le poids A, ſelon la raiſon de la ligne M N à la ligne L N. Mais le chemin L N par le plan incliné, eſt en recompenſe plus grand que le chemin M N par la perpendiculaire. Et le temps eſtant en la raiſon des chemins, il faudra plus de temps par le plan incliné L N, que par la perpendiculaire M N, & la raiſon ſera comme L M à M N, c'eſt à dire comme du poids A à la puiſſance qui ſouſtient le meſme poids ſur le plan incliné L N. De meſme quand deux plans ſeront ineſgalement inclinez, il faudra plus de forces pour ſouſtenir, ou pour faire monter vn poids ſur celuy duquel l'angle de l'inclination ſera plus grand, que ſur celuy duquel l'angle de l'inclination ſera moindre: mais reciproquement il faudra plus de chemin, & de temps, pour monter à vne certaine hauteur, par le plan duquel l'angle de l'inclination ſera moindre, que par celuy duquel l'angle de l'inclination ſera plus grand. Ce qui eſt facile à demonſtrer. Ainſi en general pour faire monter vn poids ſur des plans inclinez, il faudra plus de temps à proportion que la puiſſance ſera moindre; ce qui ſe rencontre en tous les inſtrumens ordinaires de la Mechanique.

Ie ſçay qu'en la Practique quand il eſt queſtion de faire monter vn poids par vn plan incliné, il ſuruient bien ſouuent de la part de la matiere des difficultez qui nous obligent à employer beaucoup plus de forces, que celles qui ſont requiſes par la demonſtration precedente, pour ſouſtenir le meſme poids ſur le meſme plan; ſoit à cauſe que le plan n'eſt iamais parfaict, & reſiſte par ſon ineſgalité au corps peſant, qui de ſa part eſt auſſi ineſgal; ſoit à cauſe que les roüages ont peine de tourner, ou que les chordes ne plient pas facilement, n'eſtant pas parfaictement flexibles, ny ſans poids comme nous les conſiderons en la Theorie, ou pour quelque autre raiſon. Mais icy noſtre intention n'a eſté que de conſiderer la Mechanique dans ſa pureté, & comme elle ſeroit ſi la matiere n'auoit de ſoy aucune reſiſtance: le reſte, ſçauoir les difficultez qui ſuruiennent de la part de la matiere, appartenant à vne autre conſideration. Ioint que noſtre Propoſition eſt de trouuer vne puiſſance qui puiſſe ſouſtenir vn poids ſur vn plan incliné, à quoy nous auons ſatisfaict. Et quand il ſera queſtion de faire monter le meſme poids ſur le plan, il faudra adiouſter à la puiſſance que nous auons trouuée, des forces ſuffiſantes pour ſurmonter toutes les difficultez qui ſuruiendrõt de la part de la matiere.

COROLLAIRE VI.

Pour ce que la viz n'eſt autre choſe qu'vne ſuperficie inclinée à lentour de quelque corps rond, il paroiſt qu'elle reçoit les meſmes demonſtrations que le plan incliné; ainſi elle fera vn grand effect auec peu de force, mais il luy faudra plus de temps.

COROLLAIRE VII.

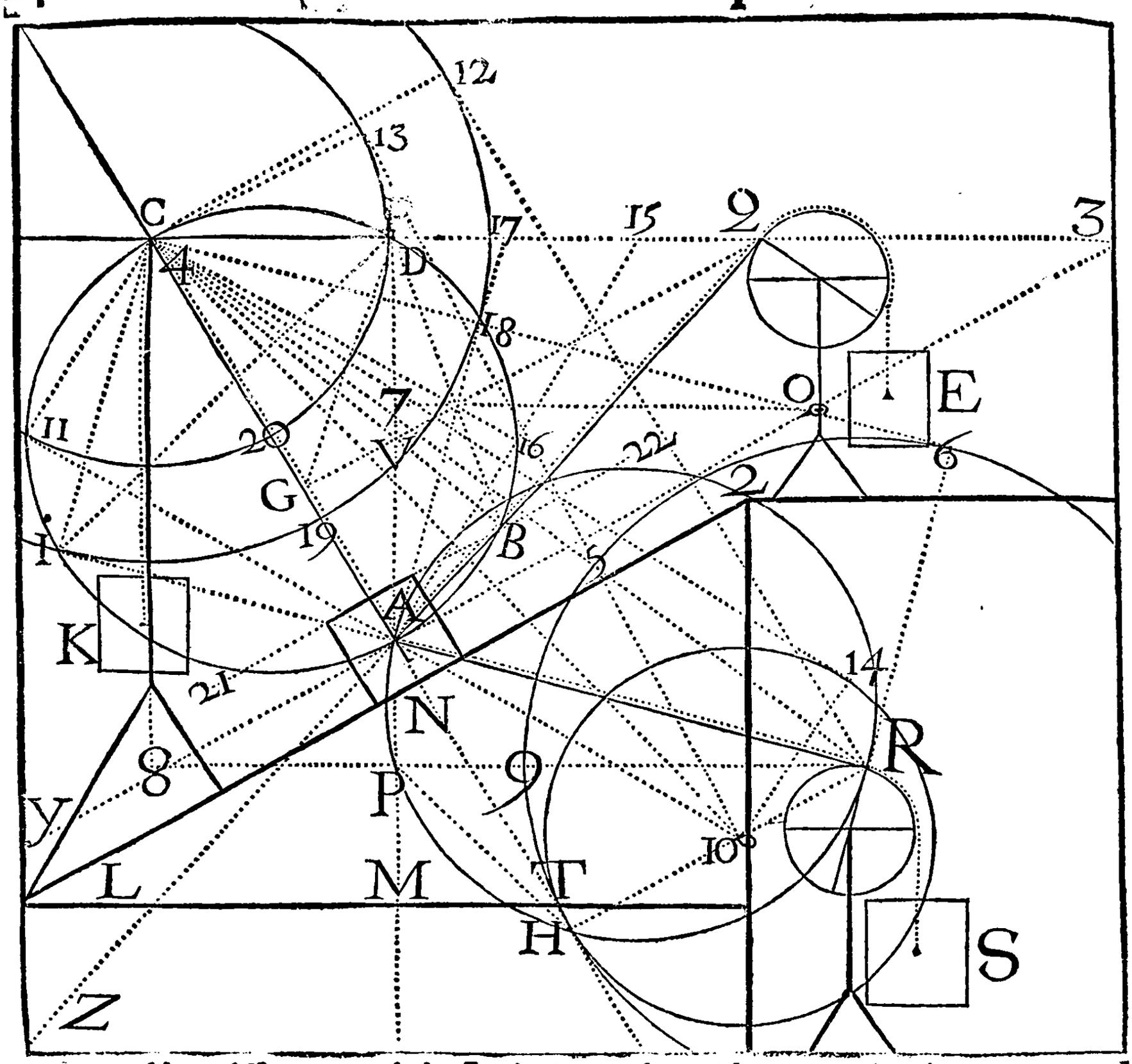
Le Coin repreſente le plus ſouuent deux plans inclinez, & quelquefois vn ſeulement; & c'eſt la meſme choſe de pouſſer à force le coin, ou plan incliné par deſſoubs le poids, que de tirer le poids ſur le meſme plan. Partant le coin reçoit

reçoit les meſmes demonſtrations que le plan incliné: mais il a cette commodité de pouuoir eſtre aſſiſté de la puiſſance du Marteau, laquelle eſt preſque incomprehenſible, & telle, que toutes les autres puiſſances ne ſont quaſi rien à comparaiſon d'elle. Ainſi le coin aſſiſté du marteau, eſt le plus fort inſtrument que nous ayons en la Mechanique.

PROPOSITION II.

Quand la ligne de direction par laquelle vne puiſſance ſouſtient vn poids ſur vn plan incliné, n'eſt pas parallele au meſme plan; l'inclination du plan eſtant donnee, & le poids; trouuer la puiſſance.

CETTE Propoſition a deux cas, & vne determination qu'il faut expliquer auant toutes choſes. Pour ce faire ſoit le poids A poſé ſur le plan incliné L N 2: ſoit auſſi la balance inclinée C A N perpendiculaire au meſme plan, & la balance horizontale C F, auec la ligne A F perpendiculaire ſur C F, Y A O parallele au plan L N 2, & N M perpendiculaire au plan horizontal L M, le tout comme en la troiſieſme figure. Plus du point N ſur le plan incliné L N 2 ſoit eſleuée la perpendiculaire N T, rencontrant le plan horizontal au point T, & ſoit la meſme ligne T N prolongée iuſques en A, centre de peſanteur du poids donné A, afin que la ligne T A puiſſe, quand il en ſera de beſoin, repreſenter vne chorde, ou vne ligne ferme. Maintenant il eſt clair que ſi la ligne de direction par laquelle vne puiſſance ſouſtient le poids A, eſt la ligne A F, qui eſt la ligne de direction du meſme poids, la puiſſance doit eſtre eſgale au poids, par le ſecond Axiome; & en cet eſtat le poids A eſtant entierement ſouſtenu par la puiſſance F, il n'appuyera plus ſur le plan incliné L N 2, par la commune cognoiſſance. Il n'appuyera pas auſſi, à plus forte raiſon, ſur le meſme plan incliné, ſi la ligne de direction par laquelle la puiſſance le ſouſtient, eſt poſée entre A F, & A Y diuiſant l'angle F A Y. Comme ſi la puiſſance tire le poids A par la ligne de direction I A, tant s'en faut qu'elle ſouſtienne le poids ſur le plan incliné, qu'au contraire elle le fera deſcendre, & ſeparer du meſme plan, le faiſant venir au deſſoubs d'elle-meſme, pour le ſouſtenir librement par la ligne de direction du meſme poids, ce qui eſt aſſez clair de ſoy-meſme. Ainſi il ne faut pas que la puiſſance qui doit ſouſtenir le poids A ſur le plan incliné L N 2, tire par vne ligne de direction poſée entre A F & A Y. Il ne faut pas auſſi que la ligne de direction de la puiſſance ſoit A Y, ny entre A Y & A T: car en cet eſtat la puiſſance feroit gliſſer & deſcendre le poids ſur le plan incliné, en lieu de le ſouſtenir, ce qui eſt encore clair; comme ſi la puiſſance tire par la ligne A Z. Or nous ſuppoſons que le plan ne donne aucun empeſchement à la ligne A Z, ny à ſes pareilles qui trauerſent le meſme plan: que ſi cette penetration choque l'imagination de ceux qui ne ſe veulent point deſtacher de la matiere, qu'ils s'imaginent que le plan eſt ouuert le long de la ligne L N 2, expres pour donner paſſage aux chordes deſquelles nous auons beſoin pour tirer par deſſouz le plan; ce que nous auons fait aux plans deſquels nous nous ſeruons quand nous voulons auoir le plaiſir de voir l'experience faire paroiſtre aux ſens les veritez que la raiſon auoit deſcouuertes & concluës auparauant. Il faut entendre de meſme que le plan L N 2 ne donne aucun empeſchement à la balance C A N. En fin



quand la puiſſance, par la ligne A T, tire le poids perpendiculairement contre le plan L N 2, elle le faict bien appuyer plus fort contre le meſme plan, mais elle ne luy oſte pas l'inclination qu'il a de gliſſer ; partant cette inclination demeurant au poids, ſans que rien luy reſiſte, il gliſſera, ſi le plan eſt parfait, qu'elle que puiſſe eſtre la puiſſance qui le tire par la ligne A T perpendiculaire au plan L N 2, laquelle puiſſance ne contribuë rien pour faire monter ny deſcendre le poids ſur le plan, employant toute ſa force à le faire appuyer plus fort contre le meſme plan : ce que nous demonſtrerons amplement au quatrieſme Scholie ſuiuant. Il reſte donc à examiner deux poſitions de la puiſſance, l'vne quand ſa ligne de direction eſt entre A F & A O, diuiſant l'angle F A O, comme ſi la ligne de direction eſt A Q, & la puiſſance en Q, ou par deſſus vne poulie en E; & cette poſition fait le premier cas de la Propoſition. La ſeconde poſition, qui fait le ſecond cas, eſt quand la ligne de direction de la puiſſance eſt entre A O & A T, comme ſi la ligne de direction eſt A R, & la puiſſance en R, ou par deſſus vne poulie en S. Mais ces deux cas ne ſont differents qu'en la conſtruction, car la demonſtration eſt de meſme en l'vn qu'en l'autre. Que ſi la ligne Q A eſt continuée vers A tant que l'on voudra iuſques en Z, & R A iuſques en I, ce ſera le meſme de pouſſer le poids A vers Q par la ligne de direction Z A, que de le tirer par la ligne Q A : & le meſme de pouſſer par la ligne I A, que de tirer par R A, par le ſecond Axiome : partant vne meſme demonſtration ſeruira tant pour tirer que pour pouſſer.

Donc au premier cas ſoit la ligne de direction A Q, par laquelle la puiſſance Q ou E ſouſtient le poids A donné, & poſé ſur le plan incliné L N 2, l'angle de l'inclination N L M eſtant donné, & l'angle O A Q compris par la ligne A O parallele au plan L N 2, & par la ligne A Q, par laquelle tire la puiſſance Q ou E; il faut cognoiſtre cette puiſſance Q ou E. Du poinct C ſur la ligne Q A, ſoit menée la perpendiculaire C B, laquelle tombera entre les points Q & A, d'autant que les angles A Q C, Q A C ſont aigus; & cette perpendiculaire C B ſera donnée; d'autant que le triangle C A B eſt donné, la ligne C A eſtant donnée par conſtruction, l'angle B droit, & l'angle C A B complement de l'angle B A O. Soit auſſi fait que comme la ligne B C donnée eſt à la ligne C F donnée, ainſi le poids A donné ſoit à la puiſſance Q ou E, laquelle ſera donnee. Ie dis que cette puiſſance Q ou E trouuee comme nous venons de dire, eſt celle que l'on demande. Car ſoit la puiſſance O laquelle tirant par la ligne A O parallele au plan incliné L N 2, ſouſtienne le poids A ſur le meſme plan, ou ſur la balance C A, le tout comme en la premiere Propoſition. Il y a donc meſme raiſon de la puiſſance O au poids A que de la ligne C F à la ligne C A, par la premiere Propoſition, & comme le poids A eſt à la puiſſance Q ou E, ainſi la ligne C B eſt à la ligne C F, par la conſtruction; donc par raiſon eſgale en proportion troublee, la puiſſance O eſt eſt à la puiſſance Q ou E, comme la ligne C B eſt à la ligne C A. Mais la puiſſance Q ou E, tirant par la ligne Q A oblique au bras de la balance C A, tire de meſme que par la diſtance C B repreſentant le bras de la balance, par le troiſieſme Axiome, à laquelle diſtance C B la ligne de direction Q B A eſt perpendiculaire. Puis donc que la puiſſance Q ou E tire perpendiculairement ſur la diſtance C B, & que la puiſſance O tire auſſi perpendiculairement ſur la diſtance C A; & que la proportion eſt reciproque de la puiſſance O à la puiſſance Q ou E, & de la diſtance C B, par laquelle tire la puiſſance Q ou E, à la diſtance C A, par laquelle tire la puiſſance O, les puiſſances tireront eſgalement par la ſix & ſeptieſme Propoſition du premier liure des Mechaniques d'Archimede, ou par ce qui s'en peut deduire facilement, ce que nous auons fait en noſtre Mechanique en deux manieres toutes differentes. Mais la puiſſance O tirant par la diſtance C A maintient en equilibre la balance C A auec le poids A poſé ſur le plan incliné L N 2, & l'empeſche de gliſſer ſur le meſme plan, par la premiere Propoſition: donc la puiſſance Q ou E tirant par la diſtance C B ou C A, maintiendra de meſme la balance C A en equilibre, & empeſchera le poids A de gliſſer. Et la chorde Q A eſtant attachée au centre de peſanteur A, elle deſchargera la balance, laquelle par ce moyen n'appuyant plus ſur ſon centre, ſera inutile par le cinquieſme Axiome. Partant la puiſſance Q ou E tirant par la chorde Q A, ſouſtient le poids donné A ſur le plan L N 2, duquel l'angle de l'inclination N L M eſt donné: & la puiſſance Q ou E eſt donnée, qui eſt ce que l'on demande.

Au ſecond cas ſoit la ligne de direction A R, par laquelle la puiſſance R ou S ſouſtient le poids A donné & poſé ſur le plan incliné L N 2; l'angle O A R eſtant donné, & le reſte comme cy-deſſus, il faut cognoiſtre cette puiſſance R ou S. D'autant que l'angle C A O eſt droit, l'angle C A R ſera obtus & donné; & la ligne R A eſtant continuée vers A iuſques en I, auquel point tombe la perpendiculaire C I, le triangle rectangle C A I ſera donné, & la perpendiculaire C I donnée. Soit donc fait que comme la ligne C I donnée

eſt à la ligne C F donnée, ainſi le poids A donné ſoit à la puiſſance R ou S, laquelle ſera donnée. Ie dis que cette puiſſance R ou S trouuée comme nous venons de dire, eſt celle que l'on demande. Le reſte de la conſtruction, & toute la demonſtration eſt comme auparauant, prenant icy la chorde R A, la diſtance C I, & la puiſſance R ou S en lieu de la chorde Q A, de la diſtance C B & de la puiſſance Q ou E. Partant, &c.

AVTREMENT

La conſtruction & determination eſtant de meſme qu'auparauant, ſoit poſée vne puiſſance en F eſgale au poids A, laquelle puiſſance tire par la ligne de direction A F vers F, ſçauoir au contraire du poids A: il eſt clair que la puiſſance F tiendra la balance C A en equilibre, comme il a eſté dit en la ſeconde demonſtration de la premiere Propoſition. Or la puiſſance F tire perpendiculairement ſur la diſtance C F; & la puiſſance Q ou E tire perpendiculairement ſur la diſtance C B au premier cas; comme au ſecond cas la puiſſance R ou S tire perpendiculairement ſur la diſtance C I: & tant au premier qu'au ſecond cas les diſtances ſont en proportion reciproque des puiſſances; car, par conſtruction, au premier cas le poids A, c'eſt à dire la puiſſance F, eſt à la puiſſance Q ou E, comme C B eſt à C F: & au ſecond cas le poids A, ou la puiſſance F, eſt à la puiſſance R ou S, comme C I eſt à C F. Partant la puiſſance Q ou E tirant par la chorde Q A; ou bien la puiſſance R ou S tirant par la chorde R A, tient la balance C A en equilibre de meſme que la puiſſance F tirant par la chorde F A. Donc, &c. comme auparauant.

SCHOLIE I.

En cette Propoſition, & particulierement au ſecond cas, il y a vne choſe qui d'abord pourroit paroiſtre eſtrange à pluſieurs; laquelle eſt, que la poſition de la chorde R A pourroit eſtre telle, que la perpendiculaire C I ſeroit eſgale à C F, ou moindre que C F en raiſon donnée telle qu'on voudra; & partant le poids A pourroit eſtre eſgal à la puiſſance R ou S, ou moindre que la meſme puiſſance en telle raiſon qu'on voudra: ainſi il faudroit vne plus grande puiſſance que le poids A, pour ſouſtenir le meſme poids ſur le plan incliné L N 2, tirant ou pouſſant par vne ligne de direction, qui ne ſoit pas parallele au meſme plan. Mais comme la raiſon l'a conclud, ainſi l'experience le fera paroiſtre aux ſens, à ceux qui en voudront faire l'eſpreuue, & qui auront les inſtrumens propres pour ce faire: & la choſe ne paroiſt eſtrange que pour n'auoir pas eſté conſiderée auparauant, & qu'elle n'eſt pas en vſage: la nature, par vne cognoiſſance aueugle, nous portant touſiours à tirer ou pouſſer par des lignes de direction paralleles au plan ſur lequel nous tirons, ou pouſſons vn poids; pour ce que par ces lignes paralleles il faut moins de forces que par les autres, ce qui ſe prouuera tout maintenant. Adiouſtez à cela, qu'il y a d'ordinaire plus de commodité en la practique de tirer, ou pouſſer par des lignes paralleles au plan, que par d'autres qui ne ſont pas paralleles au meſme plan.

Or qu'il faille moins de forces pour tirer ou pouſſer vn poids ſur vn plan incliné, par vne ligne de direction parallele au meſme plan, que par vne qui

ne ſoit pas parallele; il ſe prouue facilement en conſequence de ce que nous auons demonſtré en la ſeconde Propoſition. Car au premier cas il y a moindre raiſon de C B à C F, que de C A à C F, pour ce que C B eſt moindre que C A: mais comme C B eſt à C F, ainſi le poids A eſt à la puiſſance Q ou E, par la ſeconde Propoſition: & comme C A eſt à C F, ainſi le poids A eſt à la puiſſance O par la premiere Propoſition. Donc il y a moindre raiſon du poids A à la puiſſance Q ou E, que du meſme poids A à la puiſſance O; & partant la puiſſance O eſt moindre que la puiſſance Q ou E. Au ſecond cas la perpendiculaire C I eſtant encore moindre que la ligne C A, il y a moindre raiſon de C I à C F, que de C A à C F, &c. comme au premier cas.

SCHOLIE II.

Le plan incliné, & le poids qui eſt poſé deſſus eſtant touſiours les meſmes; plus la ligne de direction de la puiſſance fera l'angle grand auec le meſme plan, plus il faudra vne grande puiſſance pour ſouſtenir le poids ſur le plan.

Icy il y a deux cas, deſquels le premier eſt quand la ligne de direction de la puiſſance eſt entre A O & A F; le ſecond eſt quand la ligne de direction de la puiſſance eſt entre A O & A T. Au premier cas ſoit la puiſſance Q tirant par la chorde A Q, & faiſant auec la ligne A O l'angle O A Q: ſoit auſſi la puiſſance 15 tirant par la chorde A 15, & faiſant auec la ligne A O l'angle O A 15 plus grand que l'angle O A Q; & ainſi la ligne A 15 ſoit plus proche de la ligne A F que la ligne A Q. Et que chacune des puiſſances Q, 15 puiſſe ſouſtenir le poids A ſur le plan incliné L N 2. Ie dis que la puiſſance 15 eſt plus grande que la puiſſance Q. Car ſur la ligne A 15 ſoit abaiſſée la perpendiculaire C 16, le reſte de la conſtruction eſtant comme en la Propoſition precedente: il eſt clair, par la meſme Propoſition, que le poids A eſt à la puiſſance 15 comme la ligne C 16 eſt à C F: & que le poids A eſt à la puiſſance Q, comme C B eſt à C F: mais la raiſon de C 16 à C F eſt moindre que de C B à C F, pource que C 16 eſt moindre que C B; partant la raiſon du poids A à la puiſſance 15 eſt moindre que du poids A à la puiſſance Q, & par conſequent la puiſſance 15 eſt plus grande que la puiſſance Q, par la dixieſme Propoſition du cinquieſme d'Euclide. Au ſecond cas ſoit la puiſſance R tirant par la ligne A R, qui faict auec la chorde A O l'angle R A O: & la puiſſance 10 tirant par la chorde A 10 qui faict auec la ligne A O l'angle 10 A O plus grand que l'angle R A O, mais moindre que l'angle T A O, & ainſi la ligne A 10 ſoit plus proche que la ligne A R de la ligne A T perpendiculaire au plan L N 2; & que chacune des puiſſances R, 10 puiſſe ſouſtenir le poids A ſur le plan incliné L N 2. Ie dis que la puiſſance 10 eſt plus grande que la puiſſance R. Car du point C ſur la ligne A 10 prolongée vers A tant que de beſoin, ſoit abaiſſée la perpendiculaire C 11, le reſte de la conſtruction eſtant comme auparauant; il eſt clair, par la ſeconde Propoſition, que le poids A eſt à la puiſſance R, comme I C eſt à C F: & le meſme poids A à la puiſſance 10 comme C 11 eſt à C F: mais la raiſon de I C eſt plus grande que de C 11 à C F, pource que I C eſt plus grande que C 11; partant la raiſon du poids A à la puiſſance R eſt plus grande que du poids A à la puiſſance 10: & par conſequent la puiſſance R eſt moindre que la puiſſance 10, par la dixieſme Propoſition du cinquieſme d'Euclide.

COROLLAIRE.

Puis qu'au premier cas de ce Scholie il a eſté demonſtré que la puiſſance eſt d'autant plus grande, que ſa ligne de direction approche plus de la ligne AF, qui eſt le terme iuſques ou les puiſſances ſont vtiles de ce coſté là, par la determination de la ſeconde Propoſition; & que la puiſſance qui tire par AF doit eſtre eſgale au poids, par le ſecond Axiome; il eſt clair que les autres puiſſances ſeront touſiours moindres que le meſme poids. Mais au ſecond cas de ce meſme Scholie, puis qu'il a eſté demonſtré que la puiſſance eſt d'autant plus grande, que ſa ligne de direction approche plus de la ligne AT perpendiculaire au plan incliné; laquelle ligne AT eſt le terme au delà duquel les puiſſances ſont inutiles de ce coſté là, par la determination de la ſeconde Propoſition; il eſt clair, par la commune cognoiſſance, que de ce coſté là, la ligne AT eſt celle par laquelle il faudroit la plus grande puiſſance de toutes, pour, en tirant par icelle, ſouſtenir le poids A ſur le plan incliné LN 2.

SCHOLIE III.

PROBLEME.

Eſtant donné vn plan incliné, vn poids, & vne puiſſance plus grande que la moindre qui peut ſouſtenir le poids donné ſur le plan donné; trouuer la ligne de direction par laquelle la puiſſance donnee tirant, ſouſtiendra le meſme poids ſur le meſme plan incliné: & donner auſſi l'angle que cette ligne de direction fera auec le plan.

En la meſme figure de la ſeconde Propoſition ſoit donné le plan incliné LN 2, & ſur iceluy le poids A poſé comme il eſt: ſoit auſſi donnee vne puiſſance plus grande que la puiſſance O ou 3, qui eſt la moindre de toutes celles qui peuuent ſouſtenir le poids A ſur le plan LN 2; & qu'il faille trouuer la ligne de direction par laquelle doit tirer la puiſſance donnee, pour ſouſtenir le meſme poids A ſur le meſme plan LN 2. Soit AF la ligne de direction du poids A, la balance CA perpendiculaire au plan LN 2, la ligne CF perpendiculaire ſur FA, &c. comme en la ſeconde Propoſition. Donc, par la premiere Propoſition, la puiſſance O ſera au poids A, comme la ligne CF eſt à la ligne CA; mais la puiſſance donnee eſt plus grande que la puiſſance O, partant la puiſſance donnee aura plus grande raiſon au poids A que la ligne CF à la ligne CA. Soit fait que comme la puiſſance donnee eſt au poids A, ainſi la ligne CF ſoit à la ligne C 19: lors il y aura plus grande raiſon de CF à C 19, que de CF à CA; & par conſequent C 19 ſera moindre que CA. Que ſi la puiſſance donnee eſt eſgale au poids A, la ligne C 19 ſera eſgale à CF. Et ſi la puiſſance donnee eſt plus grande que le poids A, la ligne C 19 ſera moindre que CF. Et au contraire, ſi la puiſſance donnee eſt moindre que le poids A, la ligne C 19 ſera plus grande que CF, toutes leſquelles choſes ſont faciles à prouuer. Maintenant du centre C & de l'interualle C 19 ſoit deſcrit le cercle I 19-12 lequel, ſi C 19 eſt plus grande que CF, coupera la ligne CQ entre les points F, 3: ſi C 19 eſt eſgale à CF, le cercle deſcrit de l'interualle C 19 coupera la ligne CQ au point F: autrement le meſme cercle coupera la ligne CQ entre C, F. En tous cas ſoient du point A centre du

poids, menees deux lignes touchantes le meſme cercle, l'vne d'vne part, l'autre de l'autre de la ligne A C; ſçauoir la ligne A 18 touchant au point 18 de la part de la ligne C Q; & la ligne A I touchant au point I de l'autre part vers la ligne C 8: puis ſoient menees les lignes C 18 & C I: & conſiderons premierement la tangente A 18, laquelle eſtant prolongee rencontre la ligne C Q au point 17, lequel point ſelon que le cercle I 19-18 coupera la ligne A Q entre les points F, 3; ou au point F; ou entre C, F; ſera auſſi entre les meſmes points F, 3; ou au point F; ou entre les points C, F: poſons que ce point 17 tombe entre F, 3; & ſoit la ligne A 17, vne chorde, par laquelle la puiſſance donnee tire le poids A: il eſt clair, par la ſeconde Propoſition que cette puiſſance tirant par la ligne A 17, ſouſtiendra le poids A ſur le plan incliné L N 2; puis que, par la conſtruction, la perpendiculaire C 18 eſt à C F comme le poids A eſt à la puiſſance donnee. Si le point 17 tombe en F, ou entre C, F; il eſt clair par la determination de la ſeconde Propoſition, que la puiſſance ſera inutile de ce coſté là: & ainſi du meſme coſté la puiſſance donnee ne ſera vtile que quand elle ſera moindre que le poids donné: ce qui a deſia eſté remarqué au Corollaire du ſecond Scholie. Conſiderons en ſecond lieu la tangente A I de l'autre part, quelle qu'elle ſoit, & quelle que ſoit la puiſſance donnee; pourueu qu'elle ſoit plus grande que la puiſſance O: & ſoit prolongee icelle tangente I A vers A iuſques en R; ſoit auſſi vne chorde A R par laquelle tire la puiſſance donnee, qui ſoit R ou S; il eſt clair, par la ſeconde Propoſition, que la puiſſance R ou S tirant par la chorde R A, ſouſtiendra le poids A ſur le plan incliné L N 2; puis que, par la conſtruction, la perpendiculaire C I eſt à la ligne C F comme le poids A eſt à la puiſſance donnee R ou S. Et en tous les deux cas l'angle 17 A O, ou R A O ſera cogneu; qui eſt ce que l'on demande.

COROLLAIRE.

Au ſecond cas de ce troiſieſme Scholie, auquel la tangente R A I touche le cercle vers la ligne C 8; plus la puiſſance ſera grande, plus la ligne C F aura grande raiſon à la perpendiculaire C I; & ainſi la perpendiculaire C I ſera dautant plus courte: & quand la puiſſance donnee augmentera tant que l'on voudra, cette perpendiculaire C I diminuëra à proportion: cependant la ligne I A R fera touſiours auec la ligne C A l'angle aigu I A C, au ſommet duquel angle ſera l'angle T A R auſſi aigu, faiſant partie de l'angle droit T A O. Partant le reſte, ſçauoir l'angle R A O ſera touſiours aigu, quelle que puiſſe eſtre la puiſſance R donnee tirant par la chorde R A & ſouſtenant le poids A ſur le plan incliné L N 2; eſtant cette puiſſance R ou S plus grande que la puiſſance O. Et par conſequent en ce ſecond cas la chorde A R ſera touſiours entre la ligne A O paralelle au plan incliné, & la ligne A T perpendiculaire áu meſme plan. Or ce que l'on remarquera particulierement au ſecond cas, & qui ſeruira au Scholie ſuiuant, eſt que la puiſſance donnee pourra eſtre plus grande que le poids A tant de fois, & en telle raiſon que l'on voudra, ſelon laquelle raiſon on proportionnera la ligne C F à la ligne C 19, ou C I, faiſant le reſte comme cy-deſſus: & touſiours la chorde A R ſera entre A O & A T.

SCHOLIE IV.

De ce que nous auons demonſtré cy-deſſus au ſecond & troiſieſme Scholie, il

nous ſera facile de prouuer qu'il ny aura aucune puiſſance finie, tant grande qu'elle puiſſe eſtre, laquelle tirant par la chorde A T perpendiculaire au plan incliné L N 2, puiſſe ſouſtenir le poids A ſur le meſme plan. Car s'il y en a vne telle, ſoit icelle T, ſi faire ſe peut. Maintenant ſoit priſe vne autre puiſſance 10 plus grande que T; & par le troiſieſme Scholie ſoit trouuee la chorde A 10 par laquelle cette plus grande puiſſance 10 tirant ſouſtienne le poids A ſur le plan incliné L N 2. Donc, par le Corollaire du meſme troiſieſme Scholie, la chorde A 10 ſera entre les lignes A O & A T. Partant entre les chordes A 10 & A T, il s'en trouuerra vne infinité d'autres, par leſquelles des puiſſances ſouſtiendront le meſme poids A ſur le plan L N 2, & ces puiſſances ſeront toutes plus grandes que la puiſſance 10, d'autant que leurs chordes ſeront plus proches de la chorde A T, par le ſecond Scholie: par conſequent les meſmes puiſſances ſeroient beaucoup plus grandes que la puiſſance T, ce qui eſt abſurde, & contre le Corollaire du ſecond Scholie. Donc il ny a aucune puiſſance finie laquelle tirant par la ligne A T, puiſſe ſouſtenir le poids A ſur le plan incliné L N 2. Et reuenant à la determination de la ſeconde Propoſition, comme nous auions promis en ce lieu là, il ne faut pas que la puiſſance tire par la ligne A T.

COROLLAIRE.

Puis que c'eſt de meſme de pouſſer par la ligne C A, que de tirer par la ligne A T, il eſt clair qu'il ny aura aucune puiſſance finie, laquelle pouſſant par la ligne C A, empeſche le poids A de gliſſer ſur le plan incliné L N 2. Quand donc il y auroit vn autre plan parallele au plan L N 2, comme le plan 21-22, entre lequel & le plan L N 2, ſeroit compris le poids A preſſé par ces deux plans par telle force qu'on voudra, les plans eſtant parfaitement plans, le poids ne laiſſera pas de gliſſer, d'autant que le plan 21-22 en preſſant fait le meſme effet que la puiſſance qui preſſeroit par la ligne de direction C A, laquelle n'empeſche pas le poids de gliſſer. Et quand les deux plans ne ſeroient pas inclinez, mais perpendiculaires à l'horizon, le meſme effet s'enſuiuroit à plus forte raiſon.

ADVERTISSEMENT.

Il eſt vray qu'en la pratique il n'y a aucun moyen de faire l'experience de ce que nous venons de demonſtrer en ce quatrieſme Scholie, & en ſon Corollaire, pour ce que nous n'auons point de plan parfait: & les ineſgalitez qui ſe rencontrent dans les plans ordinaires, ſont des petites eminences, & concauitez, leſquelles eſtant inſerees les vnes dans les autres, empeſchent le gliſſement, qui ne ſe peut faire ſans colliſion, & briſement des petites parties des corps qui ſe touchent, laquelle colliſion apporte de la reſiſtance, & partant quelque puiſſance eſt requiſe pour vaincre cette reſiſtance, ce qui n'arriueroit pas en vn plan parfait. Et dautant plus que l'ineſgalité des ſuperficies eſt grande, ou que les ſuperficies ſont preſſees l'vne contre l'autre, dautant plus il y a de parties inſerees les vnes dans les autres, & plus profondément, & partant la colliſion eſt dautant plus grande, & la reſiſtance au gliſſement plus grande, pour laquelle ſurmonter il faut dautant plus de puiſſance. Auſſi l'experience nous fait voir que deux corps deſquels les ſuperficies ſont ineſgales, venant à eſtre frottez l'vn contre l'autre par vne colliſion continuelle, les eminences ſe briſent, les

concauitez s'applaniſſent, les ſuperficies s'vniſſent, & les corps gliſſent l'vn ſur l'autre bien plus facilement qu'auparauant : & arriueroit, ſi les ſuperficies pouuoient deuenir parfaitement vnies, que le gliſſement ſe feroit ſans aucune reſiſtance. Nous auons dit cecy pour la conſideration de ceux qui n'eſtant ſçauans que par les ſens & par l'experience, pourroient trouuer eſtrange la concluſion du meſme quatrieſme Scholie & de ſon Corollaire. Car quand à ceux qui donnent à la raiſon, & à l'experience le rang que chacune merite, il ne faut point d'autre aduertiſſement que la raiſon meſme, par laquelle ils ſeront entierement aſſeurez de la concluſion.

PROPOSITION III.

Eſtant donné vn poids ſouſtenu par deux chordes, ou par deux appuys, deſquels la poſition ſoit donnee; trouuer quelle puiſſance il faut à chacune chorde, ou à chacun appuy.

Au diſcours ſuiuant nous prenons pour deux chordes, non ſeulement celles qui ſont ſeparees reellement & de fait ; mais auſſi vne meſme chorde laquelle faict vn angle : car les deux portions compriſes entre l'angle & chacune des deux extremitez de la chorde, repreſentent deux chordes differentes liees enſemble au ſommet de l'angle. Au contraire deux chordes liees enſemble, & poſees en vne meſme ligne droite, ne repreſentent qu'vne ſeule chorde.

CETTE Propoſition depent preſque entierement de la ſeconde, & la meſme figure ſert pour toutes les deux : & ce que nous dirons des chordes ſe doit auſſi entendre des appuys. Or en general elle a deux cas : le premier eſt quand les deux chordes auſquelles eſt pendu le poids ſont paralleles entre elles : le ſecond eſt quand les deux chordes ſont inclinees l'vne à l'autre. Au premier cas il n'y a point de difficulté : car il faut que les chordes ſoient paralleles non ſeulement entre elles, mais auſſi à la ligne de direction du poids, & en ce cas chacune ſouſtiendra vne portion du poids laquelle ſera à l'autre portion en proportion reciproque des diſtances qui ſeront entre le centre de peſanteur du poids & chacune des chordes, par la raiſon du leuier, ainſi qu'il eſt demonſtré par Guid-vbalde au troiſieſme Corollaire de la ſeconde Propoſition du leuier, & les deux puiſſances priſes enſemble ſeront eſgales au poids; par le quatrieſme Corollaire ibidem. Le ſecond cas ſe diuiſe derechef en trois autres, deſquels le premier eſt quand les deux chordes font angle, & que le poids eſt pendu au ſommet du meſme angle, & les bouts des chordes ſont retenus par des puiſſances, ou par des arreſts : le ſecond eſt quand les deux chordes font angle, auquel eſt vne puiſſance, ou vn arreſt ſouſtenant le poids attaché par deux points differents aux deux bouts des chordes : le troiſieſme eſt quand le poids eſt attaché à deux chordes par deux points differents, & que les chordes ſont retenuës chacune par vne puiſſance ou vn arreſt, ſoit que les meſmes chordes ſoient decuſſees, ou non, entre le poids & les puiſſances, ou les arreſts. Mais la briefueté de ce Traité ne nous permet pas de donner la ſolution du ſecond & troiſieſme cas, qui ne ſont que des cõuerſes du premier, de la demonſtration duquel nous nous contenterons pour le preſent. Quand aux autres, on les trouuerra dans nos Mechaniques, ou nous parlons auſſi du poids ſouſtenu par trois chordes, ou par trois appuys.

Nous conſiderons donc icy deux chordes retenuës chacune par vn bout, l'v-

ne par vne puiſſance, & l'autre par vne autre, ou par des arreſts, en deux lieux differents, deſquelles chordes les deux autres bouts ſe rencontrent,& font angle, au ſommet duquel eſt pendu vn poids donné, & la poſition de chacune chorde eſt donnee: on demande chacune des puiſſances; ſuppoſant que les deux enſemble ſouſtiennent le poids: ou, ce qui eſt de meſme, on demande quelle reſiſtance apporte chacun des arreſts ſouſtenants le poids par les chordes donnees.

Soit donc le poids A duquel la ligne de direction eſt A F, & ſoit l'vne des chordes donnees C A retenuë par l'arreſt, ou la puiſſance C; & que la chorde C A face auec la ligne F A l'angle aigu donné C A F; & ſoit menee la ligne C F perpendiculaire ſur la ligne de direction A F, laquelle C F ſoit prolongee vers F tant que de beſoin. Quoy poſé l'autre chorde, laquelle auec la chorde C A ſouſtient le poids A, doit eſtre en meſme plan que le triangle C A F, autrement le poids ne ſubſiſteroit pas en cet eſtat: ce que nous ſuppoſons eſtre cogneu. Il faut auſſi que l'autre chorde ſoit, à l'eſgard de la ligne de direction A F, de l'autre part de la ligne A C, comme eſt A Q, A O, ou A R, &c. car ſi les deux chordes eſtoient de meſme part de la ligne A F, le poids ne demeureroit pas, mais changeroit de poſition,& viendroit iuſques ſoubs la chorde la plus prochaine de la ligne de direction. Et ſi la chorde eſtoit F A meſme, elle ſouſtiendroit entierement le poids toute ſeule, ſans qu'il fut beſoin d'vne autre: ce que nous ſuppoſons encore eſtre cogneu. Dauantage l'autre chorde fera auec la chorde C A vn angle aigu, ou vn angle droict, ou vn angle obtus. Qu'elle face donc premierement vn angle aigu donné qui ſoit l'angle C A Q, la chorde eſtant A Q E, & ſa puiſſance Q ou E;& l'autre puiſſance eſtant C ou K tirant par la chorde A C K. Du point Q ſoit menee la ligne Q D perpẽdiculaire ſur la ligne de direction A F,& la ligne Q G perpendiculaire ſur la chorde C A: & ſoit prolongee Q D tant qu'elle rencontre la chorde A C au point 4. Soit auſſi C B perpendiculaire ſur la chorde A Q. Maintenant,par la 2. Prop. nous auons veu que ſi C A eſt le bras d'vne balance ſur lequel ſoit le poids A retenu par la chorde C A qu'il ne gliſſe le long du bras C A:& que comme C B eſt à C F, ainſi ſoit le poids A à la puiſſance Q ou E tirant par la chorde Q A, cette puiſſance Q ou E tiendra la balance C A en equilibre; & la chorde Q A eſtant attachee au centre du poids A, la balance demeurera deſchargee, & le poids A ſera ſouſtenu partie par la puiſſance Q ou E, partie par le plan L N 2 perpendiculaire à la balance C A;ou en la place du plan L N 2, par la chorde C A, par le Scholie du 4. Axiome. Donc par ce moyen la puiſſance Q ou E eſt trouuee. Par meſme moyen, & par le meſme diſcours de la 2. Prop. ſi Q A eſt pris pour le bras d'vne balance, ſur lequel ſoit poſé le poids A retenu par la chorde Q A, qu'il ne gliſſe ſur le bras Q A: & que comme G Q eſt à Q D, ainſi le poids A ſoit à la puiſſance C ou K, cette puiſſance C ou K tirant par la chorde C A, tiendra la balance Q A en equilibre; & la chorde C A eſtant attachee au centre du poids A, la balance Q A demeurera deſchargee, & le poids A ſera ſouſtenu partie par la puiſſance C ou K tirant par la chorde C A, & partie par la chorde Q A. Or dautant que l'angle G A Q eſt donné, & les chordes A Q & A C, auec les angles C A F, Q A D, les perpendiculaires C B, Q G, C F, & Q D ſont donnees, & leurs raiſons auſſi donnees;& partant les raiſons du poids donné A aux puiſſances Q ou E, & C ou K; leſquelles puiſſances par conſequent ſeront donnees; & elles ſouſtiennent le poids A par les chordes Q A & C A, qui eſt ce que l'on demande.

Secondement ſoit la chorde A O faiſant auec la chorde C A l'angle droict C A O, & du point O ſur la ligne de direction A F, ſoit menee la perpendiculaire O 7. Soient auſſi les puiſſances O, C, leſquelles tirant par les chordes O A & C A, ſouſtiennent le poids A. Maintenant, par la premiere Propoſition, eſtant imaginé le bras de la balance C A, ſur lequel ſoit le poids A retenu par la chorde C A, qu'il ne gliſſe ſur le bras C A, & faiſant que comme A C eſt à C F, ainſi le poids A ſoit à la puiſſance O, cette puiſſance O tirant par la chorde O A, tiendra la balance en equilibre; & la chorde A O eſtant attachee au centre du poids A, la balance ſera deſchargee, & le poids A repoſera ſur la chorde A O, & ſur le plan L N 2, ou en ſa place, ſur la chorde C A, par le Scholie du quatrieſme Axiome. Par le meſme moyen & par le meſme diſcours de la premiere Propoſition, prenant A O pour le bras de la balance, &c. on conclura que le poids A eſt à la puiſſance C tirant par la chorde C A, comme A O eſt à O 7; ou, ce qui eſt de meſme, comme C A eſt à C F, à cauſe des triangles ſemblables A O 7, A C F. Or dans les triangles A C F, A O 7 tout eſt donné, & le poids A donné, partant les puiſſances C, O ſont donnees; & elles ſouſtiennent le poids A ſur les chordes C A & A O; qui eſt ce que l'on demande.

En troiſieſme lieu ſoit la chorde A R faiſant auec la chorde C A l'angle obtus donné C A R, & du point R ſoit menee la ligne R P perpendiculaire ſur la ligne de direction F A prolongee vers A, s'il en eſt beſoin: ſoit auſſi menee R H perpendiculaire ſur la chorde C A prolongee; & C I perpendiculaire ſur la chorde R A auſſi prolongee: & ſoit la puiſſance R ou S tirant par la chorde R A, & la puiſſance C ou K tirant par la chorde C A, leſquelles puiſſances tirant ainſi ſouſtiennent le poids A; il faut trouuer chacune des meſmes puiſſances. Or, par la ſeconde Propoſition, eſtant imaginé le bras de la balance C A, nous conclurons que comme C I eſt à C F, ainſi le poids A eſt à la puiſſance R ou S qui ſera donnee, & tiendra la balance C A en equilibre: & la chorde R A eſtant attachee au centre du poids A, la balance C A demeurera deſchargee, & le poids A ſera ſouſtenu partie par la chorde R A, & partie par le plan L N 2, ou en ſa lace, par la chorde C A, par le Scholie du quatrieſme Axiome. Reſte à trouuer la puiſſance C ou K, pour laquelle ſoit faict que comme R H eſt à R P, ainſi le poids A ſoit à la puiſſance C ou K, laquelle ie dis eſtre celle que l'on demande. Car ſoit imaginé le bras d'vne balance R A, ſur lequel ſoit poſé le poids A, & ſoit vne puiſſance F laquelle tirant par la ligne de direction F A, tienne le bras R A en equilibre auec ſon poids A; il eſt clair, que la puiſſance F ſouſtenant le poids A par la ligne de direction du meſme poids, luy ſera eſgale, par le ſecond xiome. Mais la puiſſance F tirant ſur le bras R A tire de meſme que ſur le bras ou la diſtance R P, par le troiſieſme Axiome; & la puiſſance C ou K tirant ſur le bras R A tire de meſme que ſur le bras ou la diſtance R H, par le meſme troiſieſme Axiome. Puis donc que la puiſſance F tire perpendiculairement ſur ſa diſtance R P; & que la puiſſance C ou K tire auſſi perpendiculairement ſur ſa diſtance R H; & qu'en proportion reciproque, il y a meſme raiſon de la diſtance R H à la diſtance R P, que du poids A ou de la puiſſance F à la puiſſance C ou K, par conſtruction; la puiſſance F ſur le bras R P ou R A, fera le meſme effet que la puiſſance C ou K ſur le bras R H ou R A: mais la puiſſance F tient le bras R A en equilibre, par la conſtruction; donc la puiſſance C ou K tiendra de meſme le bras R A en equilibre, & la chorde C A eſtant attachee au centre du poids A le bras demeurera deſchargé, & demeureront les ſeules chordes C A & R A,

auec leurs puiſſances leſquelles ſouſtiendront le poids A;& les puiſſances ſont donnees, qui eſt ce que l'on demande. Que ſi T A eſt vn appuy en lieu de la chorde C A: & Z A, ou Y A, ou I A vn autre appuy en lieu de la chorde Q A, ou O A, ou A R, il eſt clair, que ces appuys feront le meſme effet que les chordes, par le ſecond Axiome:& par le meſme Axiome, ſi C, Q ſont des arreſts, ils feront le meſme effet que les puiſſances.

COROLLAIRE.

On remarquera donc qu'en tous les cas on tire de chacune puiſſance deux perpendiculaires, l'vne ſur la ligne de direction du poids, l'autre ſur la chorde de l'autre puiſſance; & que dans les raiſons du poids aux puiſſances, le poids eſt homologue aux perpendiculaires tombantes ſur les chordes des puiſſances, & les puiſſances ſont homologues aux perpendiculaires tombantes ſur la ligne de direction du poids. Comme le poids A eſt homologue aux perpendiculaires C B, Q G, C A, O A, C I, & R H, leſquelles tombent des puiſſances ſur les chordes: & les puiſſances C, Q, E, O, R, ou S ſont homologues aux perpendiculaires Q D, C F, O 7, ou R P tombantes ſur la ligne de direction A F: & touſiours le poids eſt à la premiere puiſſance, comme la perpendiculaire tombante de la ſeconde puiſſance ſur la chorde de la premiere, eſt à la perpendiculaire tombante de la ſeconde puiſſance ſur la ligne de direction du poids: & reciproquement le poids eſt à la ſeconde puiſſance comme la perpendiculaire tombante de la premiere puiſſance ſur la chorde de la ſeconde, eſt à la perpendiculaire tombante de la premiere puiſſance ſur la ligne de direction du poids: ce que l'on remarquera en toutes les raiſons des trois cas, pour ce que cecy ſeruira au Scholie ſuiuant.

SCHOLIE PREMIER.

En cette Propoſition quand les chordes ſont inclinees de ſorte que toutes les deux peuuent rencontrer la ligne C F perpendiculaire à la ligne de direction A F, l'vne d'vne part & l'autre de l'autre du point F, il s'y rencontre vne choſe de remarque que nous n'auons pas voulu oublier, & laquelle eſt telle.

Soit premierement l'angle aigu C A Q auquel la chorde A Q rencontre la ligne C F au point Q; en ſorte que des chordes C A & A Q, & de la ligne C F Q il ſe face vn triangle C A Q, duquel les trois perpendiculaires tombantes des trois angles ſur les trois coſtez ſoient A F, C B, & Q G, leſquelles s'entrecoupent en vn meſme point qui ſoit V. (car de quelque triangle que ce ſoit les trois perpendiculaires s'entre-coupent touſiours en vn meſme point, lequel point aux triangles oxigones eſt dans les meſmes triangles: aux triangles rectangles ce point eſt au ſommet de l'angle droit: & aux triangles amblygones le meſme point eſt hors les triangles) Ie dis que ſi les puiſſances C, Q ſouſtiennent le poids A pendu par les chordes C A & Q A, il y aura meſme raiſon de C Q à Q V, que du poids A à la puiſſance C; & meſme raiſon de C Q à C V que du poids A à la puiſſance Q; & partant meſme raiſon de C Q aux deux lignes enſemble Q V & C V que du poids A aux deux puiſſances enſemble C, & Q. Car il a eſté demonſtré cy-deſſus que G Q eſt à Q F, comme le poids A eſt à la puiſſance C: mais comme G Q eſt à Q F ainſi C Q eſt à Q V, à cauſe des trian-

gles

gles rectangles ſemblables G Q C, F Q V; partant le poids A eſt à la puiſſance C, comme C Q eſt Q V. Pareillement il a eſté demonſtré que le poids A eſt à la puiſſance Q comme B C eſt à C F, mais B C eſt à C F comme Q C eſt à C V, à cauſe des triangles rectangles ſemblables B C Q, F C V; partant le poids A eſt à la puiſſance Q comme Q C eſt à C V; & par la vingt-quatrieſme Propoſition du cinquieſme d'Euclide, le poids A ſera aux deux puiſſances enſemble C, Q comme la ligne C Q eſt aux deux enſemble Q V & C V.

Secondement ſoient les chordes C A & A O qui facent l'angle droit C A O; & que la chorde A O prolongee, s'il en eſt beſoin, rencontre la ligne C F auſſi prolongee au point 3. & ſoit le poids A & la puiſſance C comme auparauant; & la puiſſance 3 en lieu de la puiſſance O qui luy ſoit eſgale. Or les trois perpendiculaires du triangle C A O, tombantes des trois angles ſur les coſtez oppoſez, ſont A F, C A, & 3 A, leſquelles ſe coupent au point A. Ie dis que le poids A eſt à la puiſſance C comme la ligne C 3 eſt à la ligne 3 A; & que le poids A eſt à la puiſſance 3 comme C 3 eſt à C A; & partant que le poids A eſt aux deux puiſſances enſemble C & 3 comme la ligne C 3, & aux deux enſemble 3 A, & C A. Car il a eſté demonſtré que le poids A eſt à la puiſſance C, comme la ligne A O eſt à O 7, c'eſt à dire comme la ligne A 3 eſt à 3 F, ou C 3 à 3 A, à cauſe des triangles ſemblables A O 7, A 3 F, & C 3 A. Pareillement il a eſté demonſtré que le poids A eſt à la puiſſance O, ou à la puiſſance 3 eſgale à la puiſſance O, comme A C eſt à C F, c'eſt à dire comme 3 C eſt à C A, à cauſe des triangles ſemblables A C F, 3 C A. Donc par la vingt-quatrieſme Propoſition du cinquieſme d'Euclide, le poids A ſera aux deux puiſſances C, 3 priſes enſemble, comme la ligne C 3 eſt aux deux enſemble 3 A, & C A.

En troiſieſme lieu ſoient les chordes C V & Q V qui facent l'angle obtus C V Q; & ſoit le poids V, & les puiſſances C, Q, leſquelles ſouſtiennent le poids V par les chordes C V & Q V. Soient auſſi les trois perpendiculaires du triangle C V Q, ſçauoir V F ligne de direction du poids V, prolongee vers V en dehors de l'angle obtus, laquelle V F ſoit perpendiculaire ſur le coſté C Q: C G perpendiculaire de l'angle C ſur le coſté oppoſé Q V prolongé iuſques en G; laquelle C G prolongee rencontre F V auſſi prolongee au point A: & Q B perpendiculaire de l'angle Q ſur le coſté oppoſé C V prolongé iuſques en B, laquelle Q B prolongee rencontrera les deux autres perpendiculaires F V & C G au meſme point A. Ie dis que le poids V eſt à la premiere puiſſance C comme la ligne C Q eſt à la ligne Q A: & que le poids V eſt à la ſeconde puiſſance Q comme C Q eſt à C A; & partant le poids V aux deux puiſſances enſemble C, Q comme la ligne C Q eſt aux deux enſemble Q A & C A. Car d'autant que Q F eſt perpendiculaire ſur la ligne de direction F V; & Q B perpendiculaire ſur la chorde C V prolongee, le poids V ſera à la puiſſance C comme Q B eſt à Q F, par le Corollaire precedent; c'eſt à dire comme C Q eſt à Q A, à cauſe de triangles rectangles ſemblables B Q C, F Q A. D'autant auſſi que C F eſt perpendiculaire ſur la ligne de direction V F; & C G perpendiculaire ſur la chorde Q V prolongee, le poids V ſera à la puiſſance Q comme C G eſt à C F, par le Corollaire precedent; c'eſt à dire comme Q C eſt à C A, à cauſe des triangles rectangles ſemblables G C Q, F C A. Puis donc que le poids V eſt à la puiſſance C comme C Q eſt à Q V; & le meſme poids A à la puiſſance Q comme C Q eſt à C A, il s'enſuit, par la vingt-quatrieſme Propoſition du cinquieſme d'Euclide, que le poids V eſt aux deux puiſſances C, Q comme la ligne C Q eſt aux deux enſemble Q A & C A.

COROLLAIRE I.

De ce qui a esté demonstré en ce Scholie, il est clair que le poids est homologue à la ligne menee d'vne puissance à l'autre, sçauoir au premier & troisiesme cas, à la ligne C Q, & au second cas, à la ligne C 3 : & les puissances sont homologues reciproquement aux lignes menees des mesmes puissances iusques au point du concours des perpendiculaires du triangle. Comme au premier cas le poids estant A, & les puissances C, & Q, & le point du concours des perpendiculaires estant V ; la puissance C est homologue à la ligne Q V, & la puissance Q homologue à la ligne C V. Au second cas le poids estant A, & les puissances C, 3, & le point du concours des perpendiculaires estant A, la puissance C est homologue à la ligne 3 A, & la puissance 3 est homologue à la ligne C A. Et au troisiesme cas le poids estant V, & les puissances C, & Q ; & le point du concours des perpendiculaires estant A, la puissance C est homologue à la ligne Q A, & la puissance Q est homologue à la ligne C A. Ce qui est facile à remarquer par la demonstration du mesme Scholie. Ainsi la premiere puissance est homologue à la ligne menee de la seconde puissance iusques au concours des trois perpendiculaires du triangle ; & reciproquement, &c.

COROLLAIRE II.

Par la demonstration du mesme Scholie, il paroist encore que le poids est tousiours moindre que les deux puissances ensemble, le poids estant homologue à vn costé d'vn triangle, & les deux puissances estant homologues aux deux autres costez. Et quand l'vne des chordes, comme R A, ne pourroit concourir auec la ligne C F prolongee vers F, on demonstrera tousiours que le poids sera moindre que les deux puissances ensemble ; veu que mesme il sera moindre, en ce cas, que la puissance C seule ; puis que la perpendiculaire R H, à laquelle le poids est homologue, est moindre que la perpendiculaire R P, à laquelle la puissance C est homologue.

COROLLAIRE III.

Il y a encore icy vne chose digne de remarque, sçauoir la reciprocation des triangles C A Q & C V Q ; lesquels sont tels que V est le point du concours des perpendiculaires du triangle C A Q ; & reciproquement le point A est le concours des perpendiculaires du triangle C V Q ; l'angle C A Q estant aigu, & C V Q estant obtus, & les deux ensemble valants deux droits. Car quand le poids est A estant homologue à la ligne C Q, les puissances C & Q sont homologues aux lignes Q V & C V : & quand le poids est V estant encore homologue à la ligne C Q, les puissances C, Q sont homologues aux lignes Q A & C A. Ainsi les chordes d'vn triangle sont les lignes homologues aux puissances de l'autre reciproquement ; ce qui est demonstré.

COROLLAIRE IV.

Quand A seroit vne puissance en lieu d'vn poids, & que K, C, Q, E, R, ou

S ſeroient des poids ou des puiſſances; les chordes & les lignes de direction eſtant de meſme qu'auparauant, on demonſtreroit de la puiſſance A ce qui a eſté demonſtré du poids A.

SCHOLIE II.

Par le Scholie precedent nous auons fait voir qu'en tous les cas auſquels les deux chordes qui ſouſtiennent le poids, eſtant prolongees, s'il en eſt beſoin, concourent auec la ligne C F perpendiculaire à la ligne de direction A F, l'vne d'vne part, & l'autre de l'autre du point F; le poids & les deux puiſſances eſtoient homologues aux trois coſtez d'vn triangle. Mais en ce ſecond Scholie nous demonſtrerons en general qu'en quelque diſpoſition que ſoient le poids & les puiſſances qui le ſouſtiennent ſur deux chordes, pourueu que les chordes ne ſoient pas entre elles en ligne droite, le poids & les deux puiſſances ſont touſiours homologues aux trois coſtez d'vn triangle. Pour faire cette demonſtration en general il y a trois cas: le premier eſt quand l'angle compris par les chordes eſt aigu: le ſecond, quand il eſt droict: & le troiſieſme, quand il eſt obtus. Au premier cas ſoient les chordes C A, & A Q faiſantes l'angle aigu C A Q; ſoit auſſi le poids A, ſa ligne de direction A F, les perpendiculaires C F, C B, Q G, Q D, & le reſte comme au premier cas de la troiſieſme Propoſition, & ſoient menees les lignes F B, & G D. Ie dis que les triangles C F B, & Q D G ſont ſemblables, & qu'aux trois coſtez de celuy que l'on voudra des deux, ſont homologues le poids A & les deux puiſſances C, Q, leſquelles ſouſtiennent le meſme poids A ſur les chordes C A & Q A. Car d'autant que les angles C F A, & C B A ſont droits, la figure de quatre coſtez C F B A ſera inſcriptible en vn cercle; partant l'angle C B F ſera eſgal à l'angle C A F, & l'angle F C B eſgal à l'angle F A B. Par meſme raiſon la figure Q D G A ſera inſcriptible en vn cercle, donc l'angle Q G D ſera eſgal à l'angle Q A D, & l'angle G Q D eſgal à l'angle G A D. Par conſequent puis que l'angle C B F du triangle C B F, & l'angle G Q D du triangle G Q D, ſont eſgaux à vn meſme, ſçauoir à C A F ou G A D, il s'enſuit que les angles C B F, & G Q D ſont eſgaux entre eux. Par meſme moyen l'angle F C B du triangle F C B, ſera eſgal à l'angle Q G D du triangle Q G D, tous deux eſtant eſgaux à l'angle F A B ou Q A D: ainſi les deux angles C B F & F C B du triangle C B F, eſtant eſgaux aux deux angles G Q D & Q G D du triangle Q G D chacun au ſien, ces deux triangles C B F, & Q G D ſeront ſemblables. Partant B C ſera à C F comme Q G eſt à G D; & B C ſera à B F comme Q G eſt à Q D. Mais comme B C eſt à C F ainſi le poids A eſt à la puiſſance Q par la troiſieſme Propoſition, & par la meſme Propoſition Q G eſt à Q D comme le poids A eſt à la puiſſance C; donc auſſi Q G ſera à G D comme le poids A eſt à la puiſſance Q; & B C ſera à B F comme le poids A eſt à la puiſſance C. Il eſt donc clair qu'au triangle C B F le poids A eſtant homologue à la ligne C B, la puiſſance Q ſera homologue à la ligne C F, & la puiſſance C ſera homologue à la ligne B F. Et que dans le triangle Q G D le poids A eſtant homologue à la ligne Q G, la puiſſance C ſera homologue à la ligne Q D, & la puiſſance Q homologue à la ligne G D.

Au ſecond cas ſoient les chordes C A & A O ſouſtenantes le poids A, & faiſantes l'angle droit C A O; le reſte de la conſtruction eſtant comme au ſecond cas de la troiſieſme Propoſition. Il eſt clair que les triangles rectangles C A F,

& A O 7, ou A 3 F ſont ſemblables. Or il a deſia eſté demonſtré que le poids A & les deux puiſſances C, Q ſont homologues aux trois coſtez du triangle C A F, ſçauoir que comme C A eſt à C F, ainſi le poids A eſt à la puiſſance O ou 3: & que comme A O eſt à O 7, ou A 3 à 3 F, ou C A à A F ainſi le poids A eſt à la puiſſance C, par la troiſieſme Propoſition. Partant le poids A & les puiſſances C, O qui le ſouſtiennent ſur les chordes C A & A O, ſont homologues aux trois coſtez du triangle C A F, ou A O 7, ou A 3 F, ou C 3 A, qui tous ſont ſemblables.

Au troiſieſme cas ſoient les chordes C A & A R ſouſtenantes le poids A, & faiſantes l'angle obtus C A R, le reſte de la conſtruction eſtant comme au troiſieſme cas de la troiſieſme Propoſition, & ſoient menees les lignes H P, & F I. Ie dis que les triangles R H P & C F I ſont ſemblables, & qu'aux trois coſtez de celuy que l'on voudra des deux, ſont homologues le poids A & les puiſſances C, R qui ſouſtiennent le meſme poids A ſur les chordes C A & A R. Car que les triangles R H P & C I F ſoient ſemblables, il ſe demonſtrera facilement, pour ce que les figures de quatre coſtez R H P A & C I A F ſont inſcriptibles chacune en vn cercle, parquoy les angles H R P, H A P, C A F, & C I F ſont tous eſgaux entre eux. Pareillement les angles R P H, R A H, C A I, & C F I ſont tous eſgaux entre eux. Ainſi le coſté H R ſera au coſté R P, comme le coſté C I eſt au coſté I F: & le coſté H R ſera au coſté H P, comme le coſté C I eſt au coſté C F. Mais comme R H eſt à R P, ainſi le poids A eſt à la puiſſance C: & comme C I eſt à C F, ainſi le poids A eſt à la puiſſance R, le tout par la troiſieſme Propoſition, partant R H eſt à H P comme le poids A eſt à la puiſſance R: & C I eſt à I F comme le poids A eſt à la puiſſance C. Il eſt donc clair qu'au triangle R H P le poids A eſtant homologue au coſté R H, la puiſſance C ſera homologue au coſté R P, & la puiſſance R homologue au coſté H P. De meſme au triangle C F I le coſté C I eſtant homologué au poids A, C F ſera homologue à la puiſſance R & F I homologue à la puiſſance C. Partant en tous cas le poids, & les deux puiſſances ſont touſiours homologues aux trois coſtez d'vn triangle, lequel triangle eſt formé des deux perpendiculaires qui tombent d'vne meſme puiſſance l'vne ſur la ligne de direction du poids, l'autre ſur la chorde de l'autre puiſſance, & de la ligne menee de l'vne de ces perpendiculaires à l'autre. Que ſi de quelque point pris en la ligne de direction du poids, on mene vne ligne parallele à l'vne des chordes iuſques à l'autre chorde, le triangle formé de cette parallele, de la ligne de direction, & de la chorde, ſera ſemblable au triangle ſuſdit, & par conſequent ſes coſtez ſeront homologues au poids & aux deux puiſſances; ce qu'vn Geometre prouuera facilement, auec pluſieurs autres proprietez que nous laiſſons.

COROLLAIRE.

Il s'enſuit que non ſeulement les deux puiſſances enſemble ſont plus grandes que le poids; mais auſſi que le poids pris auec l'vne des puiſſances ſera plus grand que l'autre puiſſance; d'autant que le poids & les deux puiſſances ſont homologues aux trois coſtez d'vn triangle, deſquels deux pris comme on voudra, ſont plus grands que l'autre.

SCHOLIE III.

Les puiſſances demeurant en meſmes lieux, & le poids eſtant touſiours le meſme, & dans vne meſme ligne de direction ; quand l'angle compris par les chordes qui ſouſticnnent le poids, ſera plus grand, il faudra des puiſſances plus grandes pour ſouſtenir le meſme poids par les meſmes chordes.

Cecy ſe demonſtre facilement en ſuitte de la Propoſition precedente, & du premier Scholie, & ſes Corollaires. Car au cas auquel les chordes peuuent concourir toutes deux auec la ligne C F prolongee vers F, plus l'angle compris par les chordes ſera grand, plus le point du concours des perpendiculaires ſera eſloigné du point F; & partant les lignes menees des puiſſances à ce point du concours, ſeront plus longues. Comme ſi les puiſſances ſont C, & Q ; & l'angle compris par les chordes C A Q, le concours des perpendiculaires ſera V, & les lignes menees des puiſſances au concours ſeront C V, & Q V. Que ſi les puiſſances ſont encore C & Q, mais que l'angle ſoit C V Q plus grand que l'angle C A Q, le concours des perpendiculaires ſera au point A plus eſloigné du point F que n'eſt le point V ; & les lignes menees des puiſſances au concours ſeront C A & Q A plus longues que les lignes C V & Q V. Or la ligne C Q eſt touſiours homologue au poids; & les lignes menees des puiſſances au concours des perpendiculaires, ſont reciproquement homologues aux meſmes puiſſances. Partant l'angle des chordes eſtant plus grand ; & par conſequent les lignes menees des puiſſances au concours eſtant plus grandes, les puiſſances ſeront auſſi plus grandes. Mais au cas où l'vne des chordes ne concourt pas auec la ligne C F prolongee, comme quand l'vne des chordes eſt C A, & l'autre A R, l'angle C A R eſt neceſſairement obtus ; partant plus cet angle ſera grand, plus l'angle C A I ſera aigu, & plus la perpendiculaire C I ſera courte ; & partant il y aura plus grande raiſon de C F (qui demeure touſiours la meſme) à C I. Mais C F eſt homologue à la puiſſance R, & C I eſt homologue au poids ; partant il y aura auſſi d'autant plus grande raiſon de la puiſſance R au poids ; & ainſi la puiſſance R ſera d'autant plus grande. De meſme plus l'angle obtus C A R ſera grand, plus l'angle R A H ſera aigu, & plus la perpendiculaire R H ſera courte ; & partant il y aura plus grande raiſon de R P (qui demeure touſiours la meſme) à R H. Mais R P eſt homologue à la puiſſance C, & R H eſt homologue au poids ; partant il y aura auſſi d'autant plus grande raiſon de la puiſſance C au poids ; & ainſi la puiſſance C ſera d'autant plus grande.

COROLLAIRE.

Puis qu'en quelque poſition que ſoient le poids & les puiſſances ; les puiſſances eſtant hors la ligne de direction du poids, doiuent eſtre d'autant plus grandes, que l'angle compris par les cordes eſt grand ; & que plus l'angle eſt grand, plus les chordes approchent de faire entre-elles vne ſeule ligne droicte, il eſt clair par la commune cognoiſſance, que les plus grandes puiſſances de toutes ſerõt celles qu'il faut quãd les chordes font entre-elles vne ſeule ligne droicte, en quelque poſition que ſoient le poids & les puiſſances, pourueu que les meſmes puiſſances ſoient hors la ligne de direction du poids, l'vne d'vne part & l'autre de l'autre, de la meſme ligne de direction.

SCHOLIE IV.

PROBLEME.

De deux puiſſances qui ſouſtiennent vn poids donné, eſtant donnee l'vne; la poſition, ou le lieu de chacune des deux; & la ligne de direction du poids eſtant donnée par poſition entre les lieux des deux puiſſances; trouuer l'autre puiſſance; & le lieu où doit eſtre poſé le poids dans ſa ligne de direction, pour eſtre ſouſtenu par les deux puiſſances ſur deux chordes.

Soiẽt C & R les lieux des deux puiſſances, deſquelles la puiſſance C ſoit dõnée ſi grande que l'on voudra; ſoit auſſi donné vn poids tel qu'on voudra, duquel la ligne de direction ſoit F A donnée par poſition entre les lieux des deux puiſſances C, & R: il faut trouuer dans la ligne F A le lieu du poids donné, & l'autre puiſſance R, en ſorte que les deux puiſſances C & R ſouſtiennent le meſme poids pendu ſur deux chordes au lieu qui aura eſté trouué. Soit menée la ligne C R, & des deux poincts C, R ſur la ligne F A, ſoient menées des lignes perpendiculaires C F & R P: & ſoit fait que comme la puiſſance C eſt au poids donné, ainſi la perpendiculaire R P (ſçauoir celle de la puiſſance incogneuë ſur la ligne de direction) ſoit à quelque ligne parallele à C F, comme R 9. Soit auſſi la ligne R-9-8. eſgale aux deux perpendiculaires R P & C F priſes enſemble; & poſons que R 9 ſoit moindre que R 8; alors du cẽtre R, & de l'interualle de la ligne R 9 on deſcrira le cercle H-9-5-6; & du poinct C on menera vne ligne qui touche le meſme cercle au poinct H au deſſous de la ligne C R; auquel poinct H ſoit menée la ligne R H perpendiculaire ſur la ligne C H. Or la ligne C H prolongée, s'il en eſt beſoin, coupera F A; (à cauſe que l'interualle du cercle R 9 eſt moindre que R 8) qu'elle la coupe donc au poinct A, & ſoient menées les chordes R A & C A, auſquelles ſoit pendu le poids donné, au poinct A; & ſur la chorde R A prolongée, s'il en eſt beſoin, ſoit menée la perpendiculaire C I; & ſoit fait que comme C I eſt à C F, ainſi le poids donné ſoit à la puiſſance R. Il eſt clair par la propoſition precedente que les puiſſances C, R ſouſtiendront le poids donné A ainſi comme il eſt ſur les chordes C A & R A. Si la ligne R 9 trouuée comme cy-deſſus, eſtoit eſgale aux deux enſemble R P & C F, c'eſt à dire à la ligne R 8, la ligne qui du poinct C toucheroit le cercle, ſeroit C 8 parallele à la ligne de direction F A; & partant le Probleme ſeroit impoſſible. Car autrement qu'il ſoit poſſible, ſi faire ſe peut, & ſoit le poids en A, diſpoſé dans ſa ligne F A, & ſouſtenu par les puiſſances C, R ſur les chordes C A & A R: partant, comme il a eſté demonſtré en la propoſition precedente, la puiſſance C ſera au poids A comme R P eſt à R H; mais par la conſtruction la puiſſance C eſt au meſme poids A comme R P eſt à vne ligne eſgale aux deux R P & C F priſes enſemble, c'eſt à dire à R 8, donc R H ſeroit eſgale à R 8, ce qui eſt abſurde, le poids A eſtant dans la ligne F A, ſelon la propoſition.

Si R 9 eſt plus grande que R 8, le Probleme ſera encore impoſſible: autrement l'abſurdité ſeroit que R H ſeroit plus grande que R 8.

COROLLAIRE I.

Il faut donc que la puiſſance C aye plus grande raiſon au poids donné, que la

ligne R P aux deux enſemble R P & C F, autrement le Probleme ſera impoſſible. Mais la puiſſance C eſtant eſgale au poids donné, ou plus grande, le Probleme ſera touſiours poſſible ; car alors R H ſera eſgale à R P, ou moindre ; & partant touſiours moindre que R 8. ce qui eſt facile à demonſtrer.

COROLLAIRE II.

Il eſt clair auſſi que les chordes ne viendront iamais en vne meſme ligne droicte, quelles que puiſſent eſtre les puiſſances C & R. Car d'autãt que la ligne C A H touche le cercle au deſſous de la ligne C R, il arriuera touſiours que le poinct A qui eſt dans la ligne F A, (laquelle paſſe entre C & R, par ſuppoſition) ſera au deſſous de la ligne C R, & partant les chordes feront l'angle C A R au deſſous de la ligne C R : ce qui arriuera de meſme en toute autre poſition de la puiſſance R, O ou Q. &c.

ADVERTISSEMENT.

Si les puiſſances C, R deuoient ſouſtenir le poids auec des appuis, & non pas auec des chordes, il faudroit mener la ligne touchante le cercle, de l'autre part au deſſus de la ligne C R. Mais cette conſideration n'eſt pas vtile à noſtre deſſein ; & on en trouuera la ſolution dans nos Mechaniques, auec pluſieurs autres choſes ſur ce ſubject.

SCHOLIE V.

PROBLEME.

Les deux puiſſances eſtant données, & leurs lieux, & le poids donné, & vne ligne parallele à la ligne de direction du meſme poids : trouuer le lieu du poids, & les chordes par leſquelles les deux puiſſances données le ſouſtiendront. Mais il faut que des trois, ſçauoir du poids & des deux puiſſances, deux enſemble ſurpaſſent l'autre, par le Corollaire du 2. Scholie de la 3. propoſition.

Apres le ſecond Scholie cy-deſſus, cette Propoſition n'a aucune difficulté : Car en la figure qui eſt la meſme qu'auparauant, ſi les puiſſances ſont C, Q données & poſées en leurs lieux ; & la ligne C 8 donnée parallele à la ligne A F qui eſt la ligne de direction du poids donné A ; le triangle F C B ſera donné en eſpece, d'autant que ſes trois coſtez ſont homologues au poids & aux deux puiſſances données, ſcauoir le coſté C B au poids A, C F à la puiſſance Q : & F B à la puiſſance C : partant les trois angles ſeront donnez. Mais le coſté C F eſt donné par poſition, eſtant perpendiculaire du poinct donné C ſur la ligne C 8 donnée, & parallele à la ligne de direction A F : donc puis que l'angle F C B eſt donné, la ligne C B ſera donnée par poſition : Or la ligne Q B eſt perpendiculaire du poinct donné Q ſur la ligne C B ; partant le poinct B ſera donné, & la ligne C B ſera donnnée de grandeur & de poſition : & la ligne C F auſſi donnée de grandeur & de poſition : & la ligne F A qui coupera la ligne Q B au poinct A : & les chordes C A & Q A ſeront données, &c. En ſuitte de cette Analyſe ou reſolution, la compoſition du Probleme n'eſt que trop facile, ſans que nous nous y arreſtions dauantage.

Si les puiſſances ſont C, R données & poſées en leurs lieux ; & la ligne C 8 comme auparauant ; le triangle F C I ayãt les trois coſtez homologues, ſçauoir

C I au poids A, F I à la puissance C, & C F à la puissance R, sera donné en espece ; donc les trois angles seront donnez, & le costé C F est donné par position, estãt perpendiculaire sur C 8, donc C I sera donné par position, puis que l'angle F C I est donné ; & R I perpendiculaire du poinct donné R sur le costé C I sera donnee, & le poinct I donné, & la longueur de C I, & de C F, & F A qui coupe la ligne R I au poinct A, &c. la composition n'a aucune difficulté.

Les autres cas ne changent ny la resolution, ny la construction, & la condition du Plobleme sera cause que des trois lignes homologues au poids & aux deux puissances, on pourra tousiours former vn triangle qui seruira à la composition.

ADVERTISSEMENT.

En ce Probleme il pourra arriuer qu'ayant trouuee la ligne de direction F A, elle passera par le lieu de l'vne des puissances donnees. auquel cas cette puissance & le poids seront en mesme lieu, & la mesme puissance n'aura point besoin de chorde : mais il faudra qu'elle agisse par vne ligne de direction perpendiculaire à l'vn des costez du triangle C F B, ou C F I : sçauoir à celuy qui est homologue au poids. Comme si le lieu d'vne puissance estant C, l'autre estoit A, & qu'apres auoir formé le triangle C F B ou C F I, la ligne de direction F A passast par le lieu de la puissance A : il faudroit poser le poids en A auec la puissance, laquelle en ce cas agiroit par la ligne de direction A B vers B, ou par la ligne de direction I A R vers R, selon que le triangle seroit C F B ou C F I. Quand à la puissance C, elle tireroit par la chorde C A. Il pourra aussi arriuer que la ligne de direction trouuée ne passera pas entre les lieux des deux puissances donnees, mais au delà : auquel cas le Probleme sera impossible par deux chordes, mais possible par vne chorde & vn appuy : comme nous demonstrons en nostre Mechanique. Enfin il pourra arriuer en la construction qu'ayant formé le triangle duquel les trois costez serõt homologues au poids & aux deux puissances, le costé C B, ou celuy qui part de la puissance C, & est homologue au poids, estant prolongé passera par les deux puissances, comme si l'autre puissance estoit B : auquel cas du poinct B sur la ligne C B on esleuera la perpendiculaire B A laquelle dans la ligne de direction F A donnera le lieu du poids A, & la chorde de la puissance B, sera B A. Que si ce costé qui part de la puissance C & est homologue au poids, passe au dessus ou au dessous de la ligne menee aux deux puissances ; alors de l'autre puissance on menera sur le mesme costé prolongé, s'il est besoin, vne perpendiculaire, laquelle coupera la ligne de direction F A, & donnera le lieu du poids.

COROLLAIRE.

Quand donc la ligne de direction trouuee passe entre les lieux des deux puissances donnees, le triangle de la construction estant C F B, ayant l'angle F C B aigu, il est clair que la figure de quatre costez C F B A est inscriptible en vn cercle, partant les chordes C A, & A B Q feront angle aigu au poinct A au dessous des deux puissances. Que si le triangle de la construction estoit rectangle, comme C F A, ce qui arriueroit si le lieu d'vne puissance estant C, l'autre lieu estoit quelque part dans la ligne A O 3, & le poids & les deux puissances homologues aux trois costez d'vn triangle rectangle ; alors les

chordes C A, & A O feroient l'angle droict C A O au poinct A au deſſous des deux puiſſances. Enfin ſi le triangle de la conſtruction eſt C F I ayant l'angle F C I droict ou obtus, la figure de quatre coſtez C F A I ſera inſcriptible en vn cercle, partant l'angle C A I eſgal à l'angle C F I, ſera aigu; & par conſequent l'angle C A R compris par les chordes C A & A R ſera obtus au deſſous de la ligne C R menee d'vne puiſſance à l'autre. Donc en tous cas les deux chordes font touſiours vn angle, & iamais ne concurrent entre-elles directement, & l'angle qu'elles font, auquel eſt le poids, eſt touſiours au deſſous de la ligne droicte menee d'vne puiſſance à l'autre.

La conſtruction de ce Probleme, ſes determinations, & tous ſes cas ſont demonſtrez plus au long en noſtre Mechanique.

SCHOLIE VI.

Au commencement de la troiſieſme Propoſition nous auons ſuppoſé que l'angle C A F fut aigu: ce que nous auons fait, d'autant que des deux angles que les cordes font auec la ligne de direction F A, l'vn doit touſiours eſtre aigu, autrement tous deux ſeroient obtus, ou l'vn droict & l'autre obtus, ou tous deux droicts. Or tous deux ne peuuent pas eſtre obtus, les chordes eſtant parfaictement flexibles, comme nous les ſuppoſons. Car ſi l'vne des chordes eſtoit A Y faiſant l'angle obtus F A Y, & l'autre chorde A T faiſant l'angle obtus F A T, le poids eſtant A, & les puiſſances Y, T, lors par la commune cognoiſſance, tãt s'en faut que les puiſſances auec leurs chordes ſouſtinſſent le poids A, qu'au contraire elles le tireroiẽt à bas. Il en ſera de meſme ſi l'vn des angles eſt droict, & l'autre obtus. Partant toute la difficulté reuient là, à ſçauoir ſi tous les deux angles que les chordes font auec la ligne de direction F A, peuuẽt eſtre droicts, auquel cas les deux chordes ſeroient en ligne droicte l'vne auec l'autre, par la 14. Prop. du 1. d'Euclide, ce qui eſt impoſſible: Car, ſi faire ſe peut, ſoit l'vne des chordes C F, l'autre Q F, le poids F, & les puiſſances C Q, les deux angles C F A, & Q F A eſtant droicts à la ligne de direction F A, & que les puiſſances C, Q ſouſtiennẽt le poids F ſur la chorde droicte C F Q. Alors, par le 4. Scholie precedent eſtant donné le poids F, & ſa ligne de direction F A, auec les lieux des puiſſances C, Q, on pourra dãs la ligne F A, trouuer le lieu où le poids F eſtant poſé ſera ſouſtenu ſur deux chordes par deux puiſſances, deſquelles l'vne ſera ſi grande que l'on voudra, meſmes plus grande que les deux C, Q priſes enſemble, leſquelles on pretend ſouſtenir le poids A. Soit donc ce lieu V, auquel le poids eſtant poſé ſoit ſouſtenu ſur les chordes C V, Q V par deux puiſsances, deſquelles l'vne, comme 4, ſoit tant de fois qu'on voudra plus grande que les deux C, Q priſes enſemble. Or les chordes feront angle au deſſous de la ligne C Q par le 2. Corollaire du 4. Scholie precedent, lequel angle ſoit C V Q. Donc les puiſſances 4, Q qui ſouſtiennent vn poids par les chordes C Q & Q V leſquelles font angle au poinct V, ſeroient beaucoup plus grandes que les puiſſances C, Q qui ſouſtiennent le meſme poids ſur les chordes C F & F Q poſee en ligne droicte, ce qui eſt abſurde, par le Coroll. du 3. Scholie de la 3. Prop. Et partant il eſt auſſi abſurde que les deux puiſſances C, Q telles qu'on voudra, puiſsent ſouſtenir le poids F ſur la chorde droicte C F Q. Ainſi les angles que les chordes font auec la ligne de direction du poids, ne peuuent eſtre tous deux droicts, ny tous deux obtus, ny l'vn droict & l'autre obtus; reſte

donc que l'vn ſoit aigu, comme il eſté poſé au commencement de la 3. Prop. Par la meſme raiſon on demonſtrera qu'vn poids ne peut eſtre ſouſtenu ſur vne chorde droicte parfaictement flexible, quelles que ſoient les puiſſances qui tireront par les bouts de la chorde, & en quelque poſition que ce ſoit la meſme chorde, pourueu qu'elle ne ſoit pas vnie à la ligne de direction du poids, comme ſi la chorde eſt C A T, les puiſſances C, T, & le poids A, les puiſſances C, T quelles qu'elles ſoient, ne pourront ſouſtenir le poids A ſur la chorde droicte C A T.

COROLLAIRE.

Si vne chorde eſt droicte, & parfaictement flexible, & que ſur icelle on poſe vn poids ou vne puiſſance telle qu'on voudra, la chorde ne pourra demeurer droicte, mais il faudra ou que les puiſſances qui retiennent la chorde par les bouts cedent, quelles qu'elles ſoient, ou que la chorde s'alonge, ou qu'elle rompe, ſi elle n'eſt infiniment forte. C'eſt ce que l'experience fait voir tous les iours aux chordes, leſquelles meſmes ne ſont pas parfaictement flexibles, comme celles des inſtrumens de Muſique, leſquelles encore qu'elles ſoient bandees auec telle ſorte qu'on voudra, toutefois vne puiſſance extremement petite les fait plier, & partant ſonner. La meſme choſe ſe voit encore aux Danceurs de chordes, deſquels la chorde plie auſſi-toſt qu'ils ſont deſſus, quoy qu'elle ſoit bandee auec de grandes forces, & que de ſoy-meſme elle ne ſoit gueres flexible. Nous voyons auſſi la meſme choſe aux cheuaux qui font monter vn bateau ſur la riuiere, leſquels, quoy que ſouuent ils ſoient vn grand nombre & forts, ne peuuent faire venir en ligne droicte la chorde par laquelle ils tirent. Et pour empeſcher que les chordes qui ſont bandees, & attachees à des arreſts, ne rompent à chaque coup, la nature a fait que toutes, ou la pluſpart, ſont capables de s'alonger ; & ainſi en cedant à la puiſſance qui les tire, elles ſe conſeruent mieux. Et lors qu'elles ſont en tel eſtat qu'elles ne peuuent plus s'alonger, pour peu qu'on les tire, elles rompent.

SCHOLIE VII.

De ce que deſſus on peut apprendre la fabrique d'vn inſtrument fort ſimple, par le moyen duquel vne puiſſance ſouſtiendra vn tres-grand fardeau. Car ſoient C, Q deux poulies, par deſſus leſquelles paſſe la chorde K C Q E, aux deux bouts de laquelle ſoient pendus les fardeaux K, E, & ſoit la puiſſance F tirant la chorde C Q, par la ligne de direction F A perpendiculaire à la meſme chorde C Q ; il eſt clair que ſi la chorde eſt flexible aux endroits des poulies C, Q, & de telle nature qu'elle ne puiſſe s'alonger, que la puiſſance F la tirant vers A, la fera plier, & partant la faiſant paſſer par deſſus les poulies, fera monter les fardeaux K, E iuſques à quelque interualle : mais ſouuent cet interualle eſt fort petit, & la puiſſance au commencement deſcend beaucoup plus que les fardeaux ne montent : c'eſt pourquoy pour faire monter les fardeaux bien haut il faudroit aller à pluſieurs repriſes. Pour cette raiſon cet iuſtrument ſeruiroit mieux où il ne ſeroit beſoin que d'arracher quelque corps qui tiendroit à vn autre, puis que ſa principale force giſt au commencement, ce qui eſt requis en arrachant. Et pour empeſcher que la chorde C Q ne s'alonge, ce qui principalement pourroit eluder la vigueur de l'inſtrumẽt, on la pourra faire d'vne chaiſne

de fer depuis C iuſques en Q: ou bien C F & F Q ſeront deux barres de fer, ou de bois, iointes au poinct F par vn anneau, pour faire le ply au poinct F: mais les portions de la chorde, qui paſſeront par deſſus les poulies, ſeront meilleures eſtant d'vne matiere bien flexible, comme de bon chanvre, lequel apres auoir ſeruy quelque temps, s'alonge peu ou point. Le reſte des chordes vers les bouts où ſont attachez les fardeaux, lequel reſte ne doit point paſſer par deſſus les poulies, ſera meilleur d'eſtre de fer ou de bois, afin qu'il ne puiſſe s'alonger. On pourra faire auſſi que l'vn des bouts de la chorde ſoit attaché à vn arreſt, comme C, puis la chorde ayant paſſé par deſſus la poulie Q, on luy attachera le fardeau E que l'on veut arracher & mouuoir de ſon lieu, la puiſſance eſtant en F, auec les conditions & precautions ſuſdites. Ie laiſſe aux iudicieux beaucoup de choſes qui ſe peuuent inuenter ſur ce ſubject pour amplifier les vſages de cet inſtrument, & le rendre commode, tant pour ſeruir ſeul, qu'auec d'autres; entre leſquelles choſes celle-cy ne ſera pas de peu d'vtilité, que les poulies C, Q ſoiẽt ſuffiſamment eſloignees l'vne de l'autre, afin que la chorde C Q ſoit longue: non que ie veuille dire de là, que la puiſſance aura plus de force: mais il arriuera qu'vne meſme puiſſance enleuera le fardeau plus haut, à proportion que la chorde ſera plus longue depuis C iuſques en Q. Ie diray encore qu'à la coniunction F y ayant deux anneaux, on pourra les ioindre par vn troiſieſme anneau fait en coin ayant la pointe en haut, lequel coin ſoit fort long & aigu, & qu'en ſa partie inferieure ſoit attachee vne chorde par laquelle la puiſſance tirera de F vers A, ce qui aidera beaucoup. Et quand C ſera vn arreſt, & Q vne poulie, ſi on prend vn leuier duquel l'arreſt ſoit C, auquel leuier ſoit attaché l'anneau fait en coin qui eſt en F, & que le leuier ſoit plus long que C F le plus qu'on pourra vers Q, puis que la puiſſance peſe ou tire perpendiculairement ſur le bout du leuier qui eſt vers Q, ce ſera pour arracher vne force preſque inuincible; & encore plus, ſi la puiſſance pour tirer par le bout du leuier, ſe ſert de la rouë & de l'eſſieu, ou d'vne viz, comme en quelques preſſoirs. Mais il faut, auant que tirer, auoir fait bander la chorde C Q E tant qu'on pourra, afin qu'elle ne puiſſe en s'alongeant, eluder la plus grande vigueur de l'inſtrument, laquelle vigueur eſt au commencement. Il faut auſſi que les pilliers qui ſouſtiennent les poulies, & les arreſts, ſoient aſſis ſur vn fondemẽt ferme, & qui ne puiſſe s'enfoncer, afin que les poulies ou arreſts ne puiſſent changer de lieu. Partant cet inſtrument ne ſeruira de rien ſur vn vaiſſeau qui nagera ſur l'eau. Au reſte il peut auſſi bien ſeruir eſtant plat qu'eſtant eſleué ſur l'Horizon, & n'importe que la puiſſance qui tire la chorde C F Q par la ligne de direction F A, tire vers A, ou au contraire vers le poinct 13. pour ce qu'il s'en enſuiura touſiours vn meſme effect.

SCHOLIE VIII.

Nous auons remarqué ſur le ſubject d'vn poids pendu à deux chordes, vne choſe qui nous a pleu beaucoup; laquelle eſt telle, que quand le poids eſt ainſi ſouſtenu par deux puiſſances, les raiſons eſtant comme il a eſté demonſtré en la 3. Prop. le poids ne peut monter ny deſcendre que la proportion reciproque des chemins auec le poids & les puiſſances ne ſoit changee, & contre l'ordre commun, comme ſi le poids eſt poſé en A ſur les chordes C A & Q A ſouſtenuës par les puiſſances C, Q, ou K, E, le poids eſtant aux puiſſances comme les perpendiculaires C B & Q G ſont aux lignes C F & Q D, ainſi il a eſté dit en la

3. Prop. ou comme C Q eſt aux lignes Q C & Q V, par le premier Scholie de la meſme Prop. ſi au deſſous du poids A, dans ſa ligne de direction, on prend quelque ligne comme A P, il arriuera que ſi le poids A deſcend iuſques en P, tirant auec ſoy les chordes & faiſant monter les puiſſances K, E, il y aura reciproquement plus grande raiſon du chemin que les puiſſances feront en montant, au chemin que le poids fait en deſcendant, que du meſme poids aux deux puiſſances priſes enſemble ; ainſi les puiſſances monteroient plus à proportion, que le poids ne deſcendroit en les emportant, qui eſt contre l'ordre commun. Que ſi au deſſus du poids A, dans ſa ligne de direction, on prend vne ligne, comme A V, & que le poids monte iuſques en V, les chordes montants auſſi emportees par les puiſſances K E qui deſcendent, il y aura reciproquement plus grande raiſon du chemin que le poids fera en montant, au chemin que les puiſſances feront en deſcendant, que des deux puiſſances priſes enſemble, au poids : ainſi le poids monteroit plus à proportion que les puiſſances ne deſcendroient en l'emportant, ce qui eſt encore contre l'ordre commun, dans lequel le poids ou la puiſſance qui emporte l'autre, fait touſiours plus de chemin à proportion, que le poids ou la puiſſance qui eſt emportee. Or que les raiſons des chemins que feroient le poids A & ſes puiſſances en montant, & deſcendant, ſoient telles que nous venons de dire, & contre l'ordre commun, on en trouuera la demonſtration dans nos Mechaniques, car elle eſt trop longue pour eſtre miſe icy. Partant le poids A en ſubſiſtant & demeurant en ſon lieu, par les raiſons de la 3. Prop. demeure auſſi dans l'ordre commun, ce que nous voulions remarquer.

SCHOLIE IX.

Quand vn poids eſt pendu librement à vne chorde, & que l'on veut le mouuoir à coſté iuſques à vn lieu aſſigné, auquel il peut aller demeurant touſiours ſuſpendu à ſa chorde, on peut trouuer facilement la puiſſance requiſe, de laquelle meſmes le lieu ſera aſſigné. Car ſoit le poids A lequel ayant eſté librement pendu par vne chorde attachee au poinct C, doiue eſtre mené iuſques en A, la chorde eſtant C A. Si donc on demande la moindre puiſſance de toutes celles qui peuuent mener le poids iuſques au lieu aſſigné A, il eſt clair que ce ſera celle qui tirera par la ligne A O 3 perpendiculaire à la chorde C A, laquelle puiſſance ſera O ou 3, comme il a eſté demonſtré au Scholie de la 2. Prop. car il faut la meſme force que pour ſouſtenir le poids ſur le plan incliné L N 2, en la place duquel eſt ſubſtituee la chorde C A par le Scholie du 3 axiome ; ou, ce qui eſt de meſme, il faut la meſme force que pour tenir la balance C A en equilibre, tirant par la chorde A O 3, laquelle puiſſance eſt moindre que ſi on tire par vne autre chorde, comme par la chorde A Q ou A R. Mais ſi le lieu de la puiſſance eſt aſſigné, comme Q, O, ou R ; alors la puiſſance Q, O, ou R ſe trouuera par la 3. Prop. veu que ce ſont deux chordes C A & Q A ou R A qui ſouſtiennent le poids A. Il ſe peut auſſi demonſtrer ſans recourir plus loing, que la puiſſance O, ou 3 eſt la moindre de toutes celles qui peuuẽt ſouſtenir le poids A en l'eſtat où il eſt. Car ſoit vne autre puiſſance Q, ou R, deſquelles nous auons ſi ſouuent parlé. Donc le poids A eſt à la puiſſance O comme A C & C F, & le poids A eſt à la puiſſance Q comme B C à C F ; & le poids A à la puiſſance R comme C I & à C F, par la 3. Prop. mais la raiſon de C A à C F eſt plus grande que de C B à C F, ou que de C I à C F ; puiſque A C eſt plus grande que C B ou que C I ; partant la raiſon du poids A à la puiſſance O eſt plus grande que du meſme poids A la puiſſance Q, ou R ; & par conſequent la puiſſance O eſt moindre que la puiſſance Q, ou R.

FIN.

TRAITEZ
DE LA VOIX,
ET
DES CHANTS:

A MONSIEVR

MONSIEVR HALLE'

SEIGNEVR DE BOVCQVEVAL,

Conseiller du Roy, & Maistre des Contes.

MONSIEVR,

Vous sçauez l'estat que tous les grands Personnages ont fait de la Musique, depuis qu'il a pleu à Dieu de l'enseigner aux hommes iusques à present; & que Platon, lequel pour son excellente Philosophie a merité le surnom de Diuin, s'en est tousiours seruy pour exprimer ses pensees: & vous auez souuent leu que Dauid chassoit le mauuais esprit qui tourmentoit Saül, auec les chants de sa Harpe. Car les Demons se sont rendus ennemis de l'Harmonie, depuis qu'ils ont rompu celle qui les lioit auec Dieu, & qu'ils se sont oppose z à nos plaisirs innocens. Quelques-vns croyent qu'il les chassoit en appliquant les dix noms de Dieu Adonai, Sadai, Elohim, Iehoua, & les autres, auec leurs dix Sephiroths, aux dix chordes de son instrument, ou par

quelque Cantique ſpirituel oppoſé à leurs mauuais deſſeins. En effet les chants, & les recits des Cantiques, & des Pſalmes ont vne grande vertu, & ſont tres-agreables à Dieu ; c'eſt pourquoy l'Egliſe Vniuerſelle les recite perpetuellement, & les ordonne tellement, qu'on les chante tous chaque ſemaine; de là vient que vous prenez vn ſi grand contentement à les mediter, que vous en faites le principal obiet de vos deuotions & de vos eſtudes. C'eſt ce qui me fait croire que vous lirez auec plaiſir les liures que ie vous preſente, dans leſquels vous verrez l'Art d'en faire tant qu'il vous plaira, ſur les Pſalmes, & ſur les Cantiques ſacrez, pour charmer les ennùys & les douleurs, qui nous aſſujetiſſent au corps, & qui nous font cognoiſtre que noſtre repos n'eſt pas en ce monde, mais qu'il le faut chercher dans les Cieux auec celuy qui y a monté le premier, apres auoir recité le Pſalme *In manus tuas Domine commendo ſpiritum meum,* pour nous preparer noſtre demeure eternelle.

Ie ſçay que c'eſt là où tous vos deſirs ſont portez, & que l'Harmonie Archetype vous touche dauãtage que l'Elementaire, dont nous vſons maintenant, laquelle n'eſt que l'image, ou, l'ombre de la Diuine. Voyez donc, MONSIEVR, ces liures Harmoniques, en attendant que vous ioüiſſiez des contentemens de l'Harmonie du Ciel, dont les Anges s'entretiennent pour honorer la naiſſance du Sauueur, pour donner la gloire à Dieu, & pour

exprimer le desir qu'ils ont que les hommes iouïſſent d'vne paix eternelle, qui commence en terre pour ne finir iamais au Ciel, ſuiuant la lettre de leur Muſique, *Gloria in excelſis Deo, & in terra pax hominibus bonæ voluntatis.*

Ie ne doute nullement que ſi les ſens des Bienheureux iouyſſent d'vne beatitude particuliere dans l'vnion de leurs obiets, & que chacun reçoiue vn plaiſir proportionné à celuy qui luy eſt naturel, l'oreille ne ſoit charmée par la douceur des ſons, comme l'eſprit par la veuë de l'Eſſence diuine, afin que le corps ayt tous ſes apanages, & toutes ſes perfections, & qu'il accompagne auſsi bien l'ame dans la gloire, comme il a fait dans les ſouffrances. Ce ſont, MONSIEVR, toutes ces conſiderations, & pluſieurs autres que i'obmets, qui me font croire que ces liures vous ſeront agreables, & que vous les receurez d'auſsi bonne affection que celle auec laquelle vous les preſente

MONSIEVR,

Voſtre tres-humble & tres-obligé ſeruiteur
F. Marin Merſenne de l'Ordre
des Minimes.

Preface au Lecteur.

LEs liures de la Voix, & des Chants, qui ſuiuent, pourront exciter pluſieurs bons eſprits à traiter du meſme ſujet plus amplement & plus exactement : & le crayon groſſier que i'en ay tracé, ſeruira pour donner de l'eſclat à des ouurages plus parfaits, car il n'y a quaſi nulle Propoſition dans ces Traitez dont on ne puiſſe faire vn liure entier; par exemple ſi l'on veut exprimer toutes les dictions monoſyllabes, & celles dont ie parle dans la 44. Propoſition du liure de la Voix, & que l'on vueille leur donner la ſignification ſuiuant la primauté, & l'excellence des choſes qui ſont l'eſtre, il faudra plus de cent rames de papier. Surquoy l'on peut voir les monoſyllabes Allemands, Grecs & Latins, que Steuin a mis au commencement de ſa Geographie, pour monſtrer vn eſchantillon de l'idiome du ſiecle, qu'il nomme *ſage*, & dont le langage ſeroit reſtitué par noſtre 47. Propoſition. Quant aux dictions de la 48. Propoſition, elles ne pourroient eſtre contenuës en autant de rames de papier qu'il y a de grains de ſable dans la mer. La 43. Propoſition merite ſemblablement vn traité particulier, auſſi bien que la 50. 51. 52. & 53.

I'ay laiſſé pluſieurs choſes qui concernent la Voix, par exemple que ceux qui ne peuuent parler à cauſe des trous, qui ſe font quelquefois au palais ſuperieur, recouurent la parole en bouchant leſdits trous d'vn linge, ou de coton: qu'il y a moyen de corriger les bêgues, & de leur faire perdre le begayement, s'ils s'accouſtument à parler auſſi lentement que ceux qui chantent. Il y a mille autres difficultez qui regardent la Voix, & l'ouye, dont on peut faire des volumes entiers : par exemple que l'on peut faire vne langue artificielle, pour reparer le defaut de la naturelle qui eſt coupée, comme l'on vſe de dents d'argent, ou d'iuoire, &c. Et ſi l'on vouloit diſcourir de toutes les manieres de tromper l'œil & l'oreille, dont ie parle dans la derniere Propoſition, il faudroit expliquer toute la Perſpectiue, & la comparer aux accidents, & proprietez du ſon, & de l'oreille.

Le liure des Chants contient encore beaucoup de choſes tres-vtiles, & tres-remarquables, car les tables des Conbinations peuuent eſtre appliquées à vne infinité de choſes, & ſoulageront grandement ceux qui ont des operations à faire, qui ſuppoſent leſdites tables, dont celles de la huictieſme Propoſition eſt fort laborieuſe. La 9. Propoſition apprend à chanter tout ce que comprend l'*vt*, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*. La 10. monſtre l'Art de faire des Anagrammes: la 13, 14, 15 & 16, comme l'on peut lire, & eſcrire des lettres dont le dechifrement eſt impoſſible, ſi l'on n'vſe des dignitez de l'Algebre : & les autres enſeignent en combien de manieres toutes ſortes de Chants peuuent eſtre variez en quelque maniere qu'on les puiſſe prendre. Quant à la 13. Propoſition elle monſtre la maniere de compoſer tel idiome que l'on voudra; par exemple s'il eſtoit vray que la langue matrice, & vniuerſelle, dont les autres dependent, euſt toutes ſes racines de trois lettres, comme il arriue à l'Hebraïque, le 4. nombre de la table de toutes les dictions poſſibles, que i'ay miſe dans ladite Propoſition, monſtre qu'il y a 10648 racines, ou mots primitifs dans cette langue, qui

ont ſeulement trois lettres, ou caracteres : quoy qu'il fuſt à propos d'y adjouſter les 22 dictions d'vne ſeule lettre, & les 484 de deux lettres, afin d'auoir le meilleur idiome de tous les poſſibles, ſuiuant la 47. Propoſition du liure de la Voix: & d'augmenter le nombre des racines iuſques à 1154. auſquelles il faudroit donner leurs propres ſignifications. Et ſi l'on n'a pas aſſez de dictions pour exprimer tout ce qui eſt au monde, il eſt ayſé d'y adjouſter celles de quatre lettres, &c. comme l'on void dans la table ſuſdite. Ie n'ay pas voulu parler des differentes ſortes de Caracteres, dont on peut vſer pour auoir vne eſcriture Vniuerſelle, qui reſponde à cet idiome primitif, parce qu'il eſt ayſé d'en inuenter tant que l'on voudra ; par exemple l'on peut ſe ſeruir des nombres pour ce ſujet, qui donneront iuſtement 8877690 caracteres, par leſquels on ſignifiera autant de choſes differentes, encore que l'on n'vſe que des dix chifres ordinaires, qui ſeruent pour conter depuis vn iuſques à dix ; de ſorte que dix caracteres feront l'Alphabet entier de cette langue, lequel ſeruira auſſi bien aux Chinois qu'aux François, & à toutes ſortes de Nations : car ſi l'on ſuppoſe que l'vnité ſignifie Dieu, c'eſt à dire l'eſtre independent & ſouuerain ; & que les ix premiers nombres, à ſçauoir 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 & 10, repreſentent les dix perfections Diuines, &c. chaque peuple lira cette eſcriture en ſa propre langue, c'eſt à dire que les Grecs liront Θεὸς, les Iuifs Adonaï, les François Dieu, &c. en voyant le premier nombre 1, & ainſi des autres choſes. Ie laiſſe les points qui ſe peuuent mettre deſſus, deſſous & à coſté des nombres pour marquer les cas des noms, & les modes, les temps, & tout ce qui arriue aux differentes coniugaiſons des Verbes, qu'il eſt ayſé de reduire à vne ſeule coniugaiſon, pour faciliter toutes ſortes d'idiomes. Où l'on doit remarquer que tout ce que i'ay dit des dix premiers nombres peut eſtre accommodé aux dix premiers caracteres de chaque Alphabet. Mais les plus grandes difficultez de ce liure conſiſtent dans la 21, 22, & 39. Propoſition, qui méritent le trauail des meilleurs eſprits du monde. Or il faut corriger les fautes de l'impreſſion auant que de lire ces liures, dont i'en mets icy les principales.

Fautes ſuruenuës en l'impreſſion.

PAge 35. ligne 33. liſez *ſcience*. Page 70. ligne 27. apres *vſer* liſez *de*. Page 71 dans la table des nombres vis à vis de 4 liſez 130.321 : vis à vis de 20 le penultieſme chifre eſt 0 & non 6. vis à vis de 23 au commencement du nombre liſez 257 & non 275. vis à vis de 29 liſez 1212982199458, &c. à la 8. ligne apres les nombres liſez *par lequel* au lieu de *puis il*. Page 79 liſez LII. au titre de la Propoſition, & page 81 LIII. Page 86 ligne premiere de la premiere colomne liſez *toute* pour *mon*. Page 95 à la 4. ligne de Muſique il faut baiſſer la derniere note d'vn ton, pour dire *vt* au lieu de *re*. Page 112 à la 3. col. ligne 22 liſez *vt* & non *tu*. Page 138 ligne 25 liſez *eſcriuoit*. Page 140 ligne 36 liſez *de la 12. Propoſition*. ligne 39. de la 13. Page 145 ligne 15 liſez *aſſemble*. Il ſera ayſé de corriger les autres fautes, ſi l'on en rencontre à la lecture, & de tirer pluſieurs vtilitez d'vne grande partie des Propoſitions, ſans qu'il ſoit neceſſaire de les particulariſer dauantage. I'adjouſte ſeulement que les mouuemens que i'ay attribué aux differentes eſpeces des airs propres à dancer, ou à chanter : en les marquant par les pieds metriques, ne ſe rencontrent pas touſiours exactement dans les exem-

ples, dont plusieurs ont d'autres mouuemens, d'autant que ie m'estois proposé d'autres exemples que ceux que i'ay mis, lors que i'en feis la description; mais il suffit que lesdits mouuemens puissent seruir aux mesmes especes.

Ceux qui veulent sçauoir tous les mouuemens, ou les pieds, sur lesquels chaque espece de dance peut estre faite, attendront des Traitez particuliers sur ce sujet, de la Methode de chanter toutes sortes de vers mesurez, suiuant la maniere des Grecs; par exemple comme l'on doit chanter les Odes de Pindare, d'Anacreon, & d'Horace, & particulierement ceux que Monsieur Doni tres-sçauant dans l'antiquité, & Monsieur du Chemin Aduocat au Parlement preparent pour les donner au public quand il leur plaira. Ceux qui desirent des regles plus particulieres pour faire de bons chants, & des Airs sur chaque sujet, les trouuerront dans le traité de la Methode, & de l'Art de bien chanter: quoy qu'il n'y ayt peut-estre nul meilleur moyen d'apprendre ces Arts, que d'imiter les Sieurs Guedron, Boësset, Chancy, Moulinié, & les autres Maistres, qui ont rencontré par leur trauail continuel, & à la faueur de leur bon genie les belles manieres de composer les Airs, qui consistent particulierement aux beaux mouuemens, & au choix des chordes de chaque mode: de sorte que leurs Compositions peuuent seruir de modelle à ceux qui veulent former leur stile, & qui desirent acquerir quelque sorte d'adresse, & de perfection dans l'Art de faire des chants, & des Airs, iusques à ce que l'on ayt restitué la Rythmique & la Melodie des Grecs par d'aussi profondes meditations de chaque son, interualle, & mouuement propres pour chaque passion, & chaque vocable, comme celles qu'ils ont euës, suiuant ce que s'imaginent ceux qui croyent tout ce qu'ils lisent de la Musique des Anciens, & dans les liures de Platon, d'Aristote, & des autres tant Grecs que Latins, dont ie parle plus amplement dans le liure de la Methode de chanter.

LIVRE PREMIER.

DE LA VOIX, DES PARTIES QVI SERVENT à la former, de ſa definition, de ſes proprietez, & de l'Oüye.

QVELQVES-VNS croyent que le nombre des Muſes a eſté pris du nombre des parties qui aident à former la voix, dont l'vne des plus neceſſaires eſt appellee *poulmon*, qui pouſſe l'air qu'il auoit attiré; c'eſt ce qu'on appelle *inſpirer*, & *expirer*: l'aſpre artere eſt la ſeconde partie, qui ſert de canal & de conduit au vent: le larynx ſuit apres, dont l'ouuerture s'appelle *glotte*, ou *languette*, qui reſſemble à l'anche des fluſtes: la quatrieſme eſt le palais, dont la concauité fait reſonner l'air, ou le ſon: la cinquieſme eſt appellee *gargareon*: & la ſixieſme eſt la langue qui forme la parole par ſon mouuement. En ſeptieſme lieu les quatre dents de deuant ſeruent à former la voix par les differens rencontres de la langue qui les frappe. L'air eſt la huictieſme choſe, ſans laquelle toutes les autres parties ne ſeruiroient de rien: & la bouche eſt la derniere partie, dont les levres forment la plus-part des lettres que l'on appelle Conſonantes, & particulierement celles que les Hebreux appellent *labiales*, comme nous dirons ailleurs. Quant au nom des Muſes, il a pris ſon origine de la Muſique, & la Muſique a pris le ſien du verbe Grec μάω, qui ſignifie chercher.

Or pour comprendre briefuement & clairement tout ce qui appartient à la Voix, il faut premierement expliquer ſa cauſe efficiente, & les inſtrumens, & organes qui ſeruent à la former: Secondement, quelle eſt ſa cauſe formelle, ou ſa definition; & puis quelles ſont ſes proprietez, ſes effets, ſes maladies, & pluſieurs autres choſes que l'on verra dans la ſuitte des Propoſitions.

PREMIERE PROPOSITION.

La faculté ou vertu motrice de l'ame eſt la principale, & la premiere cauſe de la voix des animaux, & a ſon ſiege dans les tendons.

Ie ne veux pas m'amuſer à expliquer le nombre des facultez & des puiſſances de l'ame, car ie ſuppoſe que l'on entend la Philoſophie ordinaire; ie diray ſeulement que l'ame des animaux a la force & la puiſſance de mouuoir toutes les parties

du corps qu'elle informe, comme elle a la puiſſance de voir, d'oüir, & de faire ſes autres fonctions, & que cette puiſſance s'appelle motrice, ou mouuante.

Or il faut remarquer que i'ay dit, *des animaux*, afin que l'on ſçache que ie ne traitte pas icy de la voix des Orgues, ou des autres voix qui ſe forment par le vent ſans l'entremiſe des organes viuans & animez, bien que la plus grande partie de telles voix dépendent de la faculté motrice de l'homme, qui imite la voix des animaux par le moyen de l'air, du vent, des rouës, des poids, & de pluſieurs autres reſſorts; mais ces voix imitées n'ont le nom de voix que par emprunt de celles dont nous traitons en ce diſcours.

I'ay auſſi dit que cette vertu de l'ame eſt la premiere & la principale cauſe de la voix, car encore que l'ame ſoit la ſource & l'origine de toutes les actions de l'animal, neantmoins l'on prend ordinairement la cauſe la plus prochaine & la plus immediate pour la cauſe premiere & principale: mais il faut remarquer qu'il y a deux puiſſances motrices dans l'animal, dont l'vne eſt appellee *naturelle*, parce qu'elle ne dépend de nulle connoiſſance, & conſequemment qu'elle fait ſes fonctions ſans les connoiſtre, comme l'on void au mouuement du cœur & des arteres, & à celuy de la reſpiration.

Cette puiſſance n'eſt pas differente de la faculté vitale qui eſt dans les huiſtres, & dans les autres poiſſons & animaux à coquille: l'autre puiſſance eſt l'animale, laquelle nous eſt commune auec toutes ſortes d'animaux, & qui eſt ſubdiuiſee en trois autres, à ſçauoir en celle qui conduit, en celle qui pouſſe, & en celle qui met en execution, leſquelles on peut appeller *directrice, impulsrice, & executrice.*

La phantaiſie eſt celle qui dirige par la connoiſſance qu'elle a de l'objet; celle qui excite & ſe porte plus particulierement à l'action, eſt appellee *appetit*; & la faculté motrice, que l'on nomme *executrice*, met nos deſirs en execution, & eſt la cauſe efficiente de tous nos mouuemens.

Quant à la phantaiſie & à l'appetit, ils en ſont pluſtoſt cauſes morales, que phyſiques & naturelles, & ont vn autre ſujet que la faculté motrice, car la fantaiſie eſt dans le cerueau; & l'appetit ſenſitif, dont nous parlons, eſt dans le cœur; mais la faculté motrice eſt dans les muſcles, ou, ſuiuant l'opinion d'Ariſtote, dans la jointure des os, qu'il appelle le commencement & la fin du mouuement, qui ſe fait en pouſſant, & en tirant; ce qu'il a peut-eſtre creu, parce que le concaue, & le conexe des os qui ſe rencontrent, ſont ſemblables aux gons & aux pantures des portes, dont ceux-la ſeruent de conuexe, qui demeure immobile, & celles-cy de concaue qui tourne ſur les gonds.

Or le muſcle attire les os quand il ſe reſtraint & ſe retire, mais quand il s'eſtend ils retournent en leur place. De là vient que Galien au liure qu'il a fait des cauſes de la reſpiration, compare la faculté motrice à vn Caualier, le muſcle au cheual, & les reſnes au tendon, dont le muſcle ſe ſert pour mouuoir les os, comme le Caualier ſe ſert de la bride pour faire marcher le cheual; & quand le muſcle s'eſtend, il pouſſe les os.

Ceux qui diſent que les eſprits animaux ſeruent de ſiege & de ſujet à cette faculté, parce que l'animal eſt priué du mouuement, quand ces eſprits ne peuuent deſcendre, & ſe communiquer par les nerfs, n'ont pas pris garde que cette puiſſance ne peut reſider dans vn ſujet qui n'a point de vie, puis qu'elle eſt viuante; & nul ne doute que les eſprits animaux n'ont pas dauantage de vie que le ſang, puis qu'ils ne ſont autre choſe qu'vn ſang épuré & ſubtil, ſemblable à la vapeur qui ſe fait par l'ebulition.

Il faut

Il faut donc conclure que le muſcle eſt le propre ſiege & le ſujet de la faculté motrice de l'ame, mais l'on n'eſt pas d'accord de la partie : neantmoins les plus ſçauans Medecins tiennent que la queuë du muſcle (qu'ils appellent μὺς, parce qu'elle eſt ſemblable à la queuë d'vne ſouris, & qui fait le tendon qui ſe termine à l'extremité de l'os) eſt le ſiege de cette faculté, car elle n'eſt pas dans le nerf qui ne ſert que de canal pour porter l'eſprit animal, ny dans les arteres qui l'accompagnent, parce qu'elles ſeruent ſeulement pour porter l'eſprit vital : & la chair ne ſert que pour remplir les eſpaces qui ſont vuides ; par conſequent le tendon, ou les fibres ſeruent de propre ſujet, ou de ſiege principal à cette faculté.

Quoy que l'on puiſſe dire que le propre ſujet de la faculté motrice eſt l'ame, ou l'animal, qui eſt le ſuppoſt auquel on attribuë toutes les actions ; mais ie parle icy du ſujet & du ſiege organique & inſtrumental.

PROPOSITION II.

De tous les muſcles du corps ceux de la poictrine, & du larynx, ſeruent plus particulierement, & plus immediatement à la voix.

Les Anatomiſtes ont remarqué 425 muſcles dans le corps de l'homme, à ſçauoir 64 à la teſte & au col, 45 au tronc du corps, 51 à chaque main, & 56 à chaque pied : or ceux de la poictrine ſont grandement neceſſaires à la voix, parce qu'il faut que la poictrine s'eſlargiſſe, afin que l'air ſoit attiré aux poulmons, & qu'elle s'eſtreſſiſſe pour chaſſer les vapeurs ; c'eſt pourquoy elle a 32 muſcles pour l'inſpiration qui ſe fait quand la poictrine s'eſlargit, & 32 pour l'expiration, car elle en a 16 de chaque coſté qui eſlargiſſent les coſtes, & 16 autres qui les referment & les reſtreignent.

Les huict muſcles de l'epigaſtre ſeruent auſſi à l'inſpiration, & conſequemment à la voix, comme enſeigne Du-Laurens au cinquieſme liure de ſon Anatomie, où il tient que les muſcles intercoſtaux internes reſſerrent la poictrine, & que les externes l'ouurent, & que ceux-la ſeruent à l'expiration, & ceux-cy à l'inſpiration. A quoy il ajouſte que les externes ſont plus forts & plus grands, dautant que le muſcle *d'orſal*, ou *ſacrolombe* a douze tendons qui le rendent plus fort. D'où l'on peut ce ſemble conclure que l'inſpiration eſt plus neceſſaire à l'homme que l'expiration, puis que la nature a pourueu plus ſoigneuſement & plus puiſſamment à l'inſpiration de l'air.

Mais de tous les muſcles de la poictrine le diafragme eſt le plus neceſſaire pour la reſpiration ordinaire, comme les autres ſont plus neceſſaires pour les reſpirations violentes, qui font enfler la poictrine extraordinairement.

Quant à l'origine de ce muſcle, qui preſque tout ſeul fait la reſpiration naturelle, laquelle eſt quaſi inſenſible, les vns diſent qu'il commence à ſon milieu proche de ſon cercle nerueux ; & les autres diſent qu'il prend ſon origine de toute la circonference de la poictrine, & qu'il aboutit audit cercle nerueux comme à ſon centre, & par conſequent qu'il a ſa queuë au milieu, & ſa teſte vers le ſternon, & les extremitez des fauſſes coſtes.

Sa figure eſt ſemblable à celle d'vne Raye, & eſt reueſtu de la pleure en ſa partie ſuperieure, & du peritoine en l'inferieure. Il eſt percé en deux lieux pour faire place à l'œſophage qui deſcend en bas, & à la veine caue qui monte au cœur. Il s'appelle *diaphragme*, parce qu'il diuiſe l'ame iraſcible d'auec la concupiſcible, c'eſt à dire le foye d'auec le cœur, & les parties naturelles d'auec les vitales, & ſert pour eſuenter

les hypocondres, pour preſſer les boyaux, & pour empeſchier que les excremens ne ſortent par en haut. Finalement on l'appelle φρένες, comme s'il eſtoit le ſiege de la prudence, parce que lors qu'il eſt enflammé, on eſt en vn delire perpetuel à cauſe de ſa grande ſympatie auec le cerueau. Or ce delire, & les ſymptomes de la frenefie preuuent que ce muſcle eſt neceſſaire à la voix, dautant que lors qu'il eſt affecté la reſpiration eſt petite & frequente, & la voix aiguë, parce que ſon inflamation empeſche que le thorax s'eſlargiſſe, & ſe reſtraigne, & fait que ce muſcle ſe retire en haut, & qu'il rend le thorax plus eſtroit. La pleure, qui couure toutes les coſtes, ſert auſſi à la voix, car elle ſe redouble quand elle eſt arriuee au ſternon, & puis elle va droit iuſques à l'eſpine du dos. Ce redoublement s'appelle *mediaſtin*, qui tient le cœur ſuſpendu, & diuiſe le thorax en deux parties: or il eſt tellement diſpoſé, que l'vne des parties de la membrane eſt eſloigné de trois doigts ou enuiron de l'autre, afin de laiſſer vne eſpace libre pour le cœur; mais le lieu dont le cœur n'a pas de beſoin, fait vne concauité pour ſeruir d'Echo à la voix, & pour faire le reſonnement qui accompagne & qui ſuit les groſſes voix quand elles acheuent de chanter, ou de parler.

La ſeconde partie de cette propoſition m'oblige à parler du larynx, qui eſt le propre inſtrument de la voix, & ſert de fluſte naturelle aux animaux. Il eſt à la teſte de la trachee, ou aſpre artere, & eſt cartaligineux, afin que l'air eſtant frappé & battu, ſoit propre pour former la voix. Il eſt compoſé de trois cartilages, à ſçauoir du *thyroide*, ou *ſcutiforme*, (qui auance plus à la gorge des maſles que des femelles, & qui s'appelle anterieur) du *circoide*, ou *annulaire*, qui tient touſiours l'artere ouuerte, & de l'*arytenoide*, ou poſterieur, où eſt la glotte dont l'ouuerture fait la voix graue, ou aiguë.

Cette glotte eſt couuerte de l'epligotte, de peur que l'aliment que nous prenons ne tombe dans le larynx, & nous ſuffoque. Quant au larynx, il a quatorze muſcles qui l'ouurent, & le ferment diuerſement ſelon les differentes voix de l'animal. Il y en a quatre communs, dont les deux premiers ſont appellez *bronchij*, qui naiſſent du ſternon, & montent par les coſtez de la trachee artere, iuſques à ce qu'ils ſoient inſerez aux parties inferieures du thyroide, qu'ils reſſerrent en élargiſſant les ſuperieures. Les deux autres ſont oppoſez aux precedens, & ſortent de l'os *hyoide* pour aller aux parties inferieures dudit thyroide, & pour l'attirer en haut en reſſerrant les parties ſuperieures du larynx, & en eſlargiſſant les inferieures.

Les deux autres muſcles communs ſeruent pluſtoſt à la deglutition qu'à la voix, c'eſt pourquoy ils enuironnent l'œſophage de tous coſtez.

Mais il a dix muſcles propres, dont le premier reſſerre la partie de deuant, & l'inferieure du thyroide, afin d'eſlargir la partie ſuperieure du larynx. Le ſecond finit à l'arytenoide, & ouure la glotte. Le troiſieſme eſt porté au meſme cartilage pour ouurir les parties poſterieures de la meſme glotte, & pour fermer les anterieures. Le quatrieſme fait vne action contraire à celle du troiſieſme, & le dernier qui eſt le moindre de tous, ouure le conduit. Or les petites branches du nerf recurrent ſont épanduës dans tous ces muſcles, c'eſt pourquoy la voix ſe perd quand ce nerf eſt couppé.

PROPOSITION III.

La Glotte eſt la cauſe la plus prochaine, & la plus immediate de la voix.

La glotte eſt vne fente faite de deux productions du cartilage aritenoide, &

eſt ſemblable à l'anche des fluſtes que l'on fait de deux lames de roſeaux jointes enſemble pour mettre à l'emboucheure des Fluſtes. L'epiglotte eſt couchee ſur la glotte en forme de fueille de lierre, dont la baſe eſt en la partie ſuperieure interne du cartilage tyroide, & la pointe vers le palais. Elle eſt cartilagineuſe, afin de s'abaiſſer facilement quand les alimens deſcendent au ventricule, de peur qu'ils n'entrent dans l'artere vocale, & aux poulmons, & afin de ſe releuer promptement pour frapper l'air auec impetuoſité, quand il eſt pouſſé par les poulmons, comme par des ſoufflets animez pour en former la voix. Neantmoins l'epiglotte ne ſe ferme iamais ſi iuſtement qu'elle ne laiſſe paſſer quelque peu d'humidité dans l'artere quand on boit, & eſt touſiours vn peu ouuerte tant en l'inſpiration, qu'en l'expiration.

Quant à la glotte elle eſt compoſee d'vn cartilage, d'vn muſcle, & d'vne m'embrane, afin que la voix ſe faſſe par vn mouuement volontaire, dont le muſcle eſt le principe, car il l'eſtraint & la ferme, ou l'eſlargit & l'ouure, ſuiuant la voix que l'on forme.

Le cartilage l'affermit, de peur qu'elle ne ſoit renuerſee par l'impetuoſité du vent, & la membrane eſt cauſe qu'elle s'ouure, & ſe ferme aiſément.

Cette membrane donne le poly à la glotte, & couure le muſcle, afin qu'il ne ſoit nullement offenſé par la frequente agitation de l'air, & que la glotte ne ſe rompe pas quand elle eſt pleine de vent, ou qu'elle ne reçoiue de l'incommodité de la fumee, de la poudre, du froid, ou de quelqu'autre accident. Elle eſt graſſe, & humide, afin d'humecter la glotte; car nous aurions de la peine à parler ſi elle ſe deſſechoit, comme il arriue à ceux qui ſont trauaillez d'vne fievre ardente, ou d'vn long chemin, qui ne peuuent quaſi parler, ou qui ont la voix ſemblable à celle des gruës & des oyes, iuſques à ce qu'ils ayent humecté leur membrane. Il ne la faut pourtant pas trop arroſer, de peur que la voix deuienne rauque comme celle des caterreux qui ont le rheume.

L'humidité de cette membrane eſt onctueuſe, qui n'eſt pas ſi toſt diſſipee & exhalee que ſi elle eſtoit de la nature de l'eau, comme il arriue à l'humidité des anches qu'il faut ſouuent humecter & moüiller, parce qu'elle ſe perd bien toſt, & qu'elle s'euapore incontinent.

L'ouuerture de la glotte a quaſi la figure d'vne ouale, mais ſes extremitez ſont vn peu plus aiguës, & eſt de meſme grandeur que le larynx: Elle a ordinairement du rapport à la reſpiration, parce que ceux qui ont beſoin d'vne plus grande reſpiration, ont auſſi beſoin d'vne plus grande ouuerture; ce qu'on remarque particulierement à celle des bœufs.

La glotte commence au cartilage arytenoide, & finit au ſcutiforme, auſquels le circoide ſert de baſe immobile: mais il faut remarquer que ſon ouuerture s'eſtend depuis les parties du deuant iuſques à celles du derriere, & non de trauers, afin que le vent qui forme la voix s'en aille droit au haut du palais, pour eſtre conuertie en parole par le moyen de la langue.

Cette glotte a de petites concauitez qui retiennent le vent, & qui luy ſeruent pour reſiſter plus facilement au mouuement des 44 muſcles du thorax: or encore que l'epiglotte ſoit abbaiſſee par le poids de l'aliment, elle eſt auſſi abbaiſſee par vn muſcle particulier, & eleuee par vn autre; quoy que les oiſeaux en ſoient priuez, afin qu'ils ne reçoiuent point d'empeſchement en prenant leur nourriture, qui conſiſte ſouuent en quelques petits grains qu'ils auallent ſi viſte, qu'ils ne pourroient pas entrer dans leur gorge, s'ils auoient vne epiglotte qu'il faluſt baiſſer à

chaque grain: neantmoins la nature les a recompenſez, car leur glotte ſe ferme plus iuſtement que celle des autres animaux, & eſt cartilagineuſe, afin que les petits cailloux & les autres choſes dures qu'ils auallent ne les puiſſent bleſſer.

PROPOSITION IV.

Les muſcles & les nerfs du larynx ſont neceſſaires pour faire la voix graue & aiguë.

Nous auons deſia dit beaucoup de choſes de ces muſcles: à quoy il faut encore adiouſter que le cartilage ſcutiforme eſt meu par deux muſcles, dont l'vn le tire en haut, & eſtreſſit la fente de la glotte, afin de faire la voix aiguë; de là vient que le larynx monte en haut quand nous chantons le Deſſus. Les autres muſcles tirent le meſme cartilage en bas, & l'ouurent pour faire la voix graue; ce qui ſe fait quand le larynx deſcend en bas en chantant la Baſſe. Il ſe fait vn autre mouuement en large & en trauers du cartilage ſcutiforme, par le moyen de quelques muſcles qui l'ouurent & le ferment, & qui font faire le meſme mouuement à la glotte. Il y a encore d'autres muſcles inſerez au circoide, qui ouurent, & qui ſerrent larytenoide, & donnent les meſmes mouuemens à la glotte.

Quant aux nerfs qui ſeruent à la voix, ils s'inſerent dans les ſix muſcles du larynx, auſquels ils communiquent l'eſprit animal du cerueau pour faire leurs fonctions; car lors que le rameau gauche de la ſixieſme paire de nerfs eſt deſcendu, il enuoye deux rameaux au larynx, à ſçauoir le gauche & le droit, que l'on appelle *recurrents*. Ie ne veux pas parler des autres nerfs qui viennent d'ailleurs dans les muſcles du larynx, parce que les Anatomiſtes n'ont pas encore expliqué comme ils ſeruent à la voix.

Or il faut remarquer que les qualitez de la voix peuuent eſtre reduites à trois differences, car elle eſt *foible* & *forte*, *claire* & *rauque*, *graue* & *aigue*: La forte ſe fait par le violent mouuement des muſcles du thorax, la claire par l'humidité bien temperee des cartilages, des membranes, & des muſcles du larynx, & la rauque par la trop grande humidité, ou ſechereſſe des meſmes parties.

Quant à la voix graue & aiguë, elle ſe fait en trois manieres, que l'on peut expliquer par les inſtrumens qui font le ſon plus graue, ou plus aigu, à proportion qu'ils ſont plus grands, ou plus petits, comme l'on void à la fluſte; car quand on ouure le trou qui eſt proche de l'emboucheure, elle fait le ſon plus aigu, parce qu'elle eſt plus courte, ſa longueur n'eſtant priſe que depuis ſa lumiere, ou depuis ſon anche iuſques au premier trou que l'on tient ouuert.

L'autre cauſe vient de ce que les fluſtes ſont eſtroites & deliées, ou larges & groſſes: & la troiſieſme ſe prend de l'ouuerture des trous, & de la bouche, ou lumiere des tuyaux d'Orgues, car le ſon eſt d'autant plus aigu, que le trou eſt plus ouuert.

Mais il eſt difficile d'appliquer ces trois cauſes, ou celles qui ſe rencontrent aux inſtrumens à chorde, à la maniere dont le larynx & la glotte font les voix graues & aiguës. Car l'on ne peut ce ſemble dire auec raiſon, que l'alongement ou l'accourciſſement de l'artere vocale, qui ſe fait quand ſes anneaux s'eſloignent ou s'approchent les vns des autres, ſoit cauſe du graue & de l'aigu de la voix, dautant que cet artere ne ſert qu'à porter le vent depuis le poulmon iuſques au larynx, comme fait le pied d'vn tuyau d'Orgue, qui porte le vent au regiſtre dans le corps du tuyau, ſans qu'il puiſſe varier le graue & l'aigu du ſon, car de quelque longueur que ſoit ce pied, le tuyau fait touſiours vn meſme ſon.

Ptolomee compare l'artere vocale à la fluſte dans le troiſieſme chapitre du premier liure de ſa Muſique, entre leſquelles il met cette differẽce, que le lieu de celuy qui jouë de la fluſte demeure ferme & immobile, & que les endroits de ſon corps qui ſont ouuerts, ou bouchez, ſont mobiles, à raiſon des trous qui ſont plus proches ou plus eſloignez de l'anche, ou de la languette; & que le lieu de l'artere qui eſt frappé demeure immobile; mais que celuy qui joüe, ou qui bat l'air eſt mobile & ſçait trouuer le lieu de l'artere d'où il enuoye le vent, dont la diſtance d'auec l'air exterieur eſt en meſme raiſon que les interualles des ſons que l'on fait. Ce qui n'eſt pas facile à comprendre, peut eſtre veritable; car s'il veut que le vent pouſſé d'vne partie plus ou moins profonde de l'artere ſoit cauſe que le ſon ſoit plus ou moins aigu, il dit la meſme choſe que ceux qui croyent que la longueur, ou la briefueté de la meſme artere fait la difference du graue & de l'aigu; mais il ne parle point de l'ouuerture de la glotte, qui fait la voix plus ou moins aiguë, quoy qu'il ſoit mal aiſé d'expliquer comme cette differente ouuerture fait toute la diuerſité des voix, qui ſont compriſes dans vne double ou triple Octaue, c'eſt à dire dans la Quinzieſme, ou dans la Vingt-deuxieſme, à laquelle montent pluſieurs voix, qui ſont tous les ſons de la Vingt-deuxieſme. Il n'y a rien qui puiſſe mieux ſeruir à l'explication de ceſte difficulté que l'anche des *regales*, que l'on appelle *voix humaines*; car à proportion que l'on ouure ceſte anche en retirant le mouuement en haut, la voix deuient plus graue; & quand on le pouſſe plus bas pour fermer l'anche, elle deuient plus aiguë: De meſme quand la glotte s'ouure dauantage, elle fait la voix plus graue, & quand elle ſe ferme, elle la fait plus aiguë. Mais ie traicteray encore de ceſte matiere dans la 16. Propoſition, qui ſuppleera ce qui manque à celle-cy.

PROPOSITION V.

La Voix eſt le ſon que fait l'animal par le moyen de l'artere vocale, du larynx, de la glotte, & des autres parties dont nous auons parlé, auec intention de ſignifier quelque choſe.

Le ſon ſert de genre à ceſte definition: Car la voix a cela de commun auec toutes ſortes de bruits, qu'elle eſt vn ſon. Ces paroles, *que fait l'animal auec l'artere vocale, &c.* diſtingue le ſon des animaux d'auec les ſons des corps inanimez, & de ceux que font les animaux ſans vſer de la bouche, comme eſt le bruit que l'on fait en frappant les mains; & parce qu'il y a des ſons ſi ſemblables à la voix, que l'on ne les peut diſcerner d'auec elle, i'ay adiouſté, *auec intention de ſignifier*, pour la difference de ceſte definition; de ſorte que quand l'animal fait quelque ſon ſans ceſte intention, il ne merite pas le nom de voix, encore qu'il le faſſe auec les inſtrumens de la voix: & ſi l'animal a intention de ſignifier quelque choſe par d'autres ſons que par la voix, on les appelle ſignes, & non voix: Neantmoins ils peuuent eſtre appellez *voix* à cauſe de ceſte intention: de là vient qu'on dit qu'vn muet parle par ſignes, & que toutes les creatures ſont des voix qui nous annoncent la puiſſance, & nous declarent la bonté de Dieu, parce qu'il a eu intention en les faiſant qu'elles nous ſeruiſſent à ce ſujet.

PROPOSITION VI.

Les voix des hommes ſont auſſi differentes que leurs viſages; de ſorte que l'on ſe peut reconnoiſtre & diſtinguer les vns des autres par la Voix; & conſequemmment l'on peut eſtablir la Phtongonomie, ou la Phoniſcopie pour la Voix, comme la Phyſionomie pour les Viſages.

L'experience enſeigne la verité de cette Propoſition, car la voix nous donne plus de lumiere pour connoiſtre quelqu'vn que ne fait le toucher; de là vient qu'Iſaac fut trompé en touchant Iacob qu'il reconnut à la voix. Et ſi l'on rencontre des hommes qui ayent la voix ſi ſemblable qu'on n'y puiſſe trouuer de difference, il y a ſemblablement des viſages que l'on ne peut diſtinguer les vns d'auec les autres.

Or ie parle maintenant de la voix naturelle qui n'eſt pas déguiſée; car ie feray vn diſcours particulier des voix que l'on contrefait, & que l'on imite ſi parfaitement, qu'elles peuuent auſſi bien tromper l'oreille, comme la ſemblance des eſcritures & des viſages trompe l'œil.

Galien a reconnu la capacité du thorax par la voix, quand il a dit que ceux qui ont la voix forte, & qui la peuuent continuer ſans interruption, ont vn grand thorax: Ce qu'il confirme par l'exemple de ceux qui font faire audience dans les lieux publics, en faiſant vne dipodie Iambique, qui ſe trouue en ces deux dictions, ἄκουε λαὸς, ou ἄκουε πᾶς; ce qu'il appelle, *dire le pied*, πόδα λέγειν, ſuiuant l'explication de Ioſeph Scaliger, qui compare cette dipodie à celle de ces paroles, *or eſcoutez*; & qui reprend l'explication de Mercurial, qui entend ce paſſage de la voix, dont on vſoit pour appeller les Luiteurs à la courſe, ou au combat. Pollux parle d'vn autre pied qu'il falloit laiſſer entre le lieu deſtiné pour le ieu des trompettes, & celuy où l'on baſtiſſoit des maiſons.

Ceux qui rapportent toutes choſes à la prouidence de Dieu, la remarquent dans la diuerſité des viſages, qui empeſche que nous ne ſoyons trompez au commerce, & fait que ceux qui ont le viſage ſemblable ſont reconnus à leur parole: Et bien que toutes les parties du corps ſoient peut eſtre auſſi diſtinctes en chaque corps different, que les viſages, & la voix, neantmoins ces deux parties de l'homme nous frappent les ſens, & font vne plus viue impreſſion dans l'eſprit. A quoy l'on peut adiouſter que le viſage, & la voix ſont les miroirs de l'ame, qui ſupplеent en quelque façon à la feneſtre que Momus deſiroit vis à vis du cœur.

PROPOSITION VII.

La Voix des animaux ſert pour ſignifier les paſſions de l'ame, mais elle ne ſignifie pas touſiours le temperament du corps.

L'experience enſeigne la premiere partie de cette Propoſition; car les oiſeaux, les chiens, & les autres animaux font vn autre cry quand ils ſe faſchent, qu'ils ſe plaignent, ou qu'ils ſont malades, que quand ils ſe réjoüiſſent, & ſe portẽt bien; & la voix eſt plus aiguë en la triſteſſe & en la cholere, que hors de ces paſſions; car la bile fait la voix aiguë, la melancholie, & le phlegme la fait graue, & l'humeur ſanguin la rend temperée. De là vient que l'aiguë eſt comparée au feu, la graue à la terre & à l'eau, & la temperée à l'air.

Goſſelin compare la plus graue à Iupiter, que l'on appelle Ζεὺς, c'eſt à dire

dire principal ; & deſcrit vne ligne ſpirale dans la Main Harmonique de Guy Aretin, où ♄ gouuerne la ſeconde voix, la ☽ la 3, ☿ la 4, ♀ la 5, le ☉ la 6, ♂ la 7. ♃ la 8, ♄ la 9, la ☽ la 10, ☿ l'vnzieſme, ♀ la 12, le ☉ la 13, ♂ la 14, & ♄ la 15. Car il deſcrit les Planettes ſuiuant l'ordre qu'elles tiennent de la circonference au centre, & diſpoſe les voix du centre à la circonference, c'eſt à dire qu'il deſcend de ♄ à la ☽, & monte de l'V T iuſques au L A : De ſorte que les voix plus graues ſe rapportent aux Planettes ſuperieurs, dont les cieux ſont plus grands, & les plus aiguës aux Planettes inferieurs. A quoy il adiouſte que les voix qui ſont attribuées à vn Planette tres-benin, comme à Iupiter & à Venus, ſont les parfaites Conſonances auec la voix la plus graue, ou la premiere ; que celles qui rencontrent vn Planette mediocrement benin, comme la Lune & Mercure, ſont les Conſonances imparfaites ; & que celles qui rencontrent vn Planette malin, c'eſt à dire ♂ & ♄, ſont les Diſſonances.

Il dit encore que ♄ gouuerne les ſecondes voix qui ſont enroüées, baſſes, & peſantes ; ♂ les ſeptieſmes, qui ſont aſpres, haſtiues, & meſſeantes, & que ces deux voix ne s'accordent iamais auec la premiere : que la ☽ gouuerne les voix moyennes, & particulierement la 3. ☿ les voix gayes, & pleines d'alegreſſe, & particulierement la 5. ♀ les voix molles & laſciues, & particulierement la 6. ♃ les douces & conſtantes, comme eſt la 8. & le ☉ & la ☽ celles qui ont vne grace particuliere.

Certainement ceſte ſpeculation ne doit pas eſtre negligée à cauſe du rencontre lequel eſt ſemblable aux Conſonances, comme aux aſpects benins, & aux Diſſonances, comme aux aſpects que l'on appelle mauuais. Mais il n'eſt nullement neceſſaire que le Muſicien connoiſſe la proprieté des Planettes pour compoſer de bons chants : car l'on peut compoſer toutes ſortes de pieces de Muſique ſans connoiſtre les Planettes, qui n'ont point de particuliere influence ſur la voix. Et l'experience fait voir que du Caurroy, Claudin, Guedron, Boëſſet, Moulinié, & les autres Compoſiteurs, ont fait de tres-bonnes pieces de Muſique, & de bons airs, quoy qu'ils n'ayent pas ſceu l'Aſtrologie. Quant aux voix differentes des animaux, il faudroit faire de particulieres obſeruations pour ſçauoir combien la voix des vns eſt plus aiguë que celle des autres lors qu'ils ſont en cholere, & qu'ils ſont emportez de quelqu'autre paſſion, & voir ce qui ſe peut connoiſtre de leurs temperamens, ou du degré de leurs paſſions par leurs cris differens, ou par leurs voix naturelles, dont on peut remarquer les interuälles : par exemple, le coucou fait vne Tierce mineure en chantant, dont la premiere ſyllabe eſt plus aiguë que la ſeconde : & le mugleſment des vaches eſt compoſé de la dixieſme majeure, dont la premiere partie eſt la plus graue, & la ſeconde eſt la plus aiguë. La 2. partie de ceſte Propoſition eſt éuidente, car tel eſt d'vn temperament chaud & bilieux, qui a la voix auſſi graue & auſſi forte que celuy qui a le temperament froid & terreſtre : & l'on trouue des Chantres dont la Baſſe eſt égale, qui ont le temperament bien different ; de ſorte qu'il faut conclurre que le graue & l'aigu de la voix n'eſt pas vn ſigne infallible du temperament, ny de la force de l'homme, ou de l'animal ; & pluſieurs ont la voix forte & groſſe, qui ſont plus foibles que ceux qui l'ont plus foible & plus aiguë. De là vient que la grauité de la voix ne conclud autre choſe qu'vne plus grande ouuerture de la glotte ; & que la force de la voix n'eſt ſigne que de la grandeur du thorax, ou de celle du poulmon, ou de la force des muſcles du larynx. Neantmoins l'on peut dire que les plus groſſes & les plus fortes voix ſont ſouuent accompagnées d'vne plus grande force de corps, dont elles ſont comme le ſymbole & la marque.

Quant aux autres qualitez de la voix, comme ſont l'aigreur, la douceur, & la viſteſſe, elles nous peuuent ce ſemble donner des ſignes plus certains du temperament; car ceux qui parlent viſte & bruſquemenr ſont ordinairement bilieux; & ceux qui parlent tardiuement ſont melancholiques: mais ceux dont la parole eſt moderée, ſont ſanguins, & d'vn bon temperament. Platon a creu que la voix monſtre l'interieur des hommes; car il commandoit aux enfans de parler afin de les connoiſtre, & de ſçauoir leur portée, & leur diſoit, *parle, afin que ie te voye.*

PROPOSITION VIII.

La voix des animaux eſt neceſſaire, & celle des hommes eſt libre; c'eſt à dire que l'homme parle librement, & que les animaux crient, chantent, & ſe ſeruent de leurs voix neceſſairement.

Nous experimentons la liberté que nous auons de parler, ou de nous taire à tous momens, quand meſme la paſſion nous fait parler; ſi ce n'eſt qu'elle ſoit ſi forte qu'elle nous oſte l'vſage de la raiſon: car la langue, le larynx, & tous ſes muſcles auec les autres parties qui ſeruent à la voix, obeiſſent auſſi promptement à l'eſprit que le pied & la main: de ſorte que l'on peut dire que la langue eſt la main de l'eſprit, comme la main l'eſt de la langue, dautant que la langue eſcrit les penſées, ou les paroles de l'eſprit, comme la main eſcrit les paroles de la langue.

Quant aux animaux, pluſieurs diſent qu'ils ne crient pas neceſſairement, dautant qu'il n'y a ce ſemble rien de plus libre que le chant des oiſeaux, comme du roſſignol, du chardonnet, & des autres, & neantmoins il faut aduoüer qu'ils ne chantent que par neceſſité, ſoit que la volupté, ou la triſteſſe les pouſſe à chanter, ou qu'ils y ſoient excitez par quelque inſtinct naturel, qui ne leur laiſſe nulle liberté de ſe taire, ou de ceſſer quand ils ont commencé à chanter. Et quand ils oyent vn Luth, ou quelque autre ſon harmonieux, & qu'ils chantent à l'enuy les vns des autres, les ſons qu'ils imitent, ou qui les excitent à chanter, frappent tellement leur imagination, qu'ils ne peuuent pas ſe taire; car leur appetit ſenſitif eſtant échauffé par l'impreſſion de l'imagination, commande neceſſairement à la faculté motrice de mouuoir toutes les parties qui ſont neceſſaires à la voix.

PROPOSITION IX.

La voix eſt la matiere de la parole, & n'y a que l'homme qui puiſſe parler.

La premiere partie de ceſte Propoſition eſt ſi éuidente, qu'il n'eſt pas beſoin de la prouuer, puis que nous nous ſeruons de la voix pour former la parole, comme les Sculpteurs ſe ſeruent du bois & des pierres pour faire les images; car les images ou ſtatuës ſe font par les differentes figures que l'on donne à la matiere dont elles ſont faites: & le diſcours eſt vne perſpectiue harmonique, à qui la voix ſert de tableau pour receuoir toutes ſortes d'images, puis que les paroles ſont les images des notions de l'eſprit.

Il faut donc dire qu'elle eſt la forme, l'ornement & la perfection de la voix, qui ne peut eſtre formée & figurée en parole que par l'homme, comme la parole ne peut eſtre formée en diſcours que par l'eſprit: car les perroquets & les autres oiſeaux qui parlent ne ſçauent ce qu'ils diſent, & apprennent leur leçon ſans ſçauoir ce qu'elle ſignifie, de ſorte que leur jargon n'eſt pas digne du nom de parole, ſi nous la prenons en la meſme ſignification que les Latins prennent *verbum*, qui ſe

doit

doit prononcer auec intention de ſignifier par chaque parole les choſes pour leſquelles elles ont eſté inuentées, ou du moins il faut auoir deſſein de ſignifier ſes penſees à celuy à qui l'on parle.

C'eſt pourquoy les voix qui ſont naturelles aux oiſeaux approchent plus pres de la nature de la parole, que la parole qu'ils prononcent par artifice, parce qu'ils ſe ſeruent de leurs voix pour exprimer leurs paſſions naturelles, & non des paroles qu'on leur a enſeignées. Ie ne veux pas icy rapporter tous les oiſeaux qui parlent, n'y expliquer comme ils parlent, d'autant que cela merite vn diſcours particulier; n'y m'eſtendre plus amplement ſur les differens vſages de la voix, ou de la parole, dont les Dialecticiens font des liures entiers; ny parler de la voix des Orgues, des Trompettes, &c. parce que i'en traite au liure des Inſtrumens.

PROPOSITION X.

A ſçauoir ſi l'homme pourroit parler ou chanter s'il n'entendoit point de ſons ny de paroles.

La ſolution de ceſte difficulté depend ce ſemble d'vne experience, laquelle eſt preſque impoſſible; car il faudroit nourrir vn enfant dés le premier iour de ſa naiſſance iuſques à 20 ou 30 ans dans vn lieu où il ne peuſt oüir de ſons, ce qui ne peut arriuer, puis que les moindres mouuemens font des ſons. Il eſt ſemblablement difficile de le nourrir ſans qu'il oye quelque parole; & quand l'experience s'en pourroit faire, puis que l'on ne l'a point encore experimenté que ie ſçache, nous ne pouuons iuger de ceſte experience pour en tirer la ſolution de ce doute. C'eſt pourquoy il faut ſe ſeruir de la ſeule raiſon, qui dicte qu'vn homme ne parleroit point s'il n'auoit iamais oüy de paroles, parce qu'il ne s'imagineroit pas que les paroles peuſſent ſeruir à expliquer les penſées de l'eſprit, & les deſirs de la volonté: & quand il ſe l'imagineroit, il ne ſçauroit pas de qu'elles dictions il deuroit ſe ſeruir pour ſe faire entendre. On peut donc ce ſemble conclure que l'homme ne parleroit point s'il n'auoit appris à parler: neantmoins puis que les oiſeaux chantent naturellement, & que l'homme ſe peut imaginer que les ſons aigus & viſtes ſe font par vn mouuement plus bruſque, & qu'ils ont des figures differentes, & conſequemment qu'ils peuuent repreſenter des choſes differentes, l'on peut dire que l'homme parleroit encore qu'il n'euſt point oüy parler, pourueu qu'il euſt quelqu'vn à qui il addreſſaſt ſes paroles.

PROPOSITION XI.

Suppoſé que l'on nourriſt des enfans en vn lieu où ils n'entendiſſent point parler, à ſçauoir de quelle langue ils ſe ſeruiroient pour parler entr'eux.

Ie ſuppoſe que les enfans, dont ie parle en cette Propoſition, inuenteroient des ſons, & des dictions pour ſignifier leurs deſirs, car nous ne ſommes plus dans la difficulté precedente, qui conſidere vn homme tout ſeul qui n'a perſonne à qui parler. Or ſi nous ne ſuppoſions la verité de la foy, qui nous apprend que le premier homme a eſté creé droit, iuſte & ſçauant, nous croirions auec les Philoſophes Payens, que les premiers hommes ont inuenté la premiere langue, qui peut eſtre appellée langue Originaire & Matrice, d'où les autres ont eſté tirées: ou du moins il nous ſeroit tres-difficile, & peut eſtre impoſſible d'expliquer le progrez des langues depuis l'eternelle duree qu'ils diſent s'eſtre écoulee iuſques à preſent, car plu-

ſieurs d'entr'eux tiennent que le monde eſt eternel, & que les hommes ont toujours eſté. Mais afin que les differentes opinions de la duree ou du commencement du monde ne nous empeſchent point, ſuppoſons que l'on nourriſſe des enfans dans quelque lieu où l'on ne leur parle point, ie dy premierement qu'ils formerent des ſons pour ſe communiquer leurs penſées. Secondement, qu'il eſt impoſſible de ſçauoir de quels ſons ou de quelles paroles ils vſeroient pour ſe faire entendre les vns aux autres; car toutes les paroles eſtant indifferentes pour ſignifier tout ce que l'on veut, il n'y a que la ſeule volonté qui les puiſſe determiner à ſignifier vne choſe pluſtoſt qu'vne autre. Quant aux differentes voix qui ſeruent à expliquer les paſſions de l'ame, & les douleurs, elles ſont auſſi naturelles à l'homme qu'aux autres animaux: mais puis que les paroles ſont artificielles, elles dépendent de l'imagination & de la volonté d'vn chacun. Or ſi l'on ſuppoſe qu'vn homme n'ait iamais oüy parler, & qu'il veüille ſignifier la lumiere du Soleil, ou de la chandelle, ie ne croy pas que l'on ſe puiſſe imaginer comme il l'appellera, & par quelle voix il la ſignifiera, puis que toutes les voix & les paroles ſont indifferentes à cela, & y ſont auſſi propres, ou pluſtoſt auſſi peu propres les vnes que les autres.

Si les objets qui font impreſſion ſur nos ſens nous faiſoient former des dictions conformes auſdites impreſſions, ceux qui receuroient les meſmes impreſſions imiteroient les meſmes vocables; mais l'on donne ordinairement les noms aux choſes par hazard, & en ſuite d'autres dictions, & d'autres choſes auec qui elles ont quelque reſſemblance; c'eſt pourquoy nous ne pouuons pas iuger des paroles que prononceroient les enfans que l'on n'a point enſeignez à parler par nos vocables, qui tiennent à mon aduis plus de l'art, que ne feroient ceux qu'ils formeroient.

PROPOSITION XII.

A ſçauoir ſi le Muſicien peut inuenter la meilleure langue de toutes celles par leſquelles les conceptions de l'eſprit peuuent eſtre expliquees.

Ie deuois ce ſemble faire preceder vne autre Propoſition pour determiner s'il appartient au Muſicien d'impoſer les noms aux choſes, & d'inuenter les langues, ſi celles que nous auons eſtoient perduës; mais puis qu'il a la ſcience des ſons dont les langues ſont formees, & que ie parle icy d'vn Muſicien Philoſophe, on ne peut douter qu'il ne luy appartienne d'impoſer les noms à chaque choſe. C'eſt pourquoy ie paſſe plus auant, & demande s'il peut inuenter la meilleure langue de toutes les poſſibles. Où il faut remarquer que ie ne demande pas s'il peut inuenter vne langue qui ſignifie naturellement les choſes, car il faudroit premierement ſçauoir ſi cela eſt poſſible; & il n'eſt pas neceſſaire qu'vne langue ſoit naturelle pour eſtre la meilleure de toutes, mais il ſuffit qu'elle exprime le plus nettement & le plus briefuement qui ſe puiſſe faire les penſees de l'eſprit, & les deſirs de la volonté. Or l'on aura ceſte langue ſi l'on fait les dictions les plus courtes de toutes celles qui ſe peuuent imaginer, comme ſont les monoſyllabes d'vne, de deux, & de trois lettres; & premierement les 22 lettres de noſtre alphabet peuuent ſeruir de 22 dictions; ou ſi l'on veut ioindre les dix-ſept conſonantes aux 5 voyelles, l'on aura 85. dictions en commençant par les conſonantes, & 85 ſi l'on commence par les voyelles, c'eſt à dire 170. Et apres que l'on aura fait toutes les dictions monoſyllabes de 2 lettres, on trouuera celles de 3 & de 4 lettres; & ſi le nombre des choſes eſt plus grand que ces dictions, on prendra celles de 2 ſyllabes, qui ſeront en tres-grand nombre. Quant à la prononciation de ces dictions, & à l'accent, & au ton de

ton de la voix qu'il leur faut donner, il appartient au ſeul Muſicien Philoſophe de les determiner, & preſcrire combien l'on doit éleuer & abbaiſſer la voix en prononçant toutes ſortes de dictions, de ſentences, & de periodes.

Si l'on veut ſçauoir combien l'on peut faire de dictions de 2, 3, 4, 5, & 6 lettres, ou de tel autre nombre que l'on voudra, l'on trouuera tout ce qui ſe peut deſirer ſur ce ſujet dans le liure des Airs & des Chanſons, car tout ce qui y eſt dit du nombre des Chants, s'entend auſſi du nombre des dictions. I'adioûte ſeulement que la table generale pourroit ſeruir pour eſtablir vne langue vniuerſelle, qui ſeroit la meilleure de toutes les poſſibles, ſi l'on ſçauoit l'ordre des idées que Dieu a de toutes choſes; mais ie traicteray plus amplement de ceſte matiere dans la 47. Propoſition.

PROPOSITION XIII.

A ſçauoir combien l'homme peut faire d'eſpeces ou de ſortes de ſons auec la bouche, & les autres organes de la voix & de la parole.

La grande varieté des ſons que l'homme fait procede de la diuerſité des organes, & des inſtrumens de la voix, ou de la differente maniere dont ils ſe peuuent mouuoir pour battre l'air: car quand le larynx ou la glotte donnent vn libre paſſage à l'air ſans qu'il s'arreſte dans la bouche, l'on ne peut oüir ce mouuement d'air, parce qu'il fait la reſpiration naturelle que l'on oyt lors qu'elle eſt forcee, ou vehemente, comme il arriue à ceux qui dorment, ou qui ſoufflent la bouche ouuerte, ce que l'on appelle ordinairement *exſufflation*, qui ſe fait ſimplement, ou auec vn rallement de gorge, dont les Baſſes de Muſique vſent quelquesfois pour ſuppleer à la voix naturelle qui leur manque, & qui n'eſt pas aſſez creuſe. Or ceſte exſufflation reçoit pluſieurs differences ſuiuant la force & la viſteſſe dont elle eſt faite. Le ſecond bruit ſe fait par le vent, ou par l'air que l'on pouſſe la bouche eſtant fermee, l'on peut l'appeller *ſufflation*, dont on vſe pour ſouffler, & allumer le feu, ou pour refroidir les boüillons trop chauds, car ce ſouffle refroidit l'air, comme l'exſufflation l'eſchauffe. Le troiſieſme eſt le *ſifflement*, dont on vſe pour imiter le ſon des fluſtes & des flageollets, & le chant des oiſeaux; dont quelques-vns vſent auec tant d'artifice, qu'il n'y a pas moins de plaiſir à les oüir que le chant des oiſeaux, ou des inſtrumens qu'ils imitent, comme teſmoignent ceux qui ont oüy Fauerole, & quelques autres. Le quatrieſme bruit ou ſon ſe peut appeller *voix*, ou *cry*, qui eſt commun aux hommes & aux animaux, & qui ſe fait ſans former des ſyllabes: & le cinquieſme eſt la voix conjointe aux ſyllabes, & qui forme la parole & le chant. Or ſi l'on vouloit particulariſer toutes les eſpeces des ſons qui peuuent eſtre faits par le moyen de la bouche & des autres organes de la voix, il faudroit deſcrire toutes les manieres dont les oiſeaux chantent, & dont toutes ſortes d'animaux crient; car les hommes contrefont & imitent le rugiſſement des lyons, le buglement des taureaux, le hanniſſement des cheuaux, le ſon de toutes ſortes de ieux d'Orgues, & celuy de tous les autres Inſtrumens: de ſorte qu'il faudroit expliquer tous les bruits & les ſons de la nature pour ſçauoir tout ce que peut faire la voix de l'homme, laquelle contient la nature de tous les antres ſons, comme ſa nature comprend celle de toutes les autres creatures: De maniere que l'on peut appliquer ce que l'on chante le iour de la Pentecoſte à la voix de l'homme, à ſçauoir,

Quod continet omnia ſcientiam habet vocis, car l'homme n'a pas ſeulement la ſcience, mais auſſi la pratique de toutes ſortes de voix, dont la plus excellente eſt celle qu'il employe à chanter les loüanges de Dieu.

PROPOSITION XIV.

Si la nature n'auoit point donné les voix dont on exprime les paſſions, à ſçauoir ſi l'on inuenteroit les meſmes voix dont elle vſe, ou ſi l'on en pourroit inuenter de meilleures & de plus conuenables.

Si nous auions vne langue naturelle, l'on pourroit faire la meſme queſtion, à ſçauoir ſi nous la pourrions eſtablir, ſuppoſé qu'elle ſe perdiſt: & parce que nous confeſſons que nous ne ſçaurions maintenant trouuer vne langue naturelle, encore que nous ſoyons de meſme condition que celle où nous ſerions apres l'auoir perduë, il faut ſemblablement auoüer que l'art & la raiſon que nous auons ne pourroit nous fournir les meſmes voix qui nous ſeruent naturellement à expliquer nos paſſions, ſi nous en auions perdu l'vſage; Car qui pourroit deuiner que les pleurs & les ſanglots accompagnez de cris & d'hurlemens ſont des ſignes plus propres pour repreſenter la triſteſſe, & que le ris eſt plus propre pour ſignifier la joye que pluſieurs autres ſignes dont on pourroit ſ'aduiſer? Car à quel propos de verſer des ruiſſeaux de larmes pour teſmoigner la douleur? les picqueures qui font ſortir le ſang ſeroient beaucoup plus propres à cela. Mais parce que nous traictons icy plus particulierement de la voix que des autres ſignes exterieurs, ie ne croy pas que l'on puiſſe demonſtrer que les voix que nous appellons naturelles, & qui ſeruent de langue aux paſſions, ſoient plus propres à les exprimer que pluſieurs autres voix que l'on peut eſtablir pour ce ſujet.

Et ſi l'on remarque les voix dont les animaux expriment leurs paſſions & leurs affections, on les iugera auſſi indifferentes pour ſignifier leſdites paſſions, comme ſont nos paroles pour ſignifier nos conceptions, ou les autres choſes dont nous voulons parler; car la ſyllabe *kik* n'a pas dauantage de proportion à la fuite des pouſſins, quoy que la poule s'en ſerue pour les faire éuader, que la ſyllabe *glo*, dont elle vſe pour les rappeller. L'on peut dire la meſme choſe des autres voix dont vſent toutes les ſortes d'animaux, auſquelles ie ne ſçay pourquoy il ſe ſont pluſtoſt determinez qu'à d'autres ſortes de cris & de voix, ſi ce n'eſt que les ayans trouuees plus aiſees, ils les ont retenuës ſans en inuenter d'autres; car ſi l'on dit que la Nature ne leur a pas fait les organes capables de former d'autres articles, c'eſt ce qu'il faudroit prouuer; & ſi l'on n'auoit iamais enſeigné les oiſeaux à parler, l'on pourroit ſemblablement s'imaginer que la nature les auroit priuez des organes neceſſaires à la parole, ce qui ſeroit neantmoins tres-faux.

Certainement encore que nous ne ſçachions pas pourquoy les voix des animaux, ou celles des hommes ſignifient naturellement les paſſions, à raiſon des differentes difficultez que i'ay apportees, ou que l'on ſe peut imaginer, il y a neantmoins grande apparence qu'elles ſont naturelles, & qu'elles ont en elles quelque choſe de plus propre pour ſignifier les paſſions, que n'ont les autres qui peuuent eſtre inuentees. Ce qui eſt d'autant plus probable, que l'on tient plus aſſeurément que l'Autheur de la nature, ou la nature intelligente determine les animaux, & les conduit tellement, qu'ils n'ont nulle liberté en leurs actions. Car encore que l'on

l'on puiſſe repliquer que les petits ſont enſeignez de leurs peres & de leurs meres tandis qu'ils ſont dans le nid, ou meſme dans la coque, il faut neantmoins que le premier pere & la premiere mere ayent formé les voix ſans les auoir appriſes, & conſequemment qu'elles leurs ſoient auſſi naturelles que le boire & le manger: ſi ce n'eſt que l'on die qu'Adam a enſeigné telles voix qu'il a voulu à chaque ſorte d'animal pour exprimer ſes paſſions, ou que l'on en rapporte la premiere inſtitution à Dieu, qui a diſtingué leurs langages, afin que les differentes eſpeces fuſſent diſtinctes par les voix, comme elles le ſont par la figure exterieure, & par leurs autres qualitez.

Mais il n'eſt pas neceſſaire de nous ſeruir de ces ſolutions, puis que l'on experimente que les poulets ou les pouſſins, dont les œufs ſont éclos dans les fours d'Egypte, ont les meſmes voix que ceux qui ont ouy leurs peres & leurs meres; d'où il faut conclure qu'elles leurs ſont naturelles: or il faudroit trouuer la proportion de leurs voix auec leurs paſſions, pour prouuer qu'elles ſont plus propres que d'autres voix.

L'on peut dire en general que les voix les plus dures & les plus aſpres ſont les plus propres pour ſignifier les paſſions, & les faſcheries & les deſplaiſirs; & que les voix les plus douces ſont propres pour les paſſions amoureuſes, & que les grands cris repreſentent mieux les grandes douleurs & triſteſſes. A la verité il eſt tres-difficile de ſe contenter ſur ceſte matiere, à raiſon que nous ne connoiſſons pas la nature des animaux, ny celles de leurs paſſions; de là vient que nous ne pouuons ſçauoir quelles voix ſont plus propres pour les exprimer: quoy que ſi l'on auoit remarqué tres-exactement toutes les voix dont ils vſent l'on peût eſtablir quelque choſe ſur ce ſujet, lequel eſt aſſez grand pour occuper vn Philoſophe.

Si les parties des animaux ſe reſtreignant font les voix dont ils ſignifient leur triſteſſe, & que la dilatation des meſmes parties ou de quelques autres faſſent les voix dont ils vſent pour exprimer leur joye, & que ceſte reſtriction & dilatation ne puiſſe arriuer qu'elle ne forme ces voix, il faut auoüer qu'elles ſont naturelles, quoy que nous n'en ſçachions pas les raiſons: ce qu'il faut ſemblablement confeſſer, ſi l'Autheur de la nature leur a donné ces voix pour exprimer leurs paſſions; car ce que Dieu donne à chaque choſe au commencement de ſa creation & de ſa production, a couſtume d'eſtre naturel, parce qu'il eſt conforme aux principes & à la nature de chaque choſe: de ſorte qu'il faut ſeulement trouuer la conformité des voix, ou du langage de chaque animal auec les paſſions qu'il exprime, pour reſoudre la difficulté de ceſte Propoſition.

COROLAIRE.

Il ne ſuffit pas de dire qu'vne choſe eſt naturelle à l'animal, ou à quelque corps, ſi l'on ne monſtre pourquoy elle luy eſt naturelle; mais parce que ceſte demonſtration ſuppoſe la parfaite connoiſſance de l'animal, ou du corps, laquelle l'homme ne peut auoir en ce monde, il faut éleuer noſtre eſprit à Dieu au lieu de l'occuper plus long-temps dans ces conſiderations, & admirer ſa prouidence & ſa ſageſſe, qui eſt ſi éminente en chaque creature, qu'il nous eſt impoſſible de la comprendre, iuſques à ce qu'il ait oſté le cachet qui nous ferme ce myſtere, & qu'il nous ait éclairez de la lumiere de gloire.

PROPOSITION XV.

Que l'on peut chanter la Muſique Chromatique, & l'Enarmonique; & faire le ton maieur & le mineur, & meſme le comma en tous lieux où l'on voudra.

Il eſt tres-aiſé de prouuer ceſte Propoſition, car ſi l'on ſuit les ſons de l'Inſtrument, ou du ſyſteme parfait, & particulierement ceux de l'Orgue, qui contient les trois genres de Muſique, l'on chantera tous les interualles de la Chromatique & de l'Enarmonique; & lors que l'on aura accouſtumé la voix à ces interualles, elles les chantera auſſi aiſément que ceux de la Diatonique. Il faut dire la meſme choſe des interualles qui ſont dans les eſpeces des trois genres; car il n'y a point d'interualles auſquels la voix humaine ne puiſſe s'accommoder, pourueu qu'ils ne paſſent pas ſa portée & ſon eſtenduë. Et ſi les Practiciens prennent la peine d'inſtruire quelques enfans auec l'Orgue diuiſé en ces interualles, ils auront le contentement de faire chanter l'Enharmonique. L'on peut auſſi contraindre les Chantres de faire leſdits interualles, pourueu qu'ils veüillent chanter ce qu'ils ſçauent; car ſi l'on prend le meſme chant plus haut ou plus bas qu'eux d'vne dieſe Enharmonique, l'on entendra touſiours ceſte dieſe.

D'ailleurs, l'on peut faire voir les lieux où ſe fait le ton mineur ou le majeur, car ſi l'vn tient ferme ſur vne meſme note, & que l'autre chante par degrez conjoints, s'il commence à faire la Tierce mineure, & puis qu'il face la Quarte, il fera le ton mineur; & s'il monte à la Quinte, il fera le ton majeur; & s'il paſſe à la Sexte majeure, il fera le ton mineur. Semblablement s'il fait premierement la Tierce mineure, & puis la majeure, il fera le demi-ton mineur; ce qui arriue auſſi lors que l'on paſſe de la Sexte mineure à la majeure, ou de la majeure à la mineure.

Et finalement s'il paſſe du demi-ton mineur au majeur, il fera la dieſe Enharmonique: Or l'on peut encore prouuer que la voix eſt capable de tous ces interualles par l'experience que l'on fait dans les chants des Egliſes, & dans les Concerts, dans leſquels les voix montent ou deſcendent peu à peu, comme l'on apperçoit à la fin, où elles ſe trouuent ſouuent plus hautes, ou plus baſſes d'vn demi-ton, auquel elles ne ſont pas arriuées tout d'vn coup, mais inſenſiblement; de ſorte que ſi elles ont baiſſé à chaque meſure, l'on peut dire qu'elles ont diuiſé le demi-ton, ou l'interualle, par lequel elles ſont deſcenduës ou montees par autant de parties qu'il y a de meſures.

L'on experimente la meſme choſe aux anches des Orgues, dont la languette eſtant ouuerte ou fermee monte ou baiſſe ſi peu que l'on veut: ce qui arriue ſemblablement aux autres tuyaux qui peuuent eſtre ſi peu élargis ou eſtrecis par le bout auec l'accordoir, & dont la lumiere peut eſtre ſi peu augmentee ou diminuee par le moyen des oreilles qui l'ombragent, que l'on fera le quart d'vn Comma, qui peut eſtre diuiſé en autant de parties que l'on voudra: ce que l'on peut auſſi faire ſur les Inſtrumens à chorde, dont nous parlerons ailleurs.

Mais puis que Dieu nous a donné la voix ſi flexible, qu'elle peut paſſer par tous ces degrez, il eſt raiſonnable que nous les employons à ſa loüange, & que lors que nous ferons les interualles des Conſonances, ou des Diſſonances, nous penſions aux interualles & aux diſtances qui nous ſeparent du Concert des Bien-heureux, dont les Muſiciens doiuent exprimer le deſir par le Pſalme 144. *Exaltabo te Deus meus Rex, & benedicam nomini tuo in ſæculum & in ſæculum ſæculi.*

Ie veux ſacrer à la memoire
Mon Dieu mon Roy qu'elle eſt ta gloire,
Publiant ton nom redouté
Plus outre que l'eternité.

PROPOSITION XVI.

Expliquer comme ſe fait le graue & l'aigu de la voix, c'eſt à dire en quelle maniere la voix ſe hauſſe ou s'abaiſſe en parlant, ou en chantant: où les queſtions qu'Ariſtrte a propoſees ſur ce ſuiet ſont expliquees.

Si nous n'auions l'exemple des anches qui nous font comprendre les mouuemens de la languette du larynx, que les Anatomiſtes appellent *glotte*, il ſeroit malaiſé de ſçauoir comment la voix d'vn homme peut auoir l'eſtenduë de 3 ou 4 Octaues, d'autant que la ſeule largeur de l'artere vocale & du larynx ne ſuffiſent pas, comme l'on experimente aux tuyaux ordinaires des Orgues, qui ne peuuent eſtre aſſez élargis pour faire l'Octaue, quoy qu'ils ſoient ſix ou ſept fois plus larges ou plus eſtroits, ſi quant & quant on ne les allonge; car l'experience enſeigne que de pluſieurs tuyaux de meſme hauteur celuy qui eſt deux fois plus large ne deſcend que d'vn ton plus bas, & s'il eſt quatre fois plus large il ne deſcend que d'vne Tierce majeure, comme i'ay remarqué au traicté des Orgues. Or il faut remarquer que la longueur de l'artere ne ſert de rien pour rendre la voix plus baſſe ou plus haute, c'eſt à dire plus graue ou plus aiguë, comme i'ay deſia dit dans la quatrieſme Propoſition, quoy que s'imaginent les Anatomiſtes, d'autant qu'elle ne ſert pas dauantage à la languette du larynx, que le pied du tuyau, qui porte le vent des ſoufflets iuſques à la lumiere où ſe rencontre la languette taillee en bizeau qui coupe l'air, car l'artere porte ſeulement le vent du poulmon au larynx, dont la languette demeure touſiours au meſme ton tandis qu'elle a vne meſme ouuerture, & que le vent eſt pouſſé d'vne égale force, de ſorte que ce ton ne changeroit pas, encore que l'artere euſt vne toiſe, ou qu'elle n'euſt qu'vn poulce de longueur, comme l'on demonſtre par le pied d'vn tuyau qui n'en change pas que le ton, quoy que l'on en diminuë la longueur tant que l'on veut.

I'ay dit cy-deſſus, *pourueu que le vent ſoit pouſſé d'vne égale force*, à raiſon que la meſme ouuerture & la meſme languette d'vn tuyau fait pluſieurs tons differens par le moyen de la differente force du vent que l'on pouſſe auec la bouche, ou auec des ſoufflets: d'où l'on peut ſemblablement conclurre que la meſme ouuerture de la languette du larynx peut ſeruir à pluſieurs tons differens, lors que l'on pouſſe le vent auec vne plus grande violence, quoy qu'il ne ſoit pas certain ſi ladite ouuerture s'eſtreſſit touſiours à chaque ton plus aigu, & ſi elle s'élargit à chaque ton plus bas, & plus graue.

Or il n'eſt pas icy neceſſaire de repeter ce que nous auons dit des parties, des vſages, & de la compoſition de la languette ou de la glotte dans la troiſieſme Propoſition; c'eſt pourquoy ie m'arreſte ſeulement dans celle-cy à expliquer les mouuemens qu'elle a, ou la figure qu'elle prend en faiſant les voix graues & aiguës, & dis qu'il faut neceſſairement que la languette ſoit plus ouuerte aux ſons graues qu'aux aigus, ou ſi elle garde vne meſme ouuerture en faiſant deux, ou pluſieurs voix differentes quant au graue, & à l'aigu, qu'il faut que le vent ſoit pouſſé differemment, à ſçauoir plus fort pour faire la voix aiguë, & plus foiblement pour faire la voix graue. Si la languette du larynx eſt ſemblable à l'anche des fluſtes, & qu'elle

face la voix graue & aiguë; de meſme maniere il eſt tres-aiſé d'expliquer comme elle fait ceſte difference de voix; car nous experimentons que ladite anche fait le ſon par ſes tremblemens, comme font les chordes des autres Inſtrumens, & qu'elle les fait d'autant plus graues ou aigus, qu'elle tremble plus lentement ou plus viſte; de ſorte que ſi la raiſon du ſon graue à l'aigu eſt double, c'eſt à dire de 2 à 1, il eſt certain que l'anche tremble deux fois plus viſte en faiſant le ſon aigu, & conſequemment qu'elle tremble cent fois en faiſant le ſon aigu, lors qu'elle tremble cinquante fois en faiſant le ſon graue.

Mais ſi elle n'eſt pas ſemblable à ladite anche, ou à la languette des Regales, & qu'elle ne tremble pas autant de fois pour faire l'Vniſſon, mais qu'elle demeure ferme & ſtable comme fait la languette des tuyaux d'Orgues, qui n'ont point d'anches, tels que ceux de la monſtre; il faut que l'air tremble autant de fois en paſſant par l'ouuerture du larynx, comme la chorde ou l'anche qui fait l'Vniſſon, puis que le ſon n'eſt autre choſe que le mouuement, ou le tremblement de l'air ſous le nom de *ſon aigu*, lors qu'il eſt viſte, c'eſt à dire lors qu'il tremble beaucoup de fois en peu de temps, & ſous le nom de *graue* lors qu'il tremble lentement. Car il arriue la meſme choſe lors que l'air eſt coupé, rompu, ou frapé par vne languette, & par vn autre corps mobile, ou par vn corps immobile, comme l'on experimente aux trous des murailles, & des rochers, qui font le ſon ou le ſifflement d'autant plus aigu, que l'air tremble plus de fois en entrant; ce qui arriue lors qu'il eſt pouſſé auec plus d'impetuoſité & de vehemence, ou qu'il entre par vne moindre ouuerture qui le diuiſe dans vn plus grand nombre de parties, & qui le couppe plus menu; & parce qu'il n'importe nullement pour chanter de ſçauoir ſi la languette du larynx tremble & bat l'air autant de fois que les anches des fluſtes, ou ſi l'air ſe diuiſe autant de fois en ſortant dehors pour faire la voix, il n'eſt pas neceſſaire de nous eſtendre plus amplement ſur ce ſujet; quoy qu'vne recherche plus exacte de la maniere dont la voix eſt renduë plus graue ou plus aiguë, & des mouuemens de chaque muſcle, & des autres parties du larynx & de ſa languette ſoit digne de l'eſtude d'vn Anatomiſte & d'vn Philoſophe, afin de connoiſtre la plus grande & la moindre ouuerture que peut auoir ceſte languette en chantant, & qu'elles ſont les differentes formes du corps exterieur, & des concauitez interieures du larynx lors que l'on oit toutes ſortes de voix.

Mais il faut icy expliquer vne grande difficulté, à ſçauoir comme le ſon eſt modifié quant à l'aigu & au graue, lors que l'on frappe vn autre corps: par exemple, lors que l'on frappe d'vn marteau ſur l'enclume, ou ſur quelqu'autre corps, & que l'on frappe les mains l'vne contre l'autre; car ces battemens font des ſons, dont les vns ſont plus graues, & les autres plus aigus, & neantmoins il ſemble que l'air ne tremble pas, & qu'il eſt ſeulement preſſé ou rompu pour vn peu de temps, & qu'il retourne tout auſſi toſt à ſa ſituation ordinaire. A quoy ie reſponds que iamais l'air ne fait nul ſon graue ou aigu, qu'il ne les face par ſes tremblemens, par ſes petits flots, ou par ſon flux & reflux, ou par des cercles, ou autres mouuemens, qui font le meſme effet que leſdits tremblemens; car puis que nous experimentons aux Inſtrumens à vent & à chordes que le ſon eſt fait graue ou aigu en ceſte maniere, il eſt raiſonnable de garder l'vniformité dans les autres bruits, quoy que nous ne puiſſions iuger de leur aigu & de leur grauité, à raiſon que leurs mouuemens ne ſont pas enfermez dans vn tuyau, ou dans quelqu'autre corps, par lequel ils ſoient conſeruez vniformement, & qu'ils ſont quelquesfois ſi graues ou ſi aigus, qu'ils ſurpaſſent l'eſtenduë de l'oüye, qui ne peut ſouuent iuger du ton, ſi elle ne le com-

pare

pare auec d'autres tons plus graues ou plus aigus: car la plus grande partie de noſtre connoiſſance conſiſte dans les comparaiſons d'vne choſe à l'autre, ſans leſquelles nous ne pouuons quaſi rien ſçauoir, comme i'ay monſtré ailleurs, où i'ay donné la maniere de trouuer le ton des pierres, des bois, & de toutes autres ſortes de corps.

Il faut donc conclurre que l'air ou le vent doit trembler, ou ſe mouuoir autant de fois que la chorde d'vn Luth, ou la languette du larynx ou des fluſtes, pour faire vn bruit Vniſſon à ladite chorde, & conſequemment que le petit tambour, c'eſt à dire la membrane de l'oreille, doit eſtre frappé autant de fois par toutes ſortes de bruits Vniſſons.

COROLLAIRE.

Où ſont expliquez les Problemes d'Ariſtote qui appartiennent aux voix graues & aiguës.

Ariſtote a propoſé pluſieurs difficultez ſur ce ſujet, afin d'expliquer la raiſon pourquoy la voix de l'homme & des animaux eſt graue ou aiguë; car il demande dans le dixieſme Probleme de l'vnzieſme Section, pourquoy l'eau froide qui tombe fait des ſons plus aigus, que lors qu'elle eſt chaude: dans le 13, 15, & 50, pourquoy ceux qui pleurent ont la voix aiguë, & que ceux qui rient l'ont graue: dans le 14, pourquoy les enfans & les autres animaux ont la voix aiguë lors qu'ils ſont ieunes: dans le 16, 36, & 62, pourquoy les femmes, les vieillards, & les eunuques ont la voix aiguë, & que les autres l'ont graue: dans le 17 & le 61, pourquoy nous auons la voix plus graue en hyuer qu'en eſté: dans le 18, pourquoy la voix deuient plus graue par la boiſſon, par les vomiſſemens, & par le froid: dans le 21, pourquoy ceux qui ont trauaillé & qui ſont foibles ont la voix plus aiguë: dans le 24, pourquoy les veaux ont la voix plus graue que les bœufs, veu que dans toutes les autres eſpeces des animaux les ieunes ont la voix plus aiguë: dans le 32, & 53, pourquoy ceux qui ont l'eſprit troublé, ont la parole graue, ou groſſe: dans le 40, pourquoy les animaux ont leurs cris plus aigus quand ils ſont plus forts, & que la meſme choſe arriue à l'homme lors qu'il eſt plus foible: dans le 56, pourquoy ceux qui ſont ſobres ont la voix aiguë en hyuer, & les yurongnes en eſté. Or il eſt tres-aiſé de reſpondre à toutes ces queſtions, & à toutes les autres que l'on peut faire ſur ce ſujet, ſi l'on ſuit nos fondemens; car la vraye raiſon pour laquelle les ſons ou les voix des animaux & des hommes ſont plus graues ou plus aiguës, ſe prend de ce qu'ils battent l'air plus ou moins de fois, ſoit que l'air battu ait vne grande ou petite eſtenduë, & qu'il ſoit condenſé, ou rarefié, comme l'experience fait voir aux chordes des Inſtrumés, dont les ſons font l'Vniſſon, quoy qu'elles battent plus ou moins d'air, & que l'air ſoit groſſier, ou ſubtil, pourueu que le nombre de leurs battemens ſoit égal en temps égal, comme il a eſté prouué dans les Liures des Inſtrumens à chorde, & ailleurs.

Ie dis donc à la premiere difficulté, qui conſiſte *à ſçauoir pourquoy l'eau froide fait le bruit plus aigu que la chaude*, que ſi cela arriue (comme ie ſuppoſe maintenant, parce que ie ne veux pas icy diſputer de l'experience) qu'il faut en tirer la raiſon de la plus grande impetuoſité de la cheute de l'eau froide, qui preſſant l'air eſt cauſe qu'il fait plus de reflexions ou de retours en meſme temps, quoy que les differences des peſanteurs de l'eau chaude & de la froide ne ſoit pas ſi ſenſible qu'Ariſtote l'ait remarquee, car ſi on l'experimente, l'on trouuera que les plus iuſtes balances demeurent en équilibre, lors que l'on met autant d'eau chaude dans l'vn des baſſinets, que de froide dans l'autre.

Et puis ie ne doute nullement qu'Ariſtote n'ait creu que les differentes viſteſſes des mouuemens que font les choſes peſantes en deſcendant ſont ſenſibles, lors que les differences des peſanteurs ſont ſenſibles, quoy que l'eſpace des mouuemens n'excede pas 50 pieds; ce qui eſt neantmoins faux, & contre l'experience, qui monſtre qu'vne pierre de cent liures ne deſcend pas plus viſte que celle d'vne once, comme i'ay dit plus amplement dans vn autre lieu. Neantmoins il ne s'enſuit pas que le ſon ne ſoit plus aigu, lors que le corps qui bat l'air eſt plus peſant, encore qu'il ne deſcende pas plus viſte; car comme de deux corps d'égale peſanteur, & qui vont d'vne égale viſteſſe, celuy qui eſt plus dur ou plus pointu fait plus de douleur, & frappe plus fort, de meſme il fait le ſon plus aigu; quoy que ſa dureté ne ſoit pas ſi grande qu'elle ſurpaſſe ſenſiblement celle de l'autre corps; de ſorte qu'il n'eſt pas neceſſaire que la peſanteur ou la dureté de l'eau froide ſoit ſenſiblement plus grande que celle de la chaude pour faire le ſon plus aigu, puis que l'on experimente en pluſieurs piſtoles, eſcus, & autres pieces de monnoye, que les vnes font des ſons plus aigus que les autres, encore qu'elles ſoient de meſme poids, & de meſme matiere: ce qui arriue ſemblablement aux verres, dont les ſons ſont ſi differens, quoy qu'ils ſoient de meſme grandeur, & de meſme poids, qu'entre pluſieurs milliers il eſt mal-aiſé d'en rencontrer deux qui ſoient à l'Vniſſon.

Or ſi quelqu'vn ne croid pas que l'eau chaude faſſe le ſon plus graue que la froide, il eſt aiſé de l'experimenter, ſi ce n'eſt que l'on craigne de n'auoir pas l'oreille ſi bonne qu'Ariſtote, ou que ceux qui luy ont propoſé cette experience, pour pouuoir remarquer la difference de ces ſons, car ie ne iuge pas maintenant du fait, comme i'ay dit cy-deuant; & puis ce n'eſt pas icy le lieu d'examiner ſi l'eau chaude eſt plus legere, & d'où ceſte legereté peut venir; ny s'il eſt vray qu'vne torche allumee dont on frappe quelqu'vn, luy fait moins de mal que lors qu'elle eſt eſteinte, comme il dit, quoy que ie ne croye pas qu'il en ait fait l'experience, ou qu'il ſoit vray: c'eſt pourquoy ie paſſe à la ſeconde difficulté, à laquelle on peut rapporter la plus grande partie des autres.

Ie demande donc pourquoy ceux qui pleurent ont la voix plus aiguë que ceux qui rient, ce qu'il dit ſemblablement des enfans, des femmes, des vieillards, des eunuques, de ceux qui ont trauaillé, & de ceux qui ſont foibles; A quoy il faut reſpondre que la principale voix aiguë de ceux qu'il propoſe doit eſtre priſe de la languette, ou de l'ouuerture du larynx, qui eſt eſtroite, & non pas de l'impulſion de l'air plus forte, ou plus foible, car lors que l'on embouche vn cornet, vn tuyau d'Orgue, ou quelqu'autre Inſtrument à vent, le ſon ne deuient pas touſiours plus aigu quand on leur donne plus de vent, ou que l'on pouſſe l'air plus fort, quoy qu'il s'en rencontre qui montent à l'Octaue, & à la Douzieſme, comme fait la Trompette, mais cela n'arriue pas à pluſieurs autres, qui ne montent tout au plus que d'vn demy-ton, quoy qu'on leur donne beaucoup plus de vent.

Certainement ie m'eſtonne de la ſolution d'Ariſtote, qui dit que ceux qui pleurent & qui ſont triſtes ont la voix aiguë, parce qu'eſtant foibles ils pouſſent fort peu d'air, qui va dautant plus viſte, qu'il eſt en moindre quantité, vû qu'vne petite quantité d'air a ſon mouuement auſſi tardif qu'vne plus grande quantité, lors que la force qui pouſſe l'air eſt augmentée en meſme raiſon que la quantité d'air, comme l'on experimente à la chorde de Luth, laquelle eſtant double en longueur fait l'Vniſſon auec la ſouz-double, encore qu'elle meuue deux fois, & peut eſtre 4 ou 8 fois plus d'air que la ſouz-double, parce que la plus grande tenſion augmente ſa force, comme i'ay demonſtré dans le liure des Inſtrumens à chorde. Et puis

nous

nous experimentons que plusieurs ont la voix plus aiguë en riant, qu'en pleurant, & en la ioye qu'en la tristesse, de sorte qu'il n'est pas à propos de chercher la raison d'vne proposition qui n'est pas constante, & l'on doit se contenter de sçauoir que la voix de ceux qui rient, & des autres, ne peut estre plus graue s'ils n'ouurent l'anche du larynx, ou s'ils ne poussent vne grande quantité d'air plus lentement que ceux qui ont la voix aiguë, comme ie monstre plus amplement dans le liure des Orgues.

Quant au ris, & aux pleurs, i'en parleray dans vn autre lieu. Il faut encore remarquer qu'Aristote se trompe lors qu'il dit dans le 13. Probleme, que ceux qui sont chauds font le son plus graue lors qu'ils embouchent des flustes, & que ceux qui sont froids les font plus aigus, car le son des flustes est modifié par la grandeur de leurs lumieres, ou par leurs trous, & ont le mesme son, soit que le vent qu'on y pousse vienne d'vn lieu chaud, ou d'vn froid; mais cette difficulté appartient aux Orgues, & aux autres instrumens à vent, dont ie traite ailleurs.

Il fait les mesmes fautes dans le 16. Probleme, & dans les autres, où il suppose tousiours qu'vne moindre quantité d'air est meuë plus viste, quoy que la force qui le meut soit foible, & que celle qui meut la plus grande multitude d'air, soit tres-forte, à raison, dit-il, que le peu d'air est semblable à vne ligne, & la plus grande quantité d'air est semblable à vn corps: d'où il faut conclure que de deux tuyaux d'Orgue, dont l'vn a deux pieds de long, & l'autre vn, que celuy qui n'a qu'vn pied de long a le son plus graue que l'autre, lors qu'il est quatre ou huict fois plus large, puis que le cylindre concaue d'vn pied de long, dont le diametre est quadruple, ou octuple d'vn cylindre concaue de deux pieds de long, contient beaucoup dauantage, comme l'on demonstre dans la Geometrie; & neantmoins c'est chose tres-asseuree, que ce cylindre ou tuyau qui contient d'auantage d'air, a le son beaucoup plus aigu que le cylindre ou le tuyau de deux pieds de long. D'abondant il est tres-certain que les eunuques & les autres poussent vne plus grande quantité d'air lors qu'ils parlent bien fort, que les hommes les plus robustes, dont la parole est foible, & neantmoins ceux-cy ont la voix plus grosse & plus graue que ceux-là. Or il n'est pas necessaire d'examiner ses autres questions, puis qu'il s'appuye tousiours sur les mesmes principes, dont la fausseté est euidente: Par exemple, il dit que les voix sont plus graues à l'hyuer qu'à l'esté, à raison que l'air est plus espais, & moins propre aux mouuemens: Mais si nous suiuons l'experience, nos Basses ne souscriront pas à ce qu'il dit, car elles sont aussi creuses & aussi profondes en esté qu'en hyuer, puis qu'elles chantent tousiours les mesmes pieces de Musique au mesme ton: Et puis si l'air est plus grossier (dont ceux-là ne demeurent pas d'accord, qui tiennent qu'il est plus espais en esté) la force de l'estomac & du poulmon est semblablement plus grande en hyuer, comme l'on experimente, & comme il aduouë luy-mesme en d'autres lieux apres Hypocrate, qui remarque que les ventres des animaux sont plus chauds à l'hyuer qu'à l'esté; de sorte que ceste force qui dépend de la chaleur recompense l'épaisseur de l'air. Il faut donc conclure que l'aigu ou le graue des sons & des voix n'a point d'autre cause que la plus grande visteſſe & multitude des retours, des reflexions ou des flus & reflus de l'air, sans que la quantité dudit air puisse apporter de changement au graue & à l'aigu, comme i'ay demonstré ailleurs.

I'adioûte neantmoins que s'il entend parler de ces retours ou battemens d'air, lors qu'il dit que le son est d'autant plus aigu que le mouuement de l'air est plus viste, qu'il a raison. Or l'on peut ce semble coniecturer de son 19 Probleme, qu'il

a eu ce ſentiment, quoy qu'il tombe dans vn autre erreur, puis qu'il ſuppoſe dans ce Probleme, & dans le 20, que les voix ſemblent eſtre plus aiguës lors que l'on en eſt plus éloigné; car ſi l'on chante ou ſi l'on monte vn Inſtrument à l'Vniſſon lors que l'on eſt bien éloigné des autres Inſtrumens, l'on trouue que le chant & l'Inſtrument font le meſme Vniſſon auec les Inſtrumens ou les voix dont on s'approche.

D'ailleurs, la raiſon qu'il donne de ceſte experience n'eſt pas bonne, car encore que l'air qui ſe meut dans vn eſpace éloigné fuſt en moindre quantité, & qu'il ſe fuſt beaucoup diminué depuis le lieu où le ſon a commencé, le meſme éloignement pourroit eſtre cauſe que ſon mouuement ſeroit plus tardif, comme il confeſſe ailleurs, & conſequemment le ſon éloigné deuroit pluſtoſt eſtre plus graue que plus aigu, puis que l'aigu du ſon eſt fait par la viſteſſe du mouuement, & non par la quantité d'air, comme i'ay dit cy-deuant. Mais peut eſtre que ceux qui ont rapporté l'experience à Ariſtote, ont pris la voix plus foible pour la plus aiguë, car ce qui eſt foible eſt comparé à ce qui eſt mince & delié.

Quant aux vaches & aux veaux, dont il dit que les voix ſont plus graues que celles des taureaux & des bœufs, & dont il traite plus amplement au 7. chapitre du 5. liure des animaux, ſi cela eſt veritable, il faut neceſſairement que le vent de leur poulmon ſoit pouſſé plus foiblement, ou que l'ouuerture du larynx des veaux & des vaches, que l'on appelle la glotte, ſoit plus grande que celle des bœufs & des taureaux, ce qui eſt faux. Il faudroit donc qu'Ariſtote prouuaſt qu'vne petite quantité d'air eſt meuë lentement par les veaux, dont il ſuppoſe touſiours le contraire dans ſes autres queſtions, où il maintient que le mouuement d'vne petite quantité d'air eſt viſte, quoy qu'il puiſſe eſtre tres-lent quand la force qui le meut eſt tres-foible. Il faut pourtant remarquer que l'on inſpire d'autant plus d'air, que le cœur eſt plus chaud, puis que l'inſpiration ſe fait pour le rafraichir, ou pour luy fournir la matiere de ſes eſprits, & conſequemment que la voix qui ſe fait par l'expiration du meſme air, eſt plus forte ou plus groſſe que celle de ceux dont le cœur eſt moins chaud, & qui expirent vne moindre quantité d'air, ſuppoſé que les Inſtrumens de la voix ſoient égaux.

Or l'on peut conclure de tout ce diſcours, que la voix des animaux eſt touſiours d'autant plus aiguë que leur anche eſt moins grande, ſoit que l'ouuerture de la glotte ſe diminuë par les fluxions, par la crainte, par la triſteſſe, & par les autres paſſions, ou par la nature, par la vieilleſſe, ou par quelqu'autre maniere que l'on voudra. Mais ie deſire que le Lecteur remarque, que l'on me fera plaiſir ſi l'on peut verifier qu'Ariſtote n'a point failly dans tous les lieux où il a parlé des voix; car encore que pluſieurs croyent qu'il n'eſt pas l'autheur des Problemes, celuy qui monſtrera la verité de leurs ſolutions ou de leurs hypotheſes m'obligera grandement.

PROPOSITION XVII.

A ſçauoir s'il eſt plus facile de conduire la voix du ſon graue à l'aigu, que de l'aigu au graue.

Il ſemble qu'il eſt plus facile de chanter de bas en haut, c'eſt à dire en deſcendant qu'en montant, parce que les ſons graues approchent plus du ſilence & du neant, auquel nous ſommes naturellement enclins, que ne font les ſons aigus; Et puis les ſons graues ſont plus ſimples n'ayant pas beſoin d'vn ſi grand nombre de mouuemens & de battemens d'air que les ſons aigus, qui ſont moins excellens

que

que les graues, comme dit Aristote au Probleme 20, car ils sont plus composez & plus multipliez; c'est pourquoy il a remarqué qu'il faut que les plus basses voix recitent la chanson qui represente le repos, qu'il appelle μελος μαλακον, ἡ ἠρεμαῖον, parce qu'elles approchent du repos & du silence, & qu'elles se font par vn battement d'air foible & mol, comme l'on voit au 50 Probleme de sa 19 Section. Or il est plus facile de venir du composé au simple par l'analyse & par la diuision, que du simple au composé par la synthese & composition, ou multiplication. D'abondant, nous experimentons le plus souuent que les Chantres sont contraints de rehausser leurs voix à la fin de leurs Motets ou Cantiques, dautant qu'elles se sont naturellement abaissees sans qu'ils l'ayent remarqué, & sans qu'ils le puissent reconnoistre infalliblement sans l'aide d'vn tuyau d'Orgue, ou de quelqu'autre Instrument qui les remet dans leur ton; l'aigu ayant besoin d'vn secours exterieur pour estre conserué dans son mouuement, comme nous auons besoin du secours surnaturel de Dieu pour nous maintenir dans le mouuement de son Amour. Ce qui fait voir que le mouuement du haut en bas est plus naturel à la voix que le mouuement contraire, qui contraint le corps du larynx de monter trop haut; ce qui nous fait plus de peine & de douleur que quand il descend en bas, dautant que la descente luy est plus naturelle, comme il arriue aux autres corps pesans.

D'ailleurs, supposé que la voix qui se meut ne s'estende & ne monte pas iusques à l'esclat, ny ne descende pas aussi iusques au rauque, qui sont les termes qui blessent l'oreille, & qui combattent la melodie, l'on trouue que la voix graue est la plus agreable; comme l'on remarque au Luth, dont la chanterelle ne rend pas tant de melodie, & n'est pas si douce que les basses, dont les mouuemens ne se font pas auec tant de violence & de precipitation que ceux de ladite chanterelle: De là vient que nous sommes comme gesnez, & comme si nous portions sur nos épaules ceux qui s'efforcent pour monter & pour chanter en haut: or si la voix graue est plus agreable, il y a de l'apparence qu'il est plus facile d'y arriuer qu'à l'aiguë qui est moins agreable: & bien que l'aiguë fust plus agreable, neantmoins la contention & le trauail qui est necessaire pour produire ceste voix, diuertit & diminuë le plaisir de l'oreille, car quand le plaisir ne passe pas la peine, il ne peut estre grand.

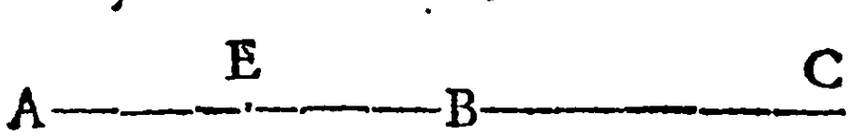
L'on peut encore icy considerer s'il est plus difficile d'ouurir la glotte, que de la serrer outre son naturel; & si les muscles du thorax & du larynx, & le poulmon s'efforcent dauantage pour chanter de haut en bas, que de bas en haut: mais parce qu'il semble que ce soit vne mesme chose, ou du moins qu'il n'y ait pas grande difference, & que les experiences des Chantres ne soient pas si certaines ny si vniformes que nous en puissions tirer vn iugement asseuré; & mesme que celuy qui ne s'appuye que sur l'experience ne penetre iamais les secrets de la Nature & de la verité, dont la raison seule nous ouure la porte, & que la pratique ne nous peut mener à l'vniuersalité, la seule speculation trouuant des veritez qui ne peuuent iamais tomber en aucun organe materiel, outre que l'experience est suiette aux sens, dont on ne peut pas tousiours tirer vn iugement veritable, & moins en la Musique qu'en nulle autre chose, pour les differentes passions & inclinations des hommes, qui tombent rarement d'accord en ce qui concerne les excellences des diuersitez qui ornent la Musique, il faut plustost auoir recours à la raison qu'aux experiences: car il n'arriue pas tant de dissentions entre ceux qui font abstraction de tout ce qui est corporel, & qui cherchent vn principe épuré de tout mélange, qu'entre les Practiciens qui sont aueugles en leur art, & n'ont pas tant d'asseurance que de routine, qui tombe quelquesfois par hazard en quelque bon rencontre.

Il faut donc ſuiure la raiſon qui ſemble nous dicter qu'il eſt plus agreable de chanter en montant qu'en baiſſant, dautant que l'on va comme de la mort à la vie, & du neant à l'eſtre, puis que la voix aiguë a plus de mouuement, & que ſon aigu eſtant produit par des battemens d'air qui ſont plus frequens, & qui ſe ſuiuent de plus pres, approche plus du continu, dont l'eſtre & la conſiſtence eſt plus ferme & plus vniforme que n'eſt celle du ſon graue, dont les parties ſont plus ſeparees, & par conſequent plus proches de leur ruine & de leur neant, que tous les eſtres fuyent de toute leur force. Et nous experimentons que les Deſſus des Concerts, tant aux voix qu'aux Inſtrumens, réueillent bien dauantage l'attention, & ſont beaucoup plus agreables, comme approchans de plus pres du ciel & de la vie, que les Baſſes : or nous prenons plus de plaiſir à nous approcher de ce qui eſt plus parfait & plus remply de vie, que de ce qui eſt plus imparfait & plus pres de la mort: De là vient que l'on aime & que l'on careſſe plus les enfans que les vieillards, qui ſont ſemblables aux ſons grands & peſans, & à l'hyuer, comme les enfans au printemps ou à l'eſté, & à la chaleur ou au feu. Les voix baſſes ſont ſemblables aux tenebres, qui ne ſont recherchees que par les hiboux & les lutins ; mais les voix hautes ſont ſemblables à la lumiere & au iour, qui ſeruent d'ornement à la Nature, comme les ſons aigus à la Muſique, qui perd tout ſon charme quand elle n'a pas de bons Deſſus ; les voix baſſes ne ſeruans quaſi d'autre choſe que pour faire apperceuoir les aiguës, & pour les faire entrer dans l'oreille & dans l'eſprit auec plus de diuerſité & de plaiſir.

Voila à mon aduis vne partie de ce que l'on peut s'imaginer pour la preuue de l'vne ou de l'autre partie de ceſte difficulté, qui ſe doit ce me ſemble reſoudre en la maniere qui ſuit ; ſans neantmoins que ie vueille preiudicier à ceux qui produiront de meilleures raiſons pour l'vn ou l'autre party, ce que ie deſire que l'on entende de toutes les autres difficultez, dont la ſolution ne conſiſte pas en de veritables demonſtrations, mais ſeulement en des coniectures ou raiſons probables, qui ſont ſujettes à eſtre contrariees & combatruës.

L'on peut donc aller du graue à l'aigu, ou de l'aigu au graue en deux manieres, à ſçauoir par degrez conjoints, ou par degrez diſ-joints & ſeparez: C'eſt pourquoy il faut voir quel eſt le plus facile, ou le plus difficile ; & parce que l'Octaue contient deux ſons ſeparez, que l'on ne peut chanter qu'en ſautant de l'vn à l'autre, nous commencerons par ceſte Conſonance.

Ie dy donc premierement qu'il eſt plus facile de monter à l'Octaue que d'y deſcendre, dautant qu'il eſt plus facile de diuiſer vne choſe en deux parties, qu'il n'eſt de luy adioûter autant, ou de la redoubler: Par exemple, il eſt plus facile de diuiſer la ligne A B en deux parties par le milieu, que de luy adioûter la ligne égale B C: car l'on voit les deux extremitez de la ligne A B que l'on veut diuiſer en deux ; mais on ne voit que l'vne des extremitez de la ligne égale qu'il faut allonger, à ſçauoir B, & l'œil & la main s'occupent tellement à tracer la ligne B C, que l'on ne ſe ſouuient quaſi plus des deux extremitez A B, ny par conſequent de la longueur de la ligne A B.



Il arriue la meſme choſe quand on monte à l'Octaue, dautant qu'il eſt plus facile de diuiſer l'air de la bouche en deux parties, que de luy en adioûter autant, parce que nous auons déja ce que nous diuiſons, mais nous n'auons pas ce qu'il faut adioûter. Or il eſt plus facile de diſpoſer & d'ordonner de ce que nous auons, & de ce qui nous eſt preſent, que de ce que nous n'auons pas, & de ce qui eſt abſent.

Mais

Mais pour entendre cecy plus clairement, il faut ſe ſouuenir que la voix aiguë eſt ſemblable à la chanterelle d'vn Luth, ou à la chorde la plus deliee & plus courte, & la voix graue à la plus groſſe, ou plus longue : car le larynx, & la glotte ſont plus larges & plus ouuerts aux ſons graues qu'aux ſons aigus, & parce que les aigus ſe font par la diuiſion ou diminution des graues, il s'enſuit qu'il eſt plus facile de monter à l'aigu, que de deſcendre au graue, ce que l'on peut appliquer aux autres ſons, auſquels on monte, comme nous auons fait à l'Octaue ; voyez Ariſtote dans le probleme 13.

Quant aux degrez conjoints, il y en a qui maintiennent qu'il eſt plus facile de deſcendre que de monter, ſuiuant la remarque d'Ariſtote au 33. probl. de la 19. ſection, d'autant qu'il ſemble que le ſon aigu eſt le commencement du graue, & que le ſon moyen, que les Grecs appellent *Meſe*, eſt le conducteur & comme le Prince du Tetrachorde ἡγεμὼν ὀξυτάτη τῆ πεντακόρδου : car le ſon graue eſt le plus genereux, & le plus ſonore βαρὺ γενναιότερον, καὶ εὐφωνότερον. Mais cette difficulté ſera expliquée dans la propoſition dans laquelle nous verrons ſi le ſon graue eſt plus excellent & plus agreable que l'aigu. Il faut neantmoins remarquer qu'Ariſtote enſeigne le contraire au 47. probleme, où il dit que la voix degenere, & finit ſouuent à l'aigu en montant plus haut qu'elle ne doit, parce que l'aigu eſt plus facile à chanter : quoy qu'il tienne le contraite au 37. probleme, où il enſeigne qu'il eſt difficile de chanter les voix aigues à raiſon de la grande contention & de la violence qu'il y faut apporter, ne ſe ſouuenant pas qu'il auoit dit dans l'vnzieſme, que la voix paroiſt plus aiguë à la fin qu'au commencement, parce qu'elle eſt moindre & plus foible ; or il eſt plus aiſé de faire vne moindre choſe qu'vne plus grande, dautant qu'il faut moins de force pour celle-là que pour celle-cy, comme il faut moins de temps pour faire peu de chemin que pour en faire beaucoup. Ce qu'il confirme au probleme 6, & 20 de l'vnzieſme ſection, & au 13, 14, 15, 16, & pluſieurs autres, dans leſquels il rapporte la cauſe des voix aiguës à la foibleſſe & à l'infirmité de ceux qui parlent, ou qui chantent, comme nous auons veu dans la 17. propoſition.

Mais il ſuffit de remarquer qu'Ariſtote n'eſt pas trop conſtant en ceſte matiere, & qu'il y en a pluſieurs autres qui tiennent qu'il eſt plus facile de chanter en deſcendant qu'en montant, par exemple, qu'il eſt plus facile de chanter *la, ſol, fa, mi, re*, que *re, mi, fa, ſol, la*, d'autant que le *la* fait trois tremblemens pendant que le *re* en fait deux ; de là vient que l'vn des tremblemens de *la* ne s'accorde pas auec les tremblemens du *re*, car le deuxieſme tremblement de *la*, ne s'vnit point auec aucune partie des tremblements de *re*. Mais le *re* n'a nul tremblement qui ne s'vniſſe à quelqu'vn des precedens tremblemens du *la* : d'abondant les tremblements du *re* s'vniſſent touſiours au ſecond coup, mais ceux du *la* ne s'vniſſent qu'au troiſieſme coup en meſme temps, & l'vn de ces tremblements de trois en trois coups demeure comme ſeparé ſans s'vnir auec aucune partie des tremblemẽs du *re*, de ſorte que la chorde ou la voix *la* fait du moins trois cens tremblemens en chaque moment de temps qui ne s'vniſſent point.

Semblablement, qu'il eſt plus agreable de chanter *fa, mi, re*, que *re, mi, fa*, dautant que *fa* a quatre tremblemens qui ne s'vniſſent auec nul des tremblemens de *re*, mais *re* n'a que trois tremblemens qui ne s'vniſſent point aux tremblemens de *la* ; or il eſt plus agreable de finir par les ſons qui s'approchent le plus de l'vnité, comme ſont les plus graues, c'eſt pourquoy la cadence finale des chanſons ſe fait preſque touſiours en deſcendant ; mais parce que l'on peut ſe ſeruir de la

raiſon que i'ay apportée pour l'Octaue, & que l'on peut dire qu'il eſt plus aiſé de diminuer la glotte qui fait le ſon graue, pour en faire vn plus aigu, tant aux degrez conjoints qu'aux ſeparez, par exemple, qu'il eſt plus facile de diminuer l'ouuerture de la glotte, & l'air d'vne neufieſme ou dixieſme partie pour monter de l'*vt* au *re*, ou du *re* au *mi*, qu'il n'eſt d'adioûter vne ſemblable partie d'ouuerture ou d'air pour deſcendre de *mi* à *re*, ou de *re* à *vt*: il faut conclure qu'il eſt plus facile de monter que de deſcendre, tant par degrez que par interualles, & que la raiſon qui ſe tire du tremblement du *la*, qui ne ſe rencontre auec nul tremblement du *re*, n'eſt pas bonne, dautant que le *la* eſt finy quand on prononce *re*; c'eſt pourquoy il n'importe pas que l'vn des tremblemens n'ait point de rapport aux autres, puis que ledit tremblement eſt finy quand les autres commencent.

Mais il faut reſpondre aux raiſons du party contraire, & dire en premier lieu que chacun fuit le neant, & tout ce qui en approche, tant qu'il peut: or cette fuite vient du meſme principe qui nous fait rechercher ce qui aide à nous maintenir, & à nous conſeruer dans noſtre eſtre. Car encore que les ſons graues ſoient plus ſimples en leurs mouuemens, neantmoins puis qu'ils ſont plus grands, ils requierent vne plus grande force, à raiſon de la plus grande quantité d'air qu'il faut pouſſer, comme l'on experimente quand on veut faire ſonner les gros tuyaux des Orgues: car le poulmon ne peut fournir la quantité du vent qui eſt neceſſaire pour les faire parler; & quand on chante la Baſſe l'on ne peut continuer la voix auſſi long-temps comme quand on chante plus haut, c'eſt pourquoy l'on eſt plus ſouuent contraint de reprendre haleine: & le ſon graue de l'Octaue contient deux fois l'aigu, & eſt comparé à l'angle obtus au probleme huictieſme, comme le ſon aigu à l'angle aigu.

Or encore qu'il ſoit ce ſemble plus naturel d'aller en bas, & que les voix s'abbaiſſent d'elles-meſmes quand on chante long-temps, il ne s'enſuit pas qu'il ſoit plus agreable, ny meſme plus facile de deſcendre que de monter, dautant que ceſte inclination naturelle d'aller en bas eſt vne imperfection qui nous rameine vers le neant; & quant à la facilité, l'experience enſeigne qu'il eſt plus facile de chanter en montant qu'en deſcendant, particulierement quand on vſe de paſſages, ou de fredons. A quoy il faut adioûter que comme la Nature, & meſme les Arts & les ſciences commencent par les choſes les plus ſimples & les plus faciles, que l'on doit auſſi commencer par les voix baſſes pluſtoſt que par les aiguës, puis qu'elles ſont les plus ſimples & les plus faciles, ſuiuant l'opinion des autres: & quand on rabaiſſe en chantant long-temps, cela vient de quelques voix qui ne ſe peuuent conformer au ton qu'elles ont pris, lequel eſt trop haut pour elles; c'eſt pourquoy elles deſcendent touſiours iuſques à ce qu'elles ayent rencontré leur ton naturel; de ſorte qu'elles emportent tellement les autres, qu'elles les contraignent de deſcendre.

Finalement la raiſon que l'on prend de ce que les tons graues ſont plus agreables que les aigus, ſuppoſe ce qui n'eſt pas encore determiné, dont il faudra faire vn diſcours particulier. Cependant nous pouuons reſpondre que pluſieurs maintiennent que les ſons aigus ſont plus agreables que les graues, & qu'ils reçoiuent plus de plaiſir à oüir chanter le Deſſus que la Baſſe, ou les autres parties.

PROP. XVIII.

PROPOSITION XVIII.

A ſçauoir s'il eſt plus facile de chanter par degrez conioints, que par degrez ſeparez ou diſioints.

Ceſte difficulté merite d'eſtre éclaircie, encore qu'il ſemble qu'elle ſe peut decider par le commun aduis des Practiciens, qui tiennent qu'il eſt plus facile de chanter par degrez conjoints, que par degrez diſioints, ſans en excepter les Conſonances: Neantmoins ſi l'on ſe ſouuient quand on chante par degrez conjoints, qu'il eſt plus difficile que l'imagination diminuë ou adioûte les mouuemens neceſſaires pour faire les tons & les demi-tons, que quand on chante par degrez diſjoints conſonans, il ſera difficile de ſuiure leur aduis, & l'experience qui leur fauoriſe ce ſemble auec la raiſon: car il eſt plus difficile, par exemple, de prendre la huict ou la neufieſme partie d'vn tout, & de l'augmenter ou diminuer d'vne huict ou neufieſme partie, que de l'augmenter ou diminuer de la moitié, puiſque la moitié eſt plus facile à trouuer, & que le tout ſe diuiſe plus ayſément en deux ou trois parties, qu'en huict ou neuf. Or quand on chante par degrez conjoints, par exemple *vt re mi*, le *vt* a huict parties, c'eſt à dire s'il reſpond à huict tremblemens de chorde, *re* en aura neuf, & *mi* dix, donc il faut augmenter *vt* d'vne huictieſme partie pour faire *re*, & *re* d'vne neufieſme partie pour faire *mi*; & ſi l'on monte de *mi* à *fa*, il faut augmenter *mi* d'vne quinzieſme partie de *mi* pour faire *fa*.

Mais pour monter à l'Octaue, il faut augmenter le ſon graue de moitié, & ſi l'on veut deſcendre d'vne Octaue, il faut diminuer le ſon de moitié. Semblablement ſi l'on veut monter à la Douzieſme, il faut tripler le ſon, & que l'imagination retienne les deux tiers. Il ſemble que ceſte difficulté ſe puiſſe reſoudre en deux façons, dont l'vne eſt que l'Octaue contenant l'eſchelle de Muſique, qu'il eſt plus facile de monter iuſques au haut par degrez, qu'en ſautant & en paſſant ſans degrez, car il y a moins d'eſpace de *vt* a *re*, que de l'vn des ſons de l'Octaue, ou des autres Conſonances à l'autre: & l'autre, que l'on peut dire que la longue accouſtumance & le grand exercice que l'on a pour chanter par degrez conjoints, les a rendus plus faciles & plus naturels que les Conſonances; car quant aux plus grandes Diſſonances, elles ſont plus difficiles à chanter, tant à cauſe de l'éloignement qui eſt entre leurs ſons, que de la difficulté qu'ont leſdits ſons auant que de s'vnir. Et puis il y a moins de peine à ouurir la glotte par degrez conjoints que par interualles, dautant qu'il y a moindre difference entre ces ouuertures; par exemple, il faut ſeulement ouurir ou fermer la glotte plus ou moins d'vne huict ou neufieſme partie en chantant *vt re*, ou *re vt*; mais quand on fait l'Octaue, il faut l'ouurir ou la fermer deux fois autant qu'auparauant. Finalement tout paſſage qui ſe fait d'vne extremité à l'autre ſans milieu, eſt plus difficile que celuy qui ſe fait en paſſant par le milieu.

PROPOSITION XIX.

A ſçauoir ſi l'on peut connoiſtre aſſeurément quel eſt le graue ou l'aigu du ſon que l'on oit.

Ceſte difficulté eſt ſi grande, que pluſieurs Muſiciens ſe trompent ſouuent en iugeant des ſons, car ils croyent & iugent que le ſon qu'ils oyent eſt plus bas

ou plus haut d'vne Octaue qu'il n'eſt. Ce qui arriue particulierement aux ſons des chordes, des Orgues, ou des petits enfans, qui font ſouuent l'Octaue en haut ou en bas auec le ſon, lequel nous penſions eſtre à l'Vniſſon deſdites voix ou des ſons.

Or l'vn des moyens pour le connoiſtre dépend d'vne autre voix, ou d'vn autre ſon, qu'il faut mettre à la Quinte, ou a la Quarte du ſon, ou de la voix, dont l'on doute; car ſi l'on penſe faire la Quinte en bas, & neantmoins que le ſon ſoit plus bas d'vne Octaue que l'on ne l'auoit imaginé, le ſon que l'on penſoit eſtre à la quinte ſe trouuera à la quarte; au contraire ſi l'on penſe faire la quarte, l'on fera la quinte; & parce que la quarte eſt plus dure & plus rude que la quinte, elle pourra facilement eſtre diſcernee; & ſi le ſon eſtoit plus bas d'vne Quinzieſme que l'on ne s'imagine, on feroit l'Vnzieſme au lieu de la Douzieſme: ce qui ſe peut expliquer par nombres en ceſte maniere; ſi le ſon eſt 3 au lieu de 6 que l'on s'imagine, il faudra toucher 4 pour faire la Quinte auec 6, & parce que l'on a pris 6 pour 3, l'on fera la Quarte, & non la Quinte; par où l'on peut entendre le reſte du diſcours.

L'autre maniere dépend des chordes; car ſi nous croyons par exemple faire la Douzieſme, & neantmoins que nous faſſions l'Vnzieſme, c'eſt à dire, ſi le ſon eſt plus bas d'vne Quinzieſme que nous ne l'imaginons, quand nous toucherons la chorde qui nous trompe, elle ne fera pas trembler l'autre chorde ſi ſenſiblement, comme elle feroit ſi elle faiſoit la Douzieſme, & non l'Vnzieſme: il faut dire la meſme choſe à proportion de la Quinte & de la Quarte: I'ay dit *à proportion*, car la chorde qui fait la Douzieſme eſtant touchee, fait trembler plus fort la chorde qui eſt à la Douzieſme, que celle qui eſt à la Quinte, comme i'ay prouué ailleurs.

Ie laiſſe la troiſieſme maniere qui eſt la plus ſubtile, parce qu'il eſt aiſé de l'entendre par le diſcours que i'ay fait du nombre des tremblemens de chaque chorde dans le liure de l'Epinette.

PROPOSITION XX.

L'on peut apprendre à bien parler & à bien prononcer par le moyen de la Muſique.

Puis que la parole conſiſte à battre l'air, & que l'on parle bien lors que l'on accentuë, & que l'on prononce les dictions comme il faut, il n'eſt pas mal-aiſé de comprendre comme la Muſique peut ſeruir à bien parler, car elle traicte des accents, & nous ferons voir dans la 47 Propoſition, que le Muſicien parfait peut inuenter la meilleure langue de toutes les poſſibles, & qu'il la peut faire parler en perfection. Or ſi l'on conſidere que c'eſt que de bien parler, l'on trouuera que ce n'eſt autre choſe que de prononcer diſtinctement, & de faire les ſyllabes longues, ou brefues, ſuiuãt leur nature, ou l'impoſition de ceux qui ont inuenté les dictions & qui en ont preſcrit la prononciation & l'vſage: à quoy il faut adioûter les accents, car encore que l'on prononce tres-diſtinctement, & que l'on garde la meſure des ſyllabes, il arriue ſouuent que le diſcours eſt deſ-agreable à raiſon du mauuais accent que l'on luy donne: De là vient que les Pariſiens reprennent les accents des Gaſcons, des Normans, des Prouençaux, & de ceux des autres Prouinces, & que l'on dit de certains Predicateurs qu'ils ont l'accent de leur païs, quoy qu'il ſoit difficile

ficile de demonſtrer que ces accents ſoient deſ-agreables, & quel eſt le plus agreable ou deſ-agreable de pluſieurs ſortes d'accents propoſez, car chaque Prouince peut maintenir que ſa maniere de parler & d'accentuer le diſcours eſt auſſi bonne que celle des autres, quoy que la raiſon ſemble dicter que le diſcours de la Cour eſt le meilleur, à raiſon des eſprits épurez & rafinez qui s'y treuuent, & qui en vſent; ſi ce n'eſt que l'on die que le meilleur diſcours, & la plus excellente maniere de parler ſe rencontre parmy les doctes, & dans le barreau, afin que ceux qui ont des penſees & des ſpeculations plus fortes, plus ſolides, & plus éleuees, ayent auſſi de meilleures dictions, & de meilleurs accents pour les exprimer.

Mais il faut reſeruer ceſte difficulté pour vn autre lieu, car il ſuffit maintenant de monſtrer que la Muſique peut apprendre à bien parler, & à corriger les mauuais accents que l'on a, pourueu que l'on demeure d'accord de la meilleure maniere de parler, car l'on peut auſſi aiſément apprendre à parler comme les Normans, ou les Prouençaux, par le moyen de la Muſique, que comme ceux de Blois, d'Orleans, & de Paris; ce que ie prouue en ceſte maniere: Ce qui eſt deſ-agreable dans la parole, ou dans le diſcours, ne peut venir de nulle autre cauſe que des ſyllabes que l'on fait trop longues, ou trop courtes, & trop graues ou trop aiguës; comme l'on experimente en ceux qui traiſnent trop quelques parties de certaines dictions, ou qui ſe precipitent en prononçant; or la Muſique qui traite de la valeur des notes, & de toutes ſortes de temps, enſeigne quant & quant le temps qu'il faut employer ſur chaque ſyllabe, & conſequemment quelle proportion doit garder le temps de chaque ſyllabe, donnee auec le temps de toutes les autres.

Elle monſtre auſſi combien il faut éleuer chaque ſyllabe, & combien la derniere, ſur laquelle l'accent ſe fait ordinaiement, doit eſtre plus aiguë ou plus graue que la premiere; de ſorte qu'il n'y a rien de conſiderable dans les dictions qui ne ſoit ſujet aux regles, & à la ſcience de la Muſique, comme il eſt aiſé à conclure de tout ce qui a eſté dit dans les liures precedens. Et ſi l'on rencontre pluſieurs Muſiciens qui parlent mal, ou qui ayent de mauuais accents, ils ſe peuuent corriger, puis qu'ils connoiſſent comme il y faut proceder. Mais nous parlerons encore de ceſte matiere dans le diſcours du profit que les Orateurs & les Predicateurs peuuent tirer de la Muſique.

PROPOSITION XXI.

Expliquer comme la voix peut eſtre augmentee & affoiblie.

Nous auons monſtré dans la 16. Propoſition comme la voix eſt renduë plus graue & plus aiguë; il faut voir en celle-cy les manieres qui la rendent plus forte ou plus foible, dont la premiere conſiſte à pouſſer plus ou moins d'air; car l'experience enſeigne que le ſon eſt dautant plus grand & plus fort que la quantité d'air que l'on frappe eſt plus grande: par exemple, lors que l'on touche les chordes du Luth, ou d'vn autre inſtrument auec plus de force, elles ſonnent plus fort, à raiſon qu'elles battent & fendent vne plus grande quantité d'air; ce qui arriue ſemblablement aux languettes des anches & du larynx; car lors que l'on parle plus fort, l'on pouſſe plus d'air, lequel ſort auec plus de violence, cõme fait l'eau par vn canal, lors qu'elle eſt plus chargee ou plus preſſee; car encore que l'ouuerture du canal ſemble touſiours eſtre remplie, neantmoins il eſt plus plein lors que l'eau ſort d'vne plus grande violence. Mais il y a d'autres manieres de renforcer la voix qui dépendent des corps exterieurs, comme l'on experimente aux chordes que l'on

touche dans l'air qui eſt libre, lors qu'elles ne ſont pas attachees ſur vn inſtrument, & qu'il n'y a nul corps qui en cõſerue le ſon, qui paroiſt fort foible & petit en comparaiſon de ce qu'il eſt, quand on entend la meſme chorde ſur vn corps concaue, comme ſur le Luth, & ſur les autres inſtrumens à chorde. D'où l'on peut conclure que tous les lieux qui ſont creux & concaues renforcent la voix, dautant qu'ils conſeruent plus long-temps le mouuement de l'air, ou qu'ils ſont cauſe qu'vne plus grande quantité d'air ſe meut & tremble plus long-temps: Et puis que les contraires viennent des cauſes contraires, il faut aduoüer que la voix eſt d'autant plus foible, que le lieu où elle ſe fait eſt moins concaue, & plus ſolide: de là vient que la table des Luths reſonne mieux quand elle eſt plus mince & plus deliee, & que les ſons deuiennent plus ſourds lors qu'elle eſt plus épaiſſe: & conſequemment que les tables d'or, d'argent, d'yuoire, de büis, ou d'autre bois ſolide & maſſif, ne ſont pas ſi bonnes que celles de cedre, de ſapin, ou des autres bois qui ſont plus legers, plus poreux, & plus rares; ce qui leur donne vne certaine eſpece de concauité, & vn tremblement qui apporte de la grace & de la force aux ſons. Et ſi nous n'auions point de palais, & que le ſon ſe fiſt ſimplement par la languette ſans eſtre retenu & conſerué dans la bouche, il paroiſtroit beaucoup moindre & plus foible. Quant aux autres manieres de renforcer la voix, qui dependent de la reflexion qui ſe fait par le moyen des corps formez & figurez en ouale, en parabole, ou en hyperbole, nous en parlerons apres.

Il y a encore vne autre maniere qui ſert à renforcer la voix, à ſçauoir la continuation des corps qui ſeruent à faire le ſon, ou qui le conſeruent dans vn long eſpace, comme l'on experimente aux poûtres, au bout deſquelles on oit les moindres coups dont on les frappe à l'autre bout, & aux voûtes & arcades des ponts, qui portent la voix & les autres bruits par toute l'arcade, beaucoup plus loin qu'ils n'iroient ſans ceſte aide. Ie laiſſe mille autres manieres dont on peut aider la voix, parce qu'elles peuuent eſtre rapportees aux precedentes, ou qu'il en faudra traiter dans vn autre lieu.

COROLLAIRE.

L'on pout conſiderer pluſieurs choſes ſur ce ſujet, particulierement que Dieu ne nous a pas donné deux ou pluſieurs ouuertures du larynx, ou pluſieurs arteres pour faire deux ou pluſieurs ſons en meſme temps, parce qu'ils nous euſſent eſté inutiles, & que l'vn euſt peu empeſcher l'autre; & puis l'harmonie de deux ou pluſieurs parties qu'vn meſme homme euſt peu faire, ne luy eſt pas neceſſaire; & Dieu a voulu que ce plaiſir dépendiſt des autres, afin que l'harmonie des voix inuitaſt les hommes à l'harmonie des mœurs, & à vne amitié reciproque, qui eſt repreſentee par les Conſonances. Il ne nous a pas auſſi donné la voix ſi forte qu'elle puiſſe eſtre oüye par tout le monde, afin que chacun ait des lieux dans l'air où il puiſſe exercer ſa voix ſans qu'elle ſoit empeſchee par d'autres bruits, dont l'air ſeroit touſiours meu ſi les voix penetroient toute ſon eſtenduë. Ie laiſſe mille autres conſiderations qui peuuent ſeruir de ſujet pour admirer la ſageſſe du Souuerain ouurier.

PROP. XXII.

PROPOSITION XXII.

Determiner ſi vn ſeul homme peut chanter deux ou trois parties differentes en meſme temps, & s'il peut monter ou deſcendre plus haut par quelque ſorte d'artifice qu'il ne fait naturellement.

Encore qu'il ſemble qu'vn meſme homme ne puiſſe chanter deux parties differentes en meſme temps, à raiſon qu'vne ſeule partie occupe tellement la bouche, la gorge, & les autres organes de la voix, qu'il ne peut rien prononcer que ce qu'il chante; neantmoins l'experience enſeigne que l'on peut chanter vne partie auec la gorge, & vne autre en ſifflant, comme fait le fils de la Pierre d'Auignon, lequel on eſtime pour ce ſujet l'vn des plus rares hommes du monde: mais l'on n'a point encore veu d'homme qui profere deux dictions, ou qui chante deux notes en meſme temps, en prononçant quelque ſyllabe, par exemple VT & RE; car ceux qui parlent du goſier ou du fonds de la bouche pour faire croire qu'ils ſont éloignez, ou pour imiter l'echo, ne peuuent proferer d'autres paroles en meſme temps, parce que la langue, & les autres organes de la parole ne peuuent auoir deux mouuemens en meſme temps.

Quant au ſifflet, il dépend de la ſeule preſſion des levres moindre ou plus grande, laquelle n'empeſche pas que la gorge & la langue ne ſe meuuent, comme il eſt aiſé d'experimenter à toute heure; car il y en a peu qui ne puiſſent ſiffler en chantant, pourueu qu'ils ne ſoient pas obligez à proferer les paroles, quoy que cela ſe puiſſe aiſément acquerir par vn long exercice.

Or puis que le ſifflet des levres n'eſt pas obligé au graue & à l'aigu de la voix, ou des ſyllabes que l'on prononce, il ne faut pas s'eſtonner de ce qu'il fait le Deſſus, parce que l'aigu de ſes ſons eſt determiné par l'ouuerture, ou par la preſſion des levres, & par la multitude differente des battemens de l'air qui ſe font par le rencontre des levres. I'ay remarqué que l'on ſiffle plus aiſément à l'Octaue, & à la Douzieſme de la voix, ou de la parole que l'on prononce, que l'on ne fait à d'autres interualles, mais chacun peut faire des experiences particulieres ſur ce ſujet. A quoy i'adioûte que l'on peut encore faire vne troiſieſme partie auec le vent du nez par le moyen d'vne fluſte, ou pluſieurs parties, ſi l'on pouſſe le vent du nez en pluſieurs fluſtes en meſme temps: mais outre qu'il eſt tres-difficile de s'accouſtumer à faire ces parties, elles ſont beaucoup moins agreables que quand chaque homme chante la ſienne.

L'autre partie de la Propoſition ſemble plus mal-aiſee à reſoudre; car encore que l'experience nous face voir que la Fueille monte plus haut de 8 ou 10 tons qu'à l'ordinaire, par le moyen d'vne fueille de lierre qu'il met ſur ſa langue, & qui luy ſert comme d'vn flageollet, ou d'vn autre inſtrument, dont le ſon eſt tres-aigu, neantmoins nous n'auons point trouué de ſemblable induſtrie pour deſcendre plus bas de 8 ou 10 tons au deſſous du ton le plus creux de la voix naturelle. Et lors que l'on monte par le moyen de ceſte fueille, on ne peut prononcer les paroles, car elle fait ſeulement que les mouuemens & les battemens de l'air ou du vent que l'on pouſſe du poulmon ſont d'autant plus frequens que les tons auſquels on monte ſont plus aigus: de ſorte qu'il faudroit allentir les mouuemens, & faire vne moindre multitude de battemens dans l'air pour deſcendre plus bas que le ton naturel de la voix, comme il arriue lors que l'on vſe du Serpent, ou de quelqu'autre Baſſe d'inſtrument à vent.

PROPOSITION XXIII.

Determiner comme il faut baſtir les ſales, ou les galeries, pour ouyr diſtinctement à l'vne des extremitez tout ce qu'on dit à l'autre, encore qu'elles ſoient tres-longues, & que les voix ſoient tres-foibles & tres-petites, où l'on voit les proportions qu'il y a du cercle à l'Ellipſe, dont les meſures ſont rapportees.

Cette Propoſition contient l'vn des plus beaux ſecrets des Mechaniques, & de la Catoptrique, qui nous conduira à ce qu'il faut icy determiner des ſons, & des voix. Ie dy donc qu'il faut que la voûte de la ſale ou de la galerie ſoit faite en ouale, c'eſt à dire quelle ait la figure d'vne *Ellipſe*, d'autant que les ſons qui vont frapper la voûte Elliptique, quand celuy qui parle eſt dans vn certain lieu donné, ſe reflechiſſent tous à l'autre extremité, au poinct qui eſt oppoſé en droite ligne au lieu precedent: on appelle ces deux poincts, ou ces deux lieux les deux *focus* de *l'Ellipſe*, dont i'ay deſia expliqué quelques proprietez dans vn autre lieu.

Mais la principale qui ſert à ce propos, conſiſte en ce que tous les rayons qui partent de l'vn des *focus*, & qui tombent ſur la ſurface de l'Ellipſe ſont reflechis à l'autre *focus*, qui reſſemble au *focus* de la Parabole, en ce que l'vn & l'autre raſſemble tous les rayons dans vn meſme poinct, quoy que cecy ſe faſſe en differentes manieres, dautant qu'il faut que les rayons qui tombent ſur la Parabole ſoient paralleles à ſon axe, ce qui n'eſt pas requis aux rayons qui tombent ſur l'*Ellipſe*, car il ſuffit qu'ils viennent de l'vn de ſes *focus*.

Or la figure qui ſuit fera entendre ce diſcours, & monſtrera comme il faut meſurer toutes ſortes d'Ellipſes, dont ie mets icy les proportions demonſtrees par Archimede.

1 Tout cercle eſt à l'Ellipſe, comme le quarré du diametre du cercle eſt au rectangle fait des diametres de l'Ellipſe.

2 Par la 5 & 6 des conoides, & des ſpheroides, tout cercle ayant ſon diametre égal au plus grand diametre de l'Ellipſe, eſt à l'Ellipſe comme le quarré fait du plus grand diametre de l'Ellipſe au rectangle fait des deux diametres.

3 Or comme le quarré du plus grand diametre eſt au rectangle fait des deux diametres, ainſi le plus grand diametre eſt au plus petit; & comme le quarré du moindre eſt au rectangle compris ſous les deux, ainſi le moindre eſt au plus grand.

4 Donc comme le mineur eſt au majeur, ainſi le cercle fait du plus grand diametre eſt à l'Ellipſe.

5 Et comme le moindre eſt au plus grand, ainſi le cercle fait du moindre diametre eſt à l'Ellipſe.

6 Donc ſi l'on connoiſt l'aire du cercle, on connoiſtra l'aire de l'Ellipſe, & au contraire.

Or ie veux encore donner la maniere dont il ſe faut ſeruir pour trouuer la ſolidité du ſpheroide, que quelques-vns appellent improprement *la ſolidité de l'Ellipſe*, ce que ie feray dans le diſcours qui ſuit.

PROPOSITION XXV.

Comme il faut meſurer l'Ellipſe, ou l'ouale, dont le grand diametre eſt égal au ſemidiametre du firmament, & toute autre Ellipſe propoſee.

I'ay monſtré dans le diſcours precedent comme il faut treuuer l'aire, ou la capacité

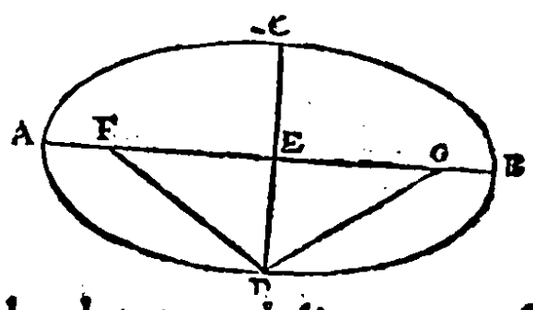
pacité de l'Ellipſe; ce que l'on peut encore faire par les nombres, car ayant trouué les aires des deux cercles, qui ont le plus grand, & le moindre diametre de l'Ellipſe pour leurs diametres, ſi l'on multiplie l'aire de l'vn par l'aire de l'autre, & qu'on tire la racine quarrée du produit, la racine trouuée ſera l'aire de l'Ellipſe; & ſi l'on tire la racine quarrée de cette racine, l'on aura le coſté du quarré égal à l'Ellipſe. Quant au circuit, on ne ſçauroit le trouuer, non plus que celuy du cercle, de la Parabole, ou de l'Hyperbole, mais voyons comme il faut trouuer la ſolidité du ſpheroide.

Premierement le cone eſt le tiers du cylindre, lequel a meſme hauteur & meſme baſe, comme Euclide a demonſtré dans le 12. liure prop. 10.

Or le cylindre eſt produit par le plan de la baſe circulaire, qui multiplie la hauteur du cylindre.

Donc ayant le moindre diametre du ſpheroide, l'on aura l'aire du cercle fait du meſme diametre; lequel eſtant multiplié par la moitié de la hauteur du plus grand diametre, donnera le cylindre, dont le tiers ſera le cone, qui aura meſme hauteur que la moitié du ſpheroide, & meſme baſe.

Or la moitié du ſpheroide eſt double de ce cone, donc le ſpheroide entier eſt égal au quadruple du cone, par la 29 des conoides. Ce que ie demonſtre par cette figure, dans laquelle A B & C D ſont les diametres de l'Ellipſe; or le cercle dont C D eſt le diametre, eſt à l'Ellipſe, comme C D eſt à A B; & le cercle qui a A B pour diametre, eſt à l'Ellipſe comme A B eſt à C D. Finalement le cone qui a pour ſa baſe le cercle, dont C D eſt le diametre, & A E pour ſa hauteur, eſt le quart du ſpheroide A B C D.



Ie veux maintenant faire le calcul de l'Ellipſe, dont le plus grand diametre eſt égal au ſemidiametre du firmament, & le moindre eſt ſouzdouble. Soit donc le diametre A B de 14000 ſemidiametres terreſtres, & C D de 7000; or ie ſuppoſe maintenant que la terre a 7200 lieuës dans ſon circuit, dont chacune a 15000 pieds de Roy: donc le ſemidiametre de la terre eſt de 1145 lieuës & $\frac{5}{11}$.

La ſurface de cette Ellipſe eſt de 101029090909090: dont le contenu ſolide eſt de 1527481860087258982520 lieuës, qui valent 2291422770130888473780 0000 pieds de Roy.

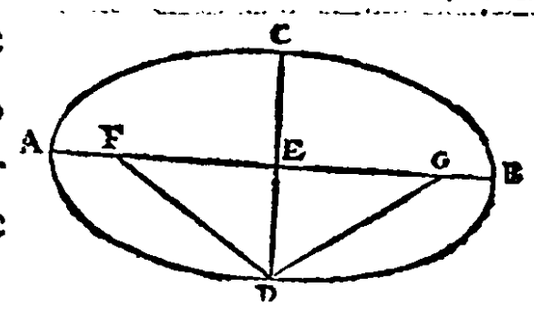
Nous auons trouué iuſques icy que l'aire du cercle fait du plus grand diametre de l'Ellipſe, eſt à l'aire de l'Ellipſe comme le plus grand diametre de l'Ellipſe eſt au moindre; & que l'aire du cercle fait du moindre diametre de l'Ellipſe, eſt à l'aire de l'Ellipſe, comme le moindre diametre eſt au plus grand; par conſequent ſi le plus grand diametre eſt double du moindre, comme il eſt dans l'Ellipſe precedente, l'aire du cercle fait du plus grãd diametre, eſt double de l'aire de l'Ellipſe.

A quoy i'ajoûte, que la moyenne proportionnelle entre les deux diametres de l'Ellipſe, eſt le diametre du cercle égal à l'Ellipſe, de ſorte qu'il faut ſeulement trouuer le contenu de ce cercle pour ſçauoir le contenu de l'aire Elliptique: mais il faut trouuer les points de l'Ellipſe, qu'on appelle les *foyers*, ou *focus*, d'autant que la lumiere, & les ſons ſe reflechiſſent de l'vn à l'autre, & font vn effet des plus admirables de toute la nature.

PROPOSITION XXV.

Determiner en quel lieu du plus grand diametre de l'Ellipſe ſe rencontrent les foyers, c'eſt à dire les poincts où les rayons de la lumiere & du ſon ſe reflechiſſent, quand ils viennent de l'vn ou l'autre deſdits foyers.

Cette propoſition contient le fruict & le principal effet de l'Ellipſe, qui ſert particulierement aux ſons; car ſi celuy qui parle, ou qui touche quelque inſtrument eſt au poinct G, le ſon qui ira de G à la ſuperficie B C A, ou B D A, ſe reflechira au poinct F, & le ſon qui ſe fera au poinct F ſe reflechira au poinct G; de ſorte que ſi le ſon ſuit la reflexion de la lumiere, & que l'Ellipſe ſoit parfaitement polie, il ſera auſſi clairemenr oüy de G en F, ou de F en G, comme ſi l'on eſtoit pres de celuy qui parle, encore que l'ouale fuſt auſſi longue comme le ſemidiametre du firmament. Mais parce que le ſon n'eſt autre choſe que le mouuement de l'air, qui diminuë peu à peu, nous ne deuons pas parler du ſon comme de la lumiere, dautant qu'elle n'eſt pas empeſchee & diminuee par la reſiſtance de l'air, comme le ſon.



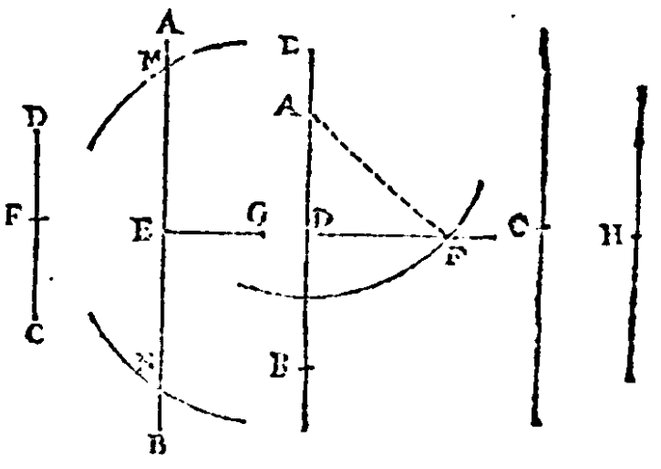
Or il eſt tres-facile de trouuer ces poincts, dautant qu'il faut ſeulement prendre la moitié du plus grand diametre A E auec le compas, & tranſporter l'vn des pieds à l'extremité du moindre diametre, & l'autre ſur le plus grand diametre, car il monſtrera les deux *foyers* d'vn coſté & d'autre, à ſçauoir F & G; car D F & D G ſont égaux à A E. A quoy i'adioûte, que toutes les lignes tirees de l'vn des *focus* à la ſurface, & de la ſurface à l'autre *focus*, ſont égales au grand diametre: par exemple, la ligne F D G eſt égale au diametre A B, & ainſi des autres.

La figure de ceſte Ellipſe monſtre quelle forme il faut donner à la ſale ou à la galerie, d'où l'on veut eſtre entendu de bien loin, encore qu'on parle bien bas, & que le ſon ſoit tres-petit & tres-foible; c'eſt pourquoy ie veux encore monſtrer dans la propoſition qui ſuit, comme il faut faire la voûte, quand on a les deux lieux, dont on veut ouyr toutes ſortes de ſons.

PROPOSITION XXVI.

Les deux focus de l'Ellipſe, & l'vn de ſes diametres eſtans donnez, trouuer l'autre diametre, & les deux diametres eſtans donnez, trouuer ſes deux focus.

Quand on a les deux focus de l'Ellipſe auec l'vn des diametres, il eſt facile de trouuer l'autre diametre, comme ie monſtre par cette figure, dans laquelle ie ſuppoſe que les deux focus ſoient A, B, & le plus grand diametre C; il faut coupper A B au point D, & la ligne C par le milieu, & apres auoir tiré la ligne D A iuſques à E, il faut faire D E égal à la moitié de C; & ayant tiré D F perpendiculaire à B E, il faut d'eſcrire du centre A vn cercle, dont la moitié de C ſoit le ſemidiametre, qui couppe la ligne D F au poinct F, car D F ſera la moitié du moindre diametre de l'Ellipſe.



Or ſuppoſant que H ſoit le moindre diametre, il le faut couper en deux parties égales, afin que D F ſoit égal à la moitié de H, & puis il faut tirer la ligne F A, & prolonger D A

D A vers E iuſques à ce qu'il ſoit égal à A F, qui ſera la moitié du grand diametre, ce qu'il falloit trouuer.

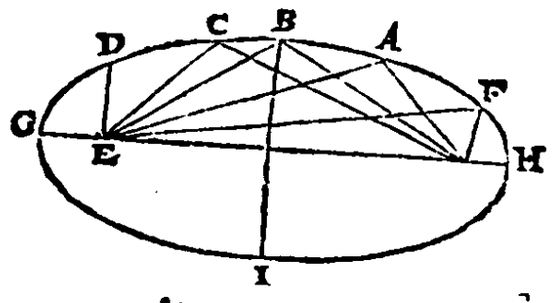
Secondement on trouuera le meſme *focus* ſi l'on connoiſt les diametres; par exemple, quand les diametres A B & C D ſont donnez, il faut diuiſer A B en deux parties égales au poinct E, & C D au poinct F, & apres auoir deſcrit la perpendiculaire E G égale à la moitié de C D, il faut deſcrire vn cercle du centre G, dont E A ſoit le ſemidiametre qui couppe A B aux deux poincts M N, qui donnent les deux *foyers* de l'Ellipſe.

PROPOSITION XXVII.

Comme les Architectes doiuent baſtir les voûtes pour leur donner la figure & la forme de l'Ellipſe, afin d'aider les ſons, & de les porter plus loin par artifice qu'ils ne ſont portez naturellement dans vn air libre, ou dans les edifices qui n'ont pas la figure de l'Ellipſe, où l'on verra que les Artiſans ne font pas la vraye oualle auec leur compas.

Encore que les choſes qui ſont belles & excellentes, & qui apportent de grandes vtilitez ayent couſtume d'eſtre difficiles, neantmoins il eſt ayſé de tracer toutes ſortes d'Ellipſes auec vn compas particulier, que l'on peut appeller compas Elliptique, ou auec deux filets, car puiſque toutes les lignes que viennent des *focus* & qui vont frapper la ſurface concaue de l'Ellipſe pour ſe reflechir à l'vn des *focus*, ſont egales au grand diametre, ſi l'on attache vn filet à l'vn des *focus* & que l'on le meine tellemẽt par tous les poincts où il faut tracer le circuit de l'Ellipſe, que ſon autre extremité touche touſiours à l'autre *focus*, l'Ellipſe ſera deſcrite, comme l'on void en cette figure, dans laquelle EC EB, & EA repreſentent le meſme filet qui marque les points par où il faut d'eſcrire l'Ellipſe.

D'où il appert que les Artiſans ne font pas des ouales, ou des Ellipſes auec leur compas, lequel d'eſcrit ſeulement deux portions de cercle pour les deux coſtez, & deux autres pour les deux bouts de leur ouale, car la vraye Ellipſe n'eſt pas faite des parties d'vn ou de pluſieurs cercles, mais d'autres parties qui luy ſont propres & parcullieres, & qui peuuent eſtre appellees Elliptiques.



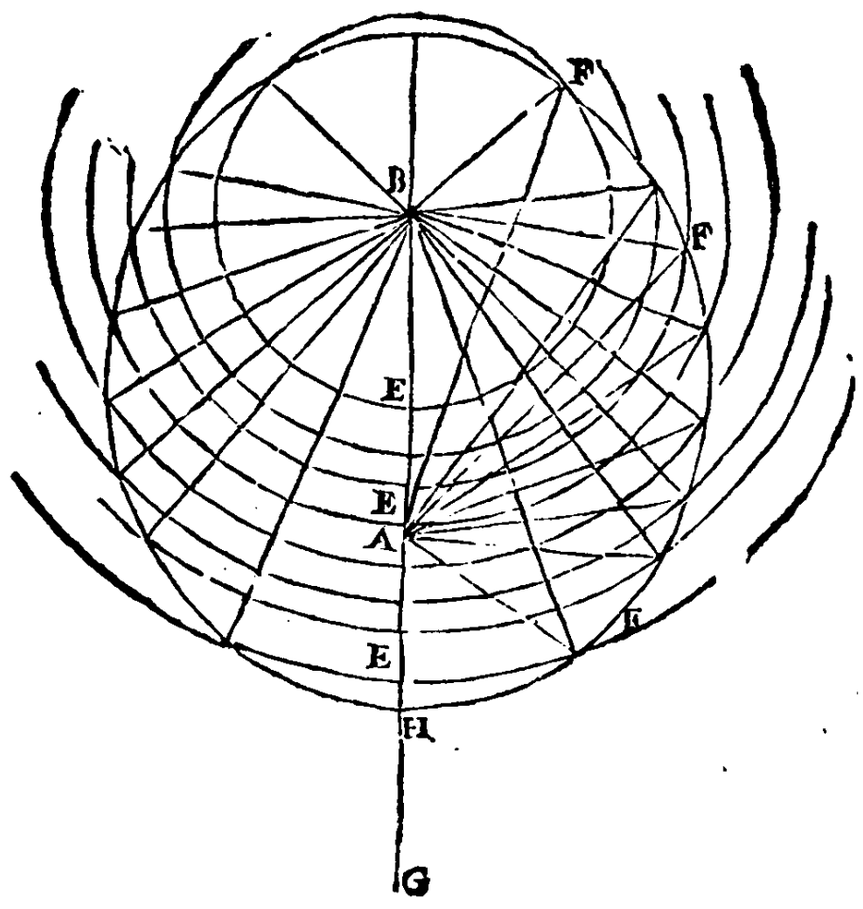
Mais ie veux encore expliquer d'autres manieres de d'eſcrire l'Ellipſe, que ie prends du 2. liure des Coniques de Monſieur Mydorge (que l'on peut appeller l'Appollonius François, puis qu'il a reſtitué la ſciences des Sections coniques,) afin que les Architectes choiſiſſent telle methode qu'il leur plaira.

Or ie diray pluſieurs autres choſes de ces figures dans le traité de l'Echo, lequel enſeignera comme les Architectes doiuent baſtir des lieux propres pour entendre toutes les voix de ceux qui parleront dedans ou dehors, quoy qu'elles ſoient éloignees d'vne ou de deux lieuës: & quant & quant en quels lieux l'on doit placer les Concerts pour en receuoir le plus grand contentement que l'on puiſſe s'imaginer. Voyons cependant la maniere de décrire les Ellipſes.

PROPOSITION XXVIII.

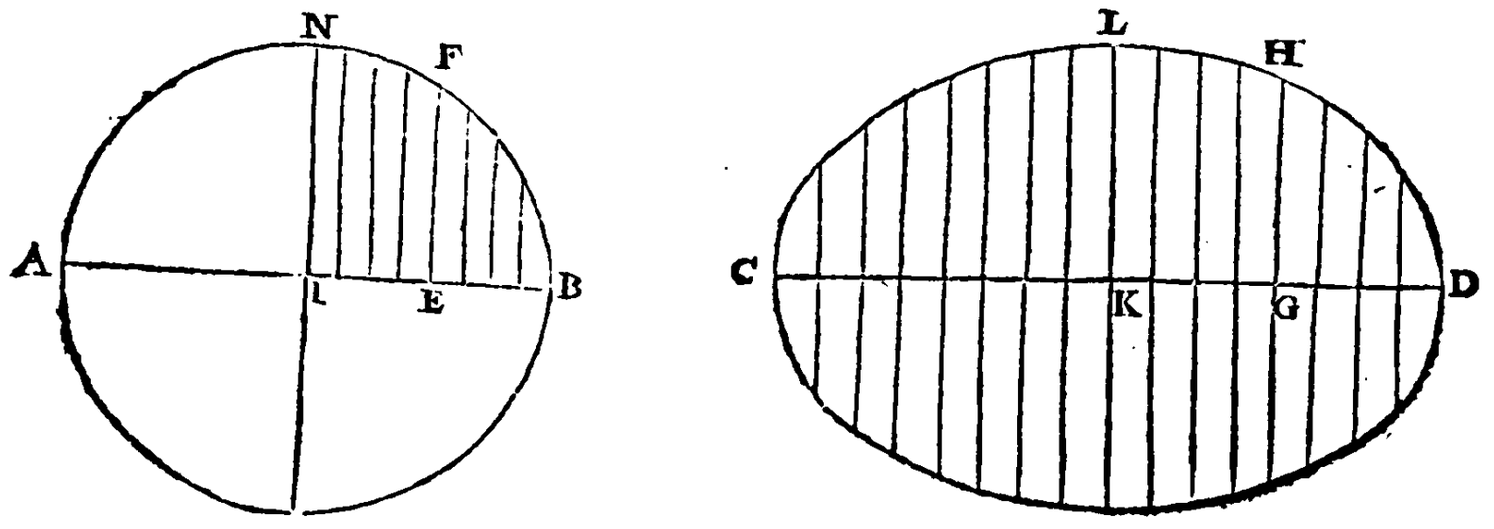
Expliquer d'autres manieres qui ſeruent à deſcrire l'Ellipſe.

La cinquieſme methode generale du ſecond liure des Coniques de Monſieur Mydorge eſt l'vne des plus aiſees; or il faut connoiſtre les deux *focus* A & B, & les deux ſommets, car la ligne qui joint les deux *focus* eſt le grand diametre qu'il faut tirer iuſques à G, afin de prendre H G égal à H A: puis il faut deſcrire des arcs de cercle du centre B de telle grandeur que l'on voudra, pourueu que le diametre du moindre ſoit plus grand qu'A H, & que celuy du plus grand ſoit moindre que B H, comme ſont les arcs ou les cercles qui ſe deſcriuent par l'ouuerture du compas B F; il faut encore deſcrire d'autres arcs du poinct G, dont chaque diametre ſoit égal aux diſtances de G à chaque cercle, & la pointe du compas qui touchera les arcs ſuſdits aux poincts F, monſtreront les endroits par leſquels il faut deſcrire l'Ellipſe, comme l'on void dans la figure.



La methode qui ſuit eſt encore plus facile; mais il faut connoiſtre les deux diametres de l'Ellipſe que l'on veut deſcrire; ce qui eſt entierement neceſſaire à l'Architecte, qui doit connoiſtre la largeur & la longueur de la voûte, ou de l'autre partie de l'edifice, à laquelle il veut donner la forme de l'Ellipſe. Or ſi l'on prend le moindre diametre pour le diametre d'vn cercle, les lignes perpendiculaires menees dudit diametre à la circonference, & tranſportees ſur le plus grand diametre monſtreront les points par leſquels il faut deſcrire l'Ellipſe.

Par exemple, ſi l'on veut faire vne ſale pour les Concerts, dont la longueur ait deux fois la largeur, ſi elle a cent pieds en largeur, elle en aura deux cens en lon-



geur: & pour ce ſujet il faut diuiſer le demi-diametre K D en autant de parties que l'on aura diuiſé le ſemi-diametre I B, & puis il faut tranſporter les perpendiculaires I N, & E F ſur les poincts de la diuiſion de K D, de ſorte qu'E F reſponde à G H, &

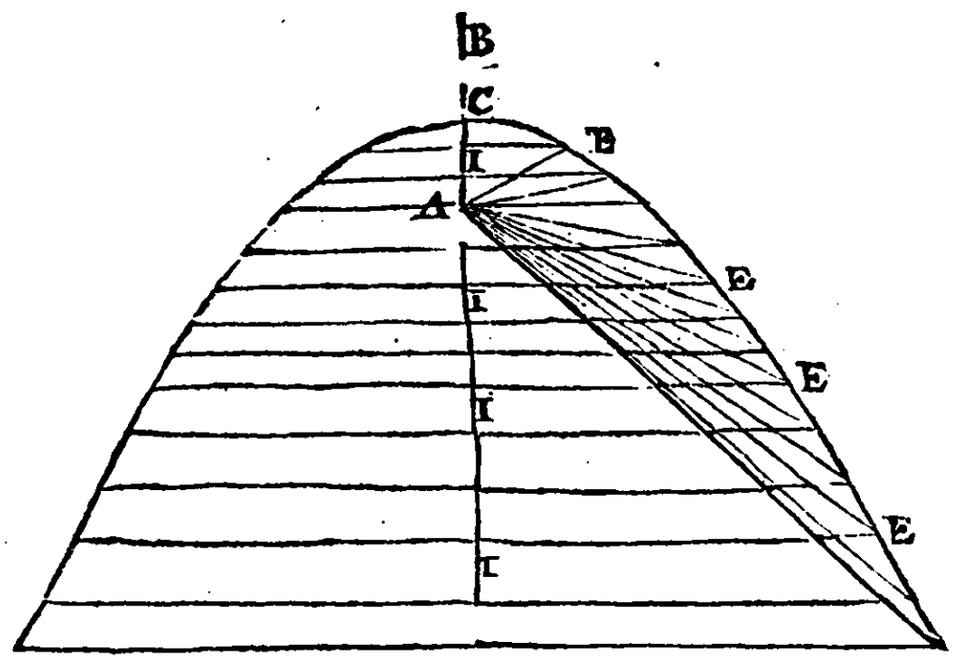
GH, & ainſi des autres ; car la ligne courbe décrite par les extremitez de ces lignes ſera l'Ellipſe que l'on cherche. Il n'eſt pas neceſſaire de décrire les lignes ſur le demidiametre CK, dautant qu'il ſuffit de tranſporter les poincts marquez ſur KD deſſus le ſemidiametre CK pour décrire l'autre coſté de l'Ellipſe. Or la raiſon de cette deſcription ſe prend de ce que AB eſt à BE, comme CD à DG, & que CG eſt à AE, comme CD à BA.

Mais parce qu'il peut arriuer que la commodité ne permettra pas que la voûte, le lambris, ou les murailles du lieu où l'on chante ſoit en forme d'ouale, & que celle de la parabole y peut eſtre plus propre, on la peut décrire en pluſieurs manieres, dont i'en expliqueray quelques-vnes dans la propoſition qui ſuit.

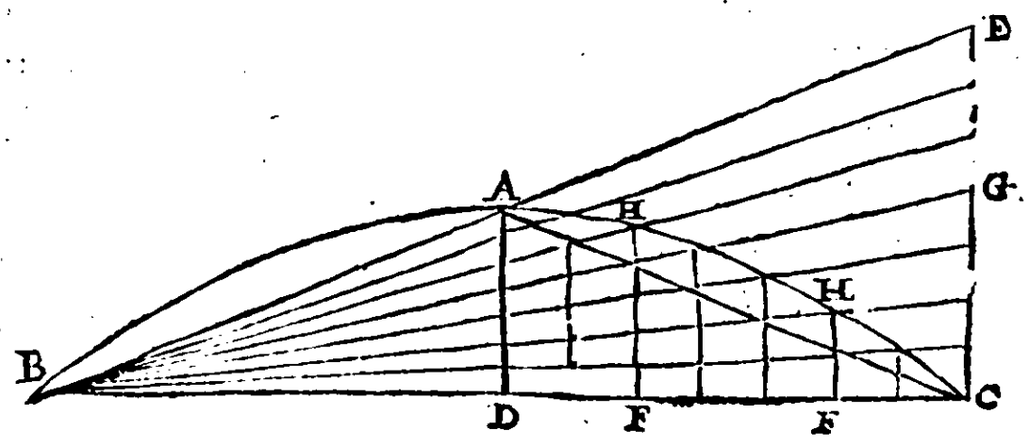
PROPOSITION XXIX.

Expliquer comme il faut décrire la parabole pour ramaſſer les voix en vn meſme lieu.

De toutes les manieres dont on peut décrire Geometriquement la ligne parabolique, i'en choiſis trois du ſecond liure des Coniques, dont la cinquieſme methode eſt commune aux autres Sections : or elle eſt tres-aiſee, à raiſon qu'il faut ſeulement ſuppoſer le lieu, par exemple A, où l'on veut amaſſer les voix (que l'on peut appeller le focus, comme nous auons fait dans l'Ellipſe, parce que les rayons du Soleil ſe reflechiſſent dãs ce lieu par le moyen d'vne glace de miroir parabolique qui bruſle tres-fort) & le ſommet C, puis il faut décrire CB égal à CA, & prolonger l'axe CA vers I tant que l'on voudra ; en aprés il faut diuiſer CA ou AI en pluſieurs parties égales, & tirer des lignes qui ſoient perpendiculaires à CI ſur les poincts de chaque diuiſion, comme IE, &c. & cecy eſtant fait, les poincts où ces lignes qui ſeront coupees par les arcs décrits du foyer A, comme du centre commun, à l'ouuerture du compas priſe de l'interualle de B à chaque poinct marqué ſur l'axe CI, monſtreront les lieux par leſquels la parabole doit eſtre décrite, comme l'on void aux poincts E, par leſquels paſſent les arcs, dont le centre eſt A, & les rayons de B à I : Or plus on marquera de poincts ſur CI, & plus la parabole ſera iuſte.

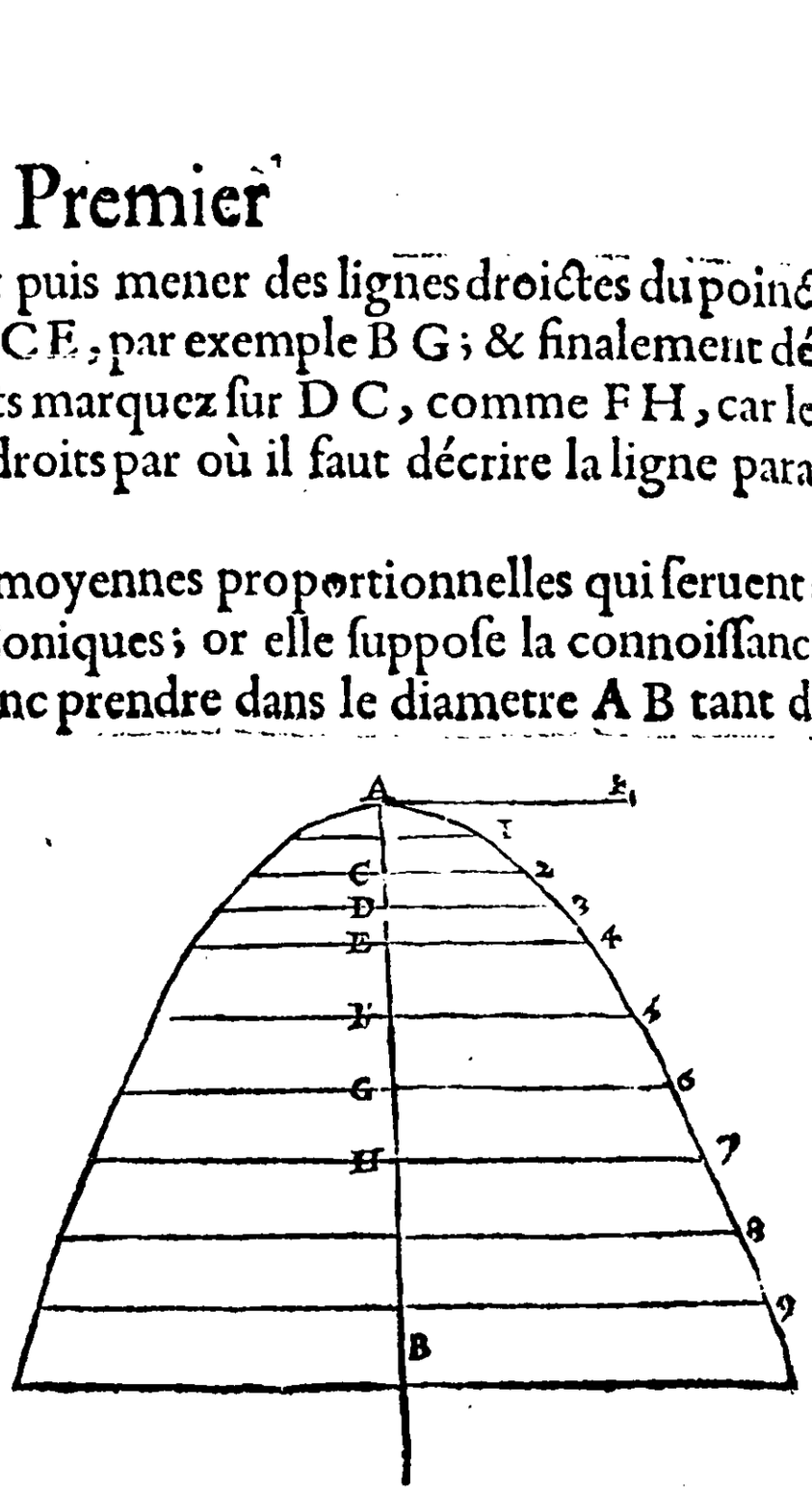


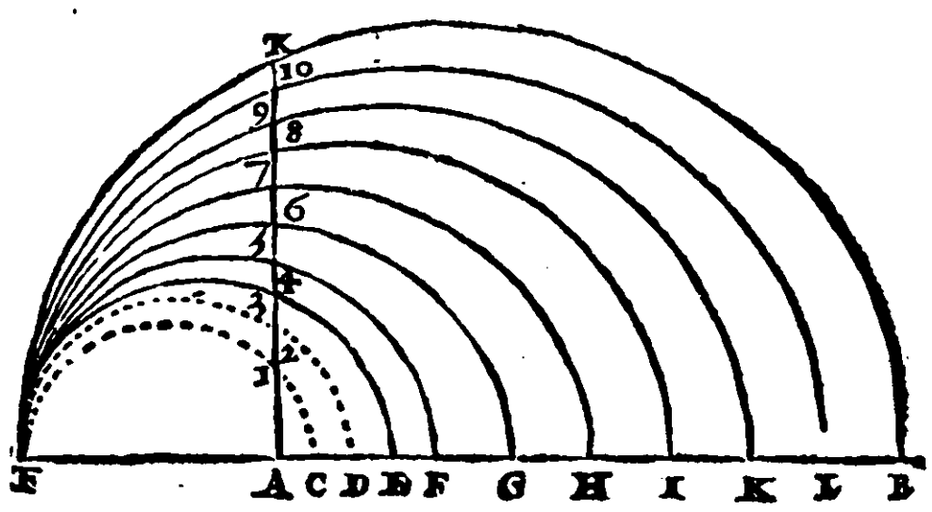
L'autre maniere ne ſuppoſe que le triangle BAC, autour duquel il la faut décrire, & pour ce ſujet il faut diuiſer la baſe de ce triangle en deux parties égales par AD, & décrire vne ligne parallele du poinct C, à ſçauoir CE, & ayant diuiſé DC en tant de parties égales que l'on voudra, il faut ſemblablement di-



uiſer C E en autant de parties égales, & puis mener des lignes droictes du poinct B par A ſur tous les poincts marquez ſur C E, par exemple B G; & finalement décrire des perpendiculaires par les poincts marquez ſur D C, comme F H, car les lignes couperont les precedentes aux endroits par où il faut décrire la ligne parabolique, comme eſt le poinct H.

La troiſieſme maniere a beſoin des moyennes proportionnelles qui ſeruent à pluſieurs deſcriptions des trois lignes Coniques; or elle ſuppoſe la connoiſſance du diametre & du parametre. Il faut donc prendre dans le diametre A B tant de poincts que l'on voudra, par exemple C, dont il faut mener des lignes paralleles au parametre A F, comme C D, dont les quarez ſoient égaux au rectangle F A, A C: ce que l'on fera aiſément ſi l'on joint les lignes A F & A B en vne meſme ligne droite; car les demi-cercles décrits du poinct A, & de tous les autres qui ſont ſur la ligne F B, paſſant tous par le poinct F donneront la moyenne proportionnelle entre F A, & B A, & toutes les autres que l'on void marquees ſur la ligne A B; de ſorte que l'vne des proportionnelles monſtrera le 8 poinct par où la parabole doit paſſer; & les poincts 7, 6, 5, &c. donneront les autres poincts; c'eſt pourquoy il faut trouuer autant de moyennes proportionnelles ſur A K qu'il y a de poincts ſur l'axe A B: Il faut auſſi vſer de la ligne A B pour marquer tous les interualles de l'axe A B, à ſçauoir A H, A G, A F, &c. car ils font les rectangles ſuſdits auec le parametre F A, & l'on trouue toutes les moyennes proportionnelles ſur la perpendiculaire A K de meſme ordre qu'il les faut appliquer ſur l'axe A B, comme l'on void dans la figure. Et ſi l'on veut prolonger la parabole, il faut encore trouuer d'autres moyennes proportionnelles, afin d'auoir d'autres poincts, par exemple, le poinct 9, 10, & les autres iuſques à l'infiny.





COROLLAIRE.

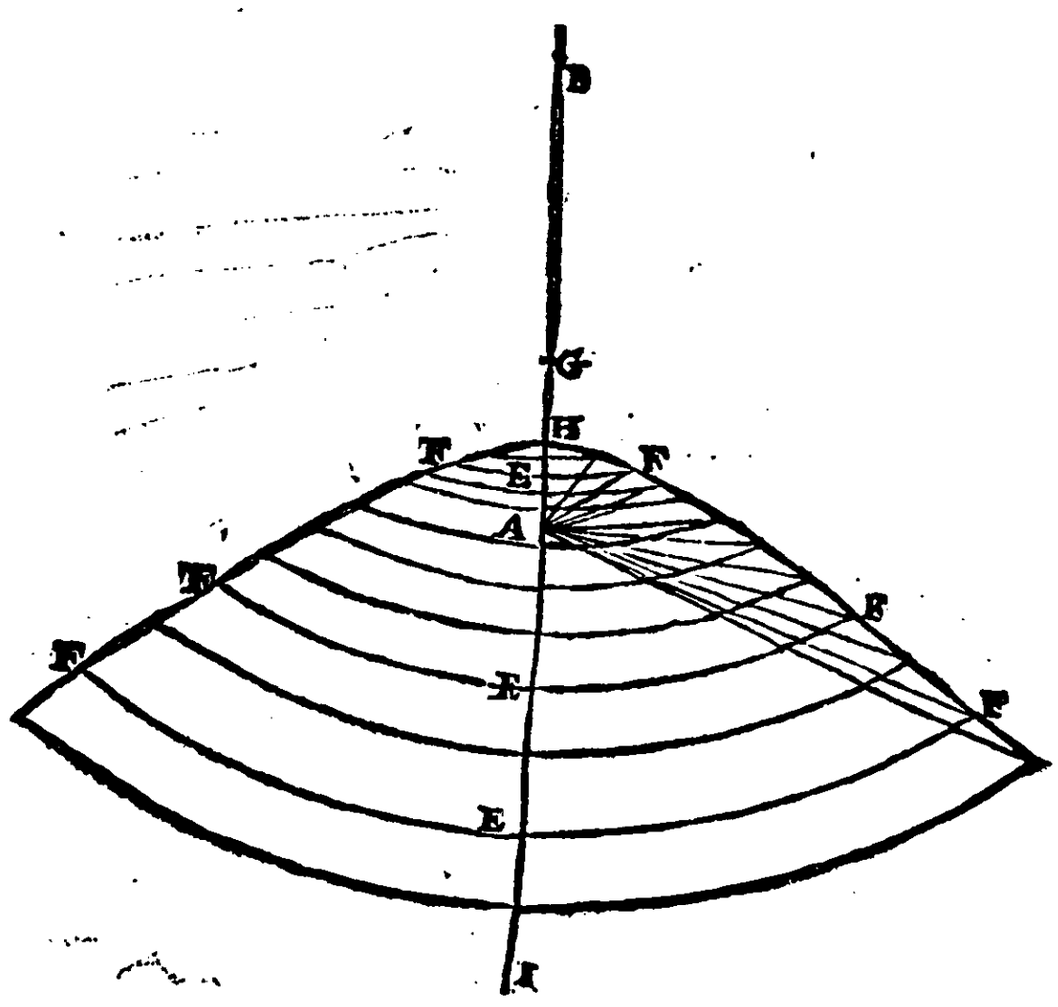
Il faut remarquer que toutes les demonſtrations & les deſcriptions des lignes coniques dependent quaſi du triangle rectangle, comme l'on void dans la parabole B A C, dont les poincts ſe trouuent par le moyen du triangle B C E, & C F H. De meſme les moyennes proportionnelles ſe trouuent par le meſme triangle rectangle, qui a eſté nommé à bon droit le maiſtre de la Geometrie.

Or parce que la figure de l'hyperbole eſt grandement vtile pour rendre les voix plus fortes & plus intelligibles, & qu'elle peut ſeruir en pluſieurs lieux où l'Ellipſe & la parabole ſeroient inutiles, il faut en enſeigner la deſcription.

PROPOSITION XXX.

Expliquer la maniere dont il faut décrire toutes ſortrs d'hyperboles pour renforcer la voix, & les Concerts.

Entre pluſieurs manieres qui ſeruent pour décrire l'hyperbole, la cinquieſme generale du ſecond liure eſt fort aiſee, & ſe rapporte à la ſeconde methode de la propoſition precedente; mais il faut connoiſtre le ſommet & les deux focus de l'hyperbole; Soit donc le ſommet H, le foyer A, & l'interualle H G égal à H A, & que H A ſoit prolongé vers I, afin de la diuiſer en tant de parties que l'on voudra : cela eſtant fait, il faut décrire des arcs par chaque poinct de la diuiſion, dont le ſemidiametre ſoit l'interualle de B à chaque poinct; car les poincts par où ces arcs ſeront coupez par d'autres arcs décrits du centre A, dont le ſemidiametre ſoit l'interualle de chaque poinct marqué ſur H E iuſques à G (par exemple, les arcs décrits de B, le rayon eſtant B E, & les autres eſtant décrits du poinct A, le rayon eſtant G E) monſtrent les poincts F, par leſquels paſſe la ligne de l'hyperbole. Il eſt aiſé de trouuer vne infinité d'autres poincts par où la ligne doit paſſer. Or il faut remarquer que la ligne H B eſt le diametre trauerſant, & H I l'axe.



Ie laiſſe pluſieurs autres methodes generales & particulieres que l'on peut voir dans le ſecond liure, afin d'adioûter icy vne bonne partie des termes qui ſont neceſſaires pour entendre les ſections en faueur de ceux qui n'entendent pas le Latin.

PROPOSITION XXXI.

Expliquer les termes des ſections Coniques qui peuuent ſeruir aux Architectes, & qui ſont neceſſaires pour entendre leurs proprietez.

Il eſt difficile d'entendre ces termes ſans voir des figures; neantmoins i'y apporteray autant de clarté qu'il me ſera poſſible. Ie dy donc premierement qu'vn cone eſt ſemblable à vn pain de ſucre, ou à la ſolidité des rayons qui viennent d'vne baſe à vn poinct de l'œil, & que ce qui vient de la ſection d'vn plan faite par l'axe du cone s'appelle *triangle*.

Secondement, l'axe du cone eſt la ligne qui deſcend du ſommet au centre de ſa baſe; c'eſt cét axe qui décrit le cone par le mouuement de l'vne de ſes extremitez, tandis que l'autre demeure immobile; & ſi cét axe eſt perpendiculaire à la baſe, le cone eſt droit, autrement il eſt ſcalene.

Tiercement, la ſection du cone eſt la ligne qui ſe fait dans la ſurface du cone, & eſt la commune ſection du plan & de la ſurface conique, de ſorte que la ligne conique eſt la portion de la ſection du cone ; & les lignes droites qui ſe terminent d'vn coſté & d'autre dans la ſection, ou dans la portion, s'appellent *lignes droites dans la ſection*, ou dans la portion.

Quatrieſmement, le diametre d'vne ſection du cone ou de ſa portion eſt la ligne droite décrite dans ladite ſection, qu'elle diuiſe en deux, & s'appelle *entrecoupee*. Et *les ordonnees au diametre* ſont toutes les autres qui ſont diuiſees, ou parallelles aux diuiſees.

Cinquieſmement, *l'axè de la ſection* eſt la ligne qui diuiſe les ordonnees en deux parties égales. Le *ſommet de la ſection* eſt la fin de chaque diametre qui eſt dans la ſection, ou dans la portion de ſection, lequel on appelle *ſupreſme* dans l'axe.

Sixieſmement, le *parametre* eſt le coſté droit, ou la ligne droite tiree du ſommet de la ſection parallele aux ordonnees, dont la puiſſance eſt meſuree ſelon ledit parametre, lequel ſ'appelle *parametre droit* lors qu'il eſt tiré du ſommet de l'axe. Quant aux differentes ſections, ou couppes des cones, celle qui ſuit apres le triangle produit eſt faite par vn plan qui coupe le cone parallele à la baſe, & engendre le cercle : ſi la ſection du cone eſt parallele à l'vn des coſtez du triangle couppé par l'axe, elle eſt appellee *parabole* : quand il eſt tellement couppé que le diametre de la ſection eſtant prolongé rencontre l'vn des coſtez du triangle prolongé, elle eſt nommée *hyperbole* ; & finalement lors que le diametre de la ſection couppe ou rencontre tellement les deux coſtez du triangle ſous vn ſommet, que le plan coupant n'eſt pas parallele à l'horizon, ny ſous contraire à la baſe, elle s'appelle *ellipſe*.

Ie laiſſe pluſieurs choſes des cones que i'ay expliquees dans le 16 chapitre du 4 liure de la Verité des ſciences, où l'on void pluſieurs figures qui ſeruent à ce ſujét, afin de pourſuiure les autres difficultez de la voix.

PROPOSITION XXXII.

Expliquer par quels mouuemens des organes ſe font les paſſages & les fredons dont on vſe en chantant.

C'eſt choſe aſſeuree que l'anche du larynx, c'eſt à dire ſa languette, ou ſon ouuerture, contribuë plus immediatement aux paſſages & aux fredons que les autres parties, dautant qu'il faut marquer les degrez & les interualles que l'on fait en ſouſtenant le paſſage ; ce qui ne peut arriuer que par les differentes ouuertures de la languette, comme i'ay monſtré en parlant du ſon graue & de l'aigu. D'où il s'enſuit que ceux qui ont ladite languette plus mobile, ſont plus propres pour faire les paſſages & les fredons, & que ceux-là ne les peuuent faire qui l'ont trop dure & trop ſeiche. Or les paſſages ou fredons ſe peuuent faire ou dans la gorge par le moyen de l'anche, comme i'ay dit, ou auec les levres ; mais cette derniere maniere eſt difforme, & condamnee par ceux qui enſeignent à bien chanter. Mais de toutes les Nations qui apprennent à chanter, & qui font les paſſages de la gorge, les Italiens meſme qui font vne particuliere profeſſion de la Muſique, & des recits, auoüent que les François font le mieux les paſſages, dont il n'eſt pas poſſible d'expliquer la beauté & la douceur, ſi l'oreille ne les oit, car le gazoüil ou le murmure des eaux, & le chant des roſſignols n'eſt pas ſi agreable ; & ie ne trouue rien dans la nature, dont le rapport nous puiſſe faire comprendre ces paſſages, qui ſont plus rauiſſans que les fredons, car ils ſont la quinte-eſſence de la Muſique.

Nous

Nous ne pouuons donc dire autre choſe des parties qui aident à ceſte diminution & à cét ornement de la voix, ſinon qu'il eſt neceſſaire que les muſcles & les cartilages qui font la voix doiuent eſtre fort obeïſſans, & que l'eſprit qu'apportent les nerfs recurrents qui viennent de la ſixieſme paire ou conjugaiſon des nerfs, & celuy qui eſt fourni par les arteres qui ſont dans les organes de la voix, eſt tres-prompt, & en grande abondance; de ſorte que l'on peut dire que ceux qui font aiſément les paſſages ont l'anche plus molle, puis qu'ils l'ouurent & la ferment plus facilement que les autres.

Il y en a qui croyent que l'epiglotte qui couure le larynx, ſert pour faire les fredons, mais il y a plus d'apparence qu'elle ſert ſeulement pour empeſcher que quelques parties de l'aliment & de la boiſſon dont on vſe, & qui entrent dans l'eſtomac par l'œſophage, n'entrent dans l'artere vocale, & ne deſcendent ſur le poulmon, ce qui ne peut arriuer ſans nous incommoder.

Les autres diſent que la columelle qui eſt attachée vers le fond du palais de la bouche, & qui deſcend en forme d'vn petit cone, ſert pour faire les paſſages, dont la trop grande relaxation qui ſe fait quelquesfois par les fluxions, & par l'abondance des humeurs, empeſche la voix: mais ie parleray des incommoditez, & des vices de la voix dans la 35 prop. & de ſes medicamens & remedes dans la 36.

COROLLAIRE.

Les Muſiciens Grecs n'ont point parlé des fredons & des paſſages dont on vſe maintenant pour orner & pour broder les chants, ſi ce n'eſt que nous n'entendions plus maintenant leurs termes; ce qui témoigne ce ſemble qu'ils n'en ont pas eu l'vſage, puis qu'ils ont eſté ſi feconds & ſi curieux en vocables propres & particulieres, qu'ils n'ont quaſi rien inuenté, à quoy ils n'ayent donné vn nom particulier.

PROPOSITION XIX.

Aſçauoir ſi la parole eſt plus excellente que le chant, & en quoy ils ſont differens.

Le chant eſt tres-different de la parole, car il ne requiert point de conſonantes, ny de voyelles, comme l'on experimente ſur l'Orgue, & ſur les Inſtrumens dont on vſe pour faire ouyr toutes ſortes de chanſons, encore qu'ils ne prononcent nulle lettre, neantmoins l'on peut faire vne langue entiere de tant de dictions que l'on voudra par le moyen de ces chants, comme l'on peut ayſément conclure de ce que nous auons demonſtré dans le liure des Chants; & conſequemment la parole n'a nul aduantage par deſſus les chants que le ſeul vſage, & l'inſtitution des hommes, qui ont voulu que les dictions compoſées de voyelles & de conſonantes ſignifiaſſent leurs penſées & les objects exterieurs; de ſorte qu'il n'y a nulle autre difference entre la parole & le chant, ſinon que le chant eſt ce ſemble plus propre & plus naturel pour ſignifier les paſſions & les autres choſes, & particulierement celles qui conſiſtent dans le mouuement.

Car le chant du demiton eſt propre pour exprimer la triſteſſe, & celuy du diton eſt propre pour expliquer la ioye: & ſi l'on auoit examiné la nature de tous les interualles, l'on trouueroit la conformité qu'ils peuuent auoir auec chaque choſe, de ſorte que l'on en pourroit vſer au lieu de nos dictions ordinaires pour nous faire entendre & pour exprimer la nature des choſes: mais ils ſeroient incommodes, parce qu'il faudroit chanter en parlant, & ceux qui n'ont point la voix propre pour faire les interualles des ſons, ne pourroient expliquer leurs

penſées ; c'eſt pourquoy l'on peut conclure que les paroles, dont les diſcours ſont faits, ſont plus excellentes que les chants, ſi ce n'eſt que l'on les faſſe ſeruir de paroles, quoy que l'on puiſſe dire qu'ils ſont plus excellens, parce qu'ils ont tout ce qu'a la parole, & qu'ils ſont mieux reglez qu'elle, à raiſon des iuſtes proportions que gardent leurs interualles ; mais les paroles & les diſcours ont des interualles qui peuuent eſtre auſſi bien reglez que ceux des chants.

PROPOSITION XXXIV.

A ſçauoir ſi la methode dont vſent les François en chantant eſt la meilleure de toutes les poſsibles.

Si ie concluois affirmatiuement ſans examiner ceſte difficulté, les eſtrangers pourroient dire que ceux de ma nation m'ont gagé pour les loüer, & que c'eſt vne choſe tres-douce & tres-loüable de combatre pour ſa patrie ; mais puis que ie me ſuis propoſé d'aſſujetir toutes les difficultez à la raiſon & à l'experience, il faut premierement conſiderer que les Italiens croyent mieux chanter que nous, & que les Grecs ne cedent aux vns ny aux autres. Secondement, pour iuger de ceſte difficulté il faudroit auoir oüy chanter les plus excellens Muſiciens de la Chine, de la Perſe, & des autres Prouinces, nul ne pouuant iuger des voix qu'il n'a pas oüyes ; car encore que les Italiens & les François s'imaginent que leurs Chantres ſoient les plus excellens du monde, ceux qui ont du iugement n'en croyent rien s'ils ne ſont conuaincus par la raiſon, puis que l'experience en eſt trop difficile, à raiſon de la difficulté qu'il y a de pouuoir oüir la meilleure voix de chaque prouince ; ce qu'il faudroit faire dans vn meſme lieu, & en meſme temps, parce que l'on ne peut pas comparer les ſons abſens, dont on pert aiſément l'imagination.

En troiſieſme lieu, noſtre climat n'eſt pas le plus temperé du monde, & l'air de noſtre France ne ſurpaſſe pas la bonté de celuy dont ioüiſſent lés autres Royaumes ; car celuy de la Grece & de pluſieurs autres pays Orientaux eſt beaucoup plus pur que le noſtre, & conſequemment il eſt ce ſemble plus propre pour les voix. Ce qui a peut eſtre fait que les Grecs ont produit les effets de la Muſique dont parlent les Autheurs, à raiſon de leurs excellentes voix, qui auoient plus de force ſur les paſſions, tant parce qu'elles eſtoient plus fortes & plus nettes, que parce qu'elles eſtoient plus iuſtes, & qu'elles faiſoient des paſſages & des fredons plus rauiſſans & mieux marquez que les noſtres. Or ſi l'on doit iuger de la methode de chanter par la raiſon, il faut confeſſer que celle qui a plus de puiſſance ſur les auditeurs eſt la meilleure, car cette delicateſſe de paſſages que les meilleurs Maiſtres enſeignent n'ont point d'autre plus grand effet qu'vn certain chatoüillement d'oreille, qui ſemble paſſer iuſques à l'eſprit & au cœur, particulierement quand ils ſont ſouſtenus, & qu'ils durent long-temps.

Il faut neantmoins aduoüer que de tous ceux que l'on a oüy chanter dans les terres de nos voiſins, comme dans l'Eſpagne, dans l'Allemagne tant haute que baſſe, & dans l'Italie, que l'on n'en rencontre point qui chantent ſi agreablement que les François, dautant que les autres ne font pas les paſſages ſi delicatement ; & bien qu'ils ayent la voix plus forte, plus claire, plus nette, & plus ſonore, ils ne l'ont pourtant pas ſi douce, ny ſi charmante, quoy qu'il s'en puiſſe rencontrer dans toutes les nations qui égalent les François, ou qui les ſurmontent, car la nature produit quelquefois des indiuidus extraordinaires, tantoſt en vn Royaume, & d'autrefois dans vn autre, qui ſurpaſſent tous leurs ſemblables. Mais ie parle icy de ce qui eſt

ordinaire,

ordinaire, & veux laiſſer la comparaiſon des voix de toutes les nations, & de leurs chants, à ceux qui pourront oüir les meilleures voix & les meilleurs chants de l'Italie, de la France, & des autres Prouinces.

Toutefois ſi l'on veut iuger quelle eſt la meilleure methode de chanter, & en quoy conſiſte la bonté de la voix, il faut eſtablir des regles qui ſoient receuës de tous les Chantres, & prouuees par la raiſon; & celuy qui les executera le mieux en chantant ſurpaſſera toutes les autres voix, dont il ſera la regle & l'exemplaire, & celuy qui en approchera de plus pres chantera le mieux: mais nous parlerons de ces regles dans le traité des Chants, & ailleurs. Et parce que ces regles n'ont pas encore eſté bien eſtablies iuſques à preſent, l'on n'a pas ce ſemble encore chanté auec toute la perfection poſſible, quoy que les voix ayent pû auoir la meilleure methode, & qu'elles ſe ſoient portees tres-parfaitement à l'execution des Chants qui ont eſté compoſez.

PROPOSITION XXXV.

Determiner quels ſont les vices & les imperfections de la voix; & ſi l'on peut faire chanter la Muſique à vne voix mauuaiſe & inflexible.

Cette propoſition a deux parties, dont la premiere eſt difficile à determiner, dautant que ce que l'vn croit eſtre vice & imperfection dans la voix, l'autre l'eſtimera peut eſtre vne perfection: De là vient que pluſieurs penſent auoir vne bonne voix, qui eſt neantmoins mauuaiſe, & l'éclat ou la force de la voix, ou de ce le qui plaiſt aux vns, bleſſe l'oreille & l'imagination des autres: de ſorte qu'il faut premierement determiner ſi la voix a des vices; en apres, quels ils ſont, auant que de venir à la ſeconde partie. Certainement puis que la voix & la parole nous ont eſté donnees pour nous expliquer, & pour nous entretenir les vns auec les autres, il ne faut pas qu'elle bleſſe ou qu'elle incommode les auditeurs, autrement elle deſtruiroit la fin pour laquelle elle a eſté donnee: d'où ie conclus que la voix qui bleſſe ou qui incommode l'ouye eſt vitieuſe & mauuaiſe, & qu'il n'y a pas moyen de la guerir qu'en la dépoüillant de la qualité qui la rend deſ-agreable & difficile à ſupporter: ce qui arriue à celle qui eſt aſpre, aigre, & rude, qui offenſe autant l'ouye, que les corps brutes & raboteux offenſent la main ſur laquelle ils ſe meuuent, à raiſon que les eſprits qui ſeruent aux organes de l'ouye & du toucher, ſont détrangez de leur lieu, & troublez dans leurs mouuemens, car la voix douce & vniforme eſt ſemblable aux corps liſſez & polis, dont le toucher reçoit du contentement; Or les autres ſens ſe font ſemblablement par le toucher, quoy que plus delicat & plus inuiſible; de ſorte que nous pouuons dire de tous, ce que nous experimentons dans l'vn d'iceux, car la nature eſt vniforme en ſes operations. Et s'il ſe rencontre quelqu'vn qui aime mieux les ſons aſpres & rudes que les doux, il eſt ſemblable à celuy qui aime mieux les Diſſonances que les Conſonances, car les voix raboteuſes ſont remplies & compoſees de Diſſonances, quoy qu'il ſoit difficile d'en remarquer les interualles à raiſon de leur petiteſſe & de leur frequence; ou ſi elles n'ont point de Diſſonances, les petites parties du ſon dont elles ſont compoſees ſont ſeparees & interrompuës par la rudeſſe de la columelle qui eſt raboteuſe, ſoit à raiſon qu'elle a eſté gaſtee & rongee de quelque bleſſure & maladie, ou parce qu'elle a cette imperfection dés le temps de la conformation de ſes parties.

L'aſpreté de la voix peut auſſi venir de la ſechereſſe des parties qui la forment,

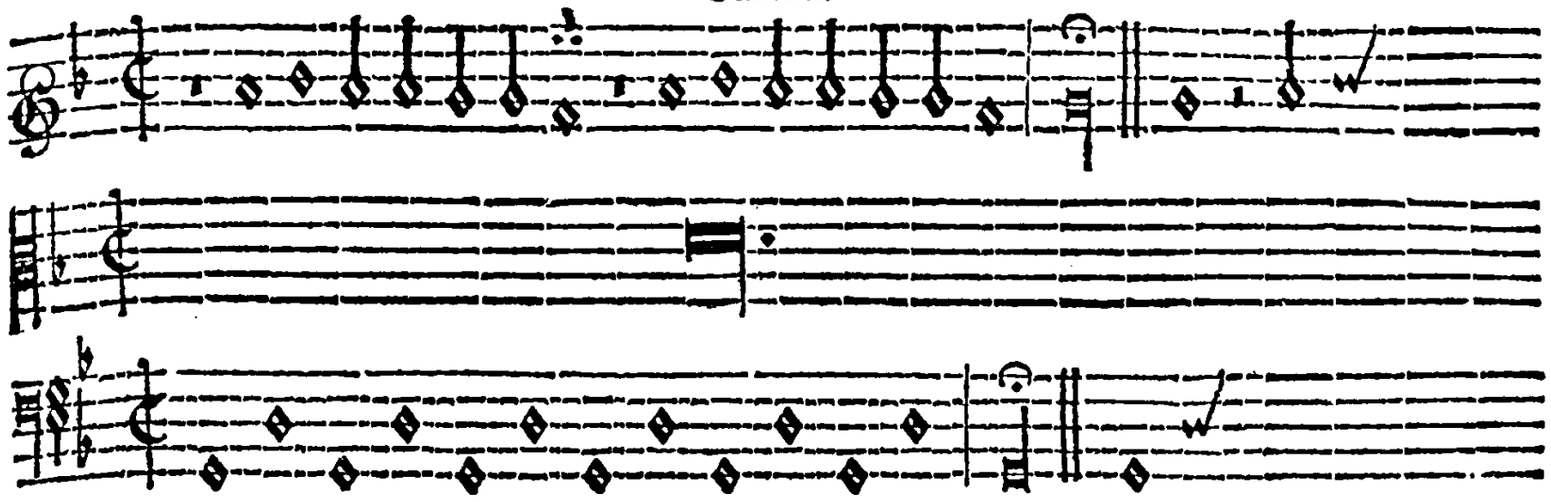
& des fluxions qui les rendent inégales ; car la voix & le ſon ſuiuent les conditions & les qualitez des corps qui battent l'air. L'on peut auſſi mettre la briefueté de la voix entre ſes vices, car les voix courtes teſmoignent que la reſpiration eſt trop courte & trop frequente ; à laquelle ſe rapporte la voix tremblante, qui n'a point de fermeté ny de conſtance, à raiſon de la foibleſſe des muſcles ou des nerfs qui tremblent en remuant les cartilages de l'artere. Quant à la voix dure & rigide, elle tire ce vice de la dureté de l'anche, ou des autres parties qui donnent vne infinité de differentes qualitez à la voix, que l'on peut appeller *voix d'airain* quand elle imite la trompette, & ſemblablement elle peut receuoir les denominations de tous les corps dont elle imite le ſon. La voix caſſe, eſtouffee & tenebreuſe tire ſon imperfection de quantité de pituite & dautres humeurs qui empeſchent les organes de la voix, ce qui arriue particulierement lors que la columelle eſt coupee, ou gaſtee ; de ſorte qu'apres la conformation des organes qui ont toutes des qualitez differentes, les vices diuers de la voix viennent des humeurs. La voix rauque eſt la plus ordinaire des vitieuſes, elle contracte ce vice par les defluxions qui tombent du cerueau dans la gorge, & ſur les cartilages du larynx, ou par l'enflure & la relaxation de la columelle, ou par les grands efforts procedans de la voix dont on a vſé en criant trop fort, & trop long-temps ; comme le Prophete Royal témoigne luy eſtre arriué dans le Pſalme 68. *Laboraui clamans, raucæ factæ ſunt fauces meæ* ; ce que l'on interprete de noſtre Sauueur eſtant à la croix. De là vient que la crainte, la frayeur, les veilles exceſſiues, & les autres cauſes qui refroidiſſent les parties du corps, peuuent eſtre cauſe que la voix deuient rauque, comme le vulgaire croit qu'il arriue à ceux qui ont veu le loup, ce qui eſt neantmoins faux, s'ils ne ſont premierement ſaiſis d'vne grande crainte, car ceux qui nourriſſent des loups pour leur plaiſir, & qui les voyent ou les touchent ſouuent, n'ont point la voix rauque ; de ſorte que l'on peut mettre ceſte fauſſeté au nombre des erreurs populaires, quoy que Pline, Solin, & leurs Symmiſtes en ayent eſcrit. Ie laiſſe pluſieurs autres imperfections qui ſe peuuent quaſi toutes rapporter aux precedentes, dont l'inflexibilité n'eſt pas l'vne des moindres, car elle empeſche la grace & la vigueur du diſcours.

La ſeconde partie de ceſte propoſition conſiſte à monſtrer ſi vne voix inflexible peut chanter la Muſique ; ce qui ſemble impoſſible, puis que ceſte voix ne peut faire nul interualle reglé, ſi ce n'eſt par hazard. Neantmoins Ioſquin a fait voir qu'vne voix inflexible & mauuaiſe peut chanter ſa partie, car ayant promis à Louys XII, dont il eſtoit Muſicien, de luy faire chanter ſa partie, quoy qu'il euſt la voix diſcordante, & tres-mauuaiſe, il fit vne compoſition à quatre parties, & fit aduoüer au Roy qu'il pouuoit chanter en Muſique.

Il faut neantmoins remarquer qu'il eſt neceſſaire que la voix tienne ferme ſur vn ton, ou ſur vne chorde, & qu'elle ſoit conſtante ; car ſi elle varie tellement qu'elle n'ait nul arreſt, il n'eſt pas poſſible qu'elle chante ſa partie quoy qu'vniforme, ſi ce n'eſt qu'en variant elle face de certains tons dont on puiſſe remarquer les differences, & que cette varieté garde quelque ſorte d'vniformité ; car l'on ne peut regler ce qui eſt dereglé & deſ-ordonné que par le moyen de ce qui eſt reglé & ordonné, comme l'on ne peut ſoudre les difficultez des nombres irrationels, & de l'algebre que par les rationels, & par les equations : ce qui monſtre que toute ſorte de diuerſité dépend de l'vnité à laquelle toutes choſes doiuent retourner comme à leur ſource & à leur origine. Ie donne donc la piece de Muſique dont i'ay parlé, afin de ioindre l'exemple au diſcours.

Canon

Canon



Or il n'y a voix ſi mauuaiſe qu'elle ne puiſſe chanter cette Taille; car ſi elle eſt entierement inflexible, elle ne peut manquer à tenir ferme; & ſi l'on a peur qu'elle ne tienne pas ferme, & qu'en hauſſant ou baiſſant elle faſſe des Diſſonances, l'on peut faire ſouuent ſonner vn tuyau d'Orgue pour la contraindre à tenir le meſme ton. L'on peut faire chanter le Deſſus ou la Baſſe à la meſme voix, ſuiuant le ton qu'elle a: mais parce que la voix du Roy eſtoit propre pour le Tenor, Ioſquin luy donna cette partie. Ie parleray encore des vices de la voix dans la propoſition qui ſuit, & dans le diſcours des muets.

PROPOSITION XXXVI.

A ſçauoir de quels remedes l'on peut vſer pour guerir les vices & les imperfections de la voix, & pour la conſeruer.

Les vices de la voix qui ſont naturels, ſont ordinairement plus difficiles à guerir que ceux qui ſuruiennent par accident; par exemple, il eſt tres-difficile de guerir les begues, & ceux qui balbutient, qui heſitent, & qui parlent gras, quoy que les hiſtoires aſſeurent que Demoſthene a ſurmonté le vice naturel de ſa langue. Or il y a pluſieurs moyens de conſeruer la voix, dont il faut parler auant que de donner les remedes pour oſter ſes imperfections. L'vn des moyens de conſeruer ou d'augmenter la voix conſiſte à l'exercice, & au trauail du corps, que l'on doit exercer auant le repas iuſques à la ſueur: L'autre, à lire & à chanter ſouuent, comme l'on fait dans les chœurs des Egliſes: & le troiſieſme conſiſte en l'abſtinence de toutes ſortes de plaiſirs immoderez, & particulierement de celuy des femmes, comme Quintilian, & Cornelius Celſus a remarqué au vingt-cinquieſme de ſon ſeptieſme liure, où il rapporte la couſtume d'infibuler les enfans pour conſeruer leurs voix. Quant à l'élection des viandes, il n'eſt pas neceſſaire d'en parler, puis que les differentes conditions de la vie obligent à vſer de celles que l'on rencontre; il faut ſeulement remarquer que les porreaux & les oignons ſeruent à la voix, parce qu'ils nettoyent la gorge; ce qui arriue ſemblablement ſi l'on vſe de la graine de choux broyee & mélee auec du ſucre, ou du ius de regliſſe, ou du ſyrop de tabac. L'on croid auſſi qu'vne lame de plomb miſe ſur l'eſtomac rend la voix plus claire & plus agreable; mais ie laiſſe tous ces remedes extraordinaires, & pluſieurs manieres, dont les Acteurs & les Predicateurs peuuent vſer pour conſeruer leurs voix, afin de preſcrire les remedes qui ſeruent pour guerir ſes maladies, & particulierement pour le rheume & les autres fluxions qui diminuent la voix, & qui la rendent rauque, rude, & deſ-agreable. Or la tiſane qui ſe fait d'orge & de regliſſe auec vn peu de ſucre eſt excellente pour guerir ces fluxions; & ſi l'on ne peut vſer de ce breuuage, l'on peut prendre de la decoction de figues, ou du ſyrop

de violettes,de nenuphar, d'iniubes, ou de regliſſe : l'on peut ſemblablement vſer de l'hydromel.

Mais il n'eſt pas neceſſaire de parler plus amplement de ces remedes, dautant que Condrochus les rapporte dans le 2 liure qu'il a fait des vices de la voix, & qu'ils ſuppoſent la connoiſſance de la cauſe des rheumes qui viennent du chaud, du froid, du ſec, ou de l'humide ; & puis les Apotiquaires compoſent differentes ſortes de tablettes qui ſeruent pour ce ſujet. L'inflammation du gargareon, ou de la columelle eſt plus dangereuſe que le rheume, parce qu'elle peut ſuffoquer fort viſte, c'eſt pourquoy il faut s'abſtenir du vin, & ſe faire tirer du ſang : quant aux autres medicamens qui ſeruent pour guerir l'inflammation & la relaxation de la columelle, l'on les trouue dans le 4 & le 5 chapitre du 2 liure de Condrechus, qui donne auſſi des remedes dans le 6 chapitre pour les vlcercs du palais, & pour boucher le trou qui y demeure quand les os tombent ; car l'experience enſeigne que l'on ne peut parler ſi ledit trou n'eſt bouché auec du coton, de l'éponge, de la cire, ou auec vn clou, ou vne lame d'or, d'argent, d'eſtain, ou d'autre ſemblable matiere, que l'on oſte deux fois le iour pour les nettoyer. L'on peut encore remedier au défaut de la voix & de la parole quand la machoire inferieure eſt oſtee, parce que l'on en peut ſubſtituer vne autre artificielle d'argent, ou de quelqu'autre matiere: mais ces ſupplemens appartiennent aux Medecins & aux Chirurgiens qu'il faut conſulter pour cét effet, & qui doiuent s'eſtudier à la recherche de tous les moyens dont on peut vſer pour remedier à la perte des parties qui ſeruét à former la parole.

PROPOSITION XXXVII.

Expliquer comme l'on peut apprendre à chanter par toutes ſortes de degrez & d'interualles ſans maiſtre.

Cette propoſition ne promet rien qui ne ſoit bien ayſé, car celuy qui veut apprendre à chanter ſans Maiſtre, & qui ne veut pas que perſonne ſçache qu'il apprend à chanter, n'a beſoin que d'vne chorde tenduë ſur vn morceau de bois de trois pieds de long, & d'vn ou deux poulces de large ; à quoy peuuent ſeruir toutes ſortes de baſtons portatifs, dans leſquels on peut tellement cacher, & couurir ladite chorde, que nul ne la pourra voir ; car les petits cheualets que l'on coulera ſouz la chotde ſuiuant les degrez diatoniques, ou ceux des autres genres, conduiront la voix comme l'on voudra, ou ſi l'on ne vent qu'vn cheualet, il monſtrera tous les interualles, & les degrez poſſibles, dont on remarquera les raiſons par le moyen des nombres qui ſeront eſcrits deſſous la chorde, ou auec le compas. Or ce baſton peut encore ſeruir à pluſieurs autres vſages, car ceux qui voyagent peuuent remarquer l'eſtenduë de la voix de toutes ſortes de perſonnes, & combien elle eſt graue, ou aiguë : les Maiſtres des Concerts peuuent s'en ſeruir pour donner le ton, & pour remarquer les differences des tons de Chappelle de toute l'Europe : & les Orateurs tant ſacrez que profanes peuuent conduire leurs voix par le moyen de cette chorde, tant pour prendre le vray ton de leurs voix lors qu'ils commencent, que pour le hauſſer ou le baiſſer dans la ſuitte du diſcours, ſuiuant la dignité des ſujets dont ils traictent. L'on peut ſemblablement ſe ſeruir du Luth, & de tous les autres Inſtrumens à chorde, dont l'Epinette eſt la principale, & la plus aiſee, à raiſon que ſes touches ſont tellement diſpoſees, que l'on fait tel interualle ou degré que l'on veut d'vne ſeule main, ou meſme ſans la main, car il ſuffit d'abbaiſſer les touches de ſon clauier, ſoit auec le pied, ou auec la bouche, ou en quelqu'autre maniere que l'on voudra, ſuiuant les artifices & les reſſorts dont i'ay

parlé

parlé dans le traité de l'Orgue & de l'Epinette. Mais l'Orgue eſt le plus propre de tous les Inſtrumens pour apprendre à chanter, à raiſon que ſes tons tiennent auſſi long-temps que l'on veut, afin de donner loiſir à la voix de ſ'ajuſter, & de s'accouſtumer à toutes ſortes de tons & d'interualles.

Or ceux qui apprendront la Muſique en ceſte maniere, feront les interualles plus iuſtes que ceux qui ont appris des Maiſtres, pourueu que le clauier & les tuyaux ſoient diſpoſez comme ceux que i'ay expliquez au traité de l'Orgue, dans lequel les tons & les demitons majeurs & mineurs, les dieſes, & toutes les conſonances ſont dans leur iuſteſſe & dans leur perfection; & cõſequemment celuy qui aura appris à chanter ſans Maiſtre enſeignera mieux à entonner iuſte que nul autre. Mais il ne pourra pas donner la grace aux chants & aux paſſages qui dépendent des roulemens de gorge, & des autres delicateſſes & tremblemens dont on vſe maintenant pour porter la voix du graue à l'aigu, & de l'aigu au graue; c'eſt pourquoy s'il veut perfectionner ſa voix, il a beſoin de Maiſtre, à raiſon que les Inſtrumens ne peuuent enſeigner de certains charmes que l'on inuente tous les iours pour embellir les chants, & pour enrichir les Concerts.

Il y a vne autre maniere d'apprendre qui eſt plus Philoſophique, mais elle eſt plus difficile, car elle conſiſte à faire trembler l'air qui ſort de l'ouuerture du larynx autant de fois que la chorde qui fait le ſon que l'on veut imiter, & que l'on fait ſans le ſçauoir lors que l'on chante à l'vniſſon d'vn autre ſon, & lors que l'on le fera par ſcience l'on chantera plus raiſonnablement.

PROPOSITION XXXVIII.

Comme il ſe peut faire que les oiſeaux apprennent à chanter, & à parler, & s'ils ont du plaiſir à chanter.

Il n'eſt pas plus difficile à ſçauoir comme les oiſeaux peuuent apprendre à chanter, que les hommes qui ne voyent pas, & qui ne ſçauent nullement ce qu'il faut faire pour imiter les ſons, ou la voix des Maiſtres, ou de l'Inſtrument qui les enſeignent; car le mouuement des muſcles, du larynx & de ſa languette, & les battemens de l'air que font les chordes, & les Inſtrumens à vent ne ſont pas connus à celuy qui apprend à chanter; de ſorte qu'il ne ſçait pas ce qu'il imite, puis qu'il ne connoiſt pas le nombre des mouuemens d'air qui ſont neceſſaires pour prendre l'vniſſon, ou pour monter & deſcendre comme fait le Maiſtre.

L'on peut quaſi dire la meſme choſe des enfans qui apprennent à marcher, à ſauter, à danſer, & à voltiger, dautant qu'ils ne ſçauent pas quels muſcles il faut mouuoir pour imiter les demarches & les mouuemens de leurs Maiſtres, puis qu'ils ne ſçauent ſeulement pas s'il y a des muſcles, ny en quel nombre ſont ceux qui aident à faire toutes ſortes de pas. Et parce que l'on a autant ou plus de peine d'apprendre à marcher, & à danſer qu'à chanter, il eſt difficile de ſçauoir quel eſt le le plus ou le moins naturel à l'homme. D'où, l'on peut conclure que nous ne diſons rien dans cette propoſition qui ne ſoit commun à l'homme & aux beſtes, & que la difficulté eſt égale dans les vns & les autres, puis que nous experimentons que les oiſeaux peuuent auſſi aiſément apprendre à parler & à chanter que les enfans, & que tous les animaux apprennent pluſtoſt à marcher que l'homme. Mais ie ne veux pas m'arreſter aux autres aduantages qu'ils ont ſur nous, quoy qu'ils ſoient tres-grands, afin de conſiderer la maniere dont l'on apprend à chanter; ce qui ſe fait par l'imitation de pluſieurs mouuemens inconnus, car il ne ſuffit pas de

voir que le Maiſtre ouure la bouche pour nous apprendre, dautant que le ton qu'il prend eſt fait par l'ouuerture de l'anche du larynx que nous ne voyons pas.

Il faut donc dire que les oiſeaux & les enfans apprennent ſeulement à parler, ou à chanter en remuant le larynx, & les autres parties qui ſeruent à la voix en toutes ſortes de manieres, iuſques à ce qu'ils ayent rencontré par hazard l'ouuerture de la languette, ou qu'ils ayent pouſſé l'air qui eſt neceſſaire pour faire le ſon, ou pour former la parole & le chant qu'ils veulent imiter, & admirer quant & quant comment l'imagination conduit la voix, & comme elle meut tous les muſcles qui ſeruent à la parole ſans les connoiſtre; ce qui témoigne qu'il y a quelque nature intelligente dans nous, qui eſt beaucoup plus excellente que nous meſmes, laquelle conduit tous ces mouuemens par vne ſcience tres-certaine, & dont nos muſcles & toutes nos autres parties dépendent entierement. Toutefois l'on experimente qu'il y a des enfans qui imitent ſi aiſément toutes ſortes de chants, qu'ils les repetent parfaitement ſi toſt qu'ils les ont oüis; & lors que cela arriue, l'on peut conclure qu'ils ſont tres-propres pour chanter la Muſique. Or encore que l'on ne connoiſſe pas les muſcles, ny leur mouuement, il faut aduoüer que l'imagination a vne admirable induſtrie & promptitude pour imiter toutes ſortes de ſons, qui ne ſurpaſſent pas l'eſtenduë de la voix, ſoit que les ſons qui ſeruent d'exemplaires & d'originaux picquent & affectent le nerf de l'ouye, & celuy de la voix, qui reſpond par vne forme d'echo, comme fait la chorde qui eſt à l'vniſſon de celle qui eſt touchee, ou que les interualles des ſons dont on vſe en chantant ſoient naturels à l'homme & aux oiſeaux. Mais il eſt difficile d'expliquer la maniere dont vſe l'imagination pour mouuoir toutes les parties qui ſont neceſſaires à la parole, & comme elle peut connoiſtre le ſon qu'elle imite: ſi ce n'eſt que l'on die que Dieu a mis les principes & la ſemence de toutes les connoiſſances dans ladite imagination, qui a ſeulement beſoin de la preſence de l'objet qui excite & réueille ſa puiſſance & ſa notion; ou qu'elle a vn mouuement perpetuel qui ſuit neceſſairement les mouuemens exterieurs des objets dans les animaux, & librement dans les hommes.

Or ſi l'on croit que nous n'ayons rien dit qui ſatisface à la difficulté, l'on peut premierement conſiderer que nous ne pouuons rien ſçauoir d'infaillible, lors qu'il eſt queſtion de la maniere dont ſe font les actions des ſens externes, ou internes, car elle ſurpaſſe la portee de l'eſprit des hommes, à raiſon que nous n'auons point d'experiences ou de notions precedentes qui nous puiſſent faire conceuoir comment la vie ſe conjoint aux choſes qui n'ont point de vie, & l'ame au corps, comme les puiſſances de l'ame agiſſent ſur les parties du corps, ou comme l'inuiſible & le ſpirituel peut agir dans le viſible, & dans le materiel.

Secondement, s'il ſe rencontre quelqu'vn qui ait l'eſprit ſi heureux & ſi ſubtil qu'il nous puiſſe expliquer cette maniere d'apprendre à parler ou à chanter plus clairement, ou plus veritablement, nous ſuiurons ſes ſentimens, ſans faire nul eſtat de ce qui a eſté dit iuſques à preſent: ce que i'entends ſemblablement de toutes les autres difficultez de cét ouurage, ſur leſquelles ie prefereray touſiours la verité à mes opinions, puis qu'elle eſt l'image du Verbe eternel, pour lequel, & par lequel nous ſommes creés.

En troiſieſme lieu, il faut voir ſi l'on peut dire que l'imagination, l'ame, ou ſes puiſſances, ont la connoiſſance de tous les mouuemens qui ſont neceſſaires pour parler & pour chanter, & qu'elles ſçauent le nombre & la puiſſance des nerfs & des muſcles, comme le Maiſtre ou le Pere de famille ſçait le nombre & la force de ſes

de ſes ſeruiteurs, & de ſes enfans pour en vſer quand il luy plaiſt, car puiſque nous ne connoiſſons pas la force & les puiſſances de l'ame, & que nous ne ſçauons pas la maniere dont elle agit lors qu'elle meut les fibres & les autres parties, ne pouuons nous pas conjecturer qu'elle ſçait tres-bien ce qu'elle fait, & quelle commande à chaque partie du corps, comme vn Roy à ſes ſujets ? quoy que les parties ſoient quelquesfois refractaires à ſes commandemens, dont on fait l'experience, lors que l'on veut prononcer les dictions des langues eſtrangeres ; comme il arriue à pluſieurs Italiens qui ne peuuent prononcer cette diction *Monſieur*, à raiſon que les muſcles qui doiuent mouuoir la langue, & les autres parties de la parole pour battre l'air comme il faut, n'obeiſſent pas aſſez parfaitement à l'imagination, laquelle eſtant plus forte, plus prompte, & plus viue dans les vns que dans les autres, fait qu'il y en a qui apprennent ayſément à parler, & à chanter ; ce qui peut ſemblablement arriuer aux organes, qui obeiſſent plus parfaitement és vns, que dans les autres, quoy que l'imagination ſoit égale.

L'autre partie de cette propoſition, qui conſiſte à ſçauoir ſi les oiſeaux prennent du plaiſir à parler, & à chanter, n'eſt pas ce ſemble ſi difficile, car encore qu'il ſoit tres-mal-aiſé d'expliquer, ou de ſçauoir comme l'ame ſe plaiſt aux objects corporels, & comme les ſenſations font entrer le plaiſir dans l'imagination, nous experimentons pourtant que l'impreſſion que font les objects exterieurs ſur nos organes nous apportent du plaiſir & du contentement malgré que nous en ayons, comme il arriue à certains plaiſirs, dont pluſieurs voudroient eſtre ſevrez, à raiſon qu'ils ſont contre la loy de Dieu, ou qu'ils nous priuent d'autres plaiſirs plus grands & plus ſolides. Et lors que l'on approche des lieux où ſe font les Concerts, ſi l'oreille reçoit l'impreſſion des accords, il n'eſt pas dans le pouuoir de l'auditeur d'empeſcher le contentement qu'elle en reçoit, car le chatoüillement des mouuemés apporte le plaiſir auec ſoy, & quand les impreſſions de chaque objet ſont proportionnées auec les ſons, & qu'elles leurs apportent quelque ſorte de perfection, ils en reçoiuent vn contentement naturel, & n'eſt pas dans la puiſſance de la liberté de l'empeſcher : car chaque partie du corps a vn plaiſir particulier, lors qu'elle attire, & qu'elle torne en ſoy, ou qu'elle fait quelque autre choſe, puis que Dieu a voulu que le plaiſir ſoit conjoint à l'action. Or tout ce qui ſe peut dire des parties du corps de l'homme, & des plaiſirs qu'elles reçoiuent, peut eſtre appliqué aux oiſeaux, puis qu'ils ne ſont pas dépourueus des paſſions, dont le plaiſir eſt l'vne des principales ; quoy que le contentement doiue pluſtoſt eſtre attribué à l'ame & à ſes facultez & actions, qu'aux parties du corps qui luy ſeruent d'organes pour receuoir tous les plaiſirs qui s'écoulent des objets par les ſens iuſques à ce qu'ils arriuent à l'imagination.

PROPOSITION XXXIX.

Pourquoy tous les oiſeaux ne parlent pas ; d'où vient que nul animal à quatre pieds ne peut chanter ou parler ; ſi l'on peut dire que leurs cris ou leurs voix leur ſeruent de parole, & s'il y a moyen de l'entendre.

Ie ſuppoſe qu'il y a pluſieurs oiſeaux qui ne peuuent apprendre à parler, quoy que l'on puiſſe dire qu'il faudroit auoir fait de particulieres experiences ſur toutes ſortes d'oiſeaux auant que d'aſſeurer qu'il y en a qui ne peuuent parler : ce que

l'on peut ſemblablement objecter contre la ſuppoſition que l'on fait des animaux terreſtres, à ſçauoir qu'ils ne peuuent parler, ny chanter; car l'on croid que pluſieurs choſes ſont impoſſibles iuſques à ce que l'experience nous aye conuaincus, laquelle monſtre en pluſieurs choſes que ce que l'on iugeoit impoſſible eſt tres-facile. Et l'on a veu des cheuaux qui faiſoient des cris differens, & qui ſembloient rire au commandement de leur maiſtre. A quoy l'on peut adioûter que l'on ne ſçait peut eſtre pas la maniere dont il faut vſer pour apprendre à chanter & à parler aux bœufs, aux chiens, & aux autres animaux, & que l'on en viendroit à bout ſi l'on prenoit l'heure du iour ou de la nuict, & ſi l'on ſe ſeruoit des inſtrumens & de toutes les circonſtances neceſſaires pour ce ſujet, car puis que leur temperament, leurs organes & leurs imaginations ne ſont pas entierement ſemblables, il y a de l'apparence qu'il faut vſer d'autres induſtries pour enſeigner les animaux terreſtres, que pour enſeigner les oiſeaux: & qu'entre les oiſeaux il y en a qui ſont plus difficiles à enſeigner les vns que les autres.

L'on peut neantmoins croire qu'il y a quelque difference dans pluſieurs oiſeaux, ſoit de la part de l'imagination ou des autres organes qui les empeſche de pouuoir parler. Quant à l'imagination, nous ne pouuons en reconnoiſtre les imperfections que par les effets, parce qu'elle ne peut eſtre aſſujettie à nos ſens, & à nos experiences; de ſorte que l'on peut ſeulement auoir recours aux parties qui compoſent & qui meuuent le larynx, & à la langue qui ſert à former la parole, afin de remarquer s'il manque quelques nerfs ou muſcles aux animaux terreſtres, ou à quelques oiſeaux, qui ſe rencontrent en ceux qui parlent & qui chantent, comme ſont le perroquet, le corbeau, le merle, le moineau, & pluſieurs autres; ou ſi ceux qui ne peuuent parler ont la langue trop longue, trop courte, trop mince, ou trop épaiſſe.

Fabricius a décrit le larynx de l'homme, de la brebis, du porc, du cheual, du bœuf, du ſinge & de la poule, dans ſon traité du larynx, mais il n'a pas aſſez donné de lumiere pour connoiſtre ce qui manque à ces animaux pour pouuoir parler ou chanter; & meſme ie ne croy pas que les Anatomiſtes puiſſent remarquer cela, à raiſon que les parties qui ſeruent à la voix, ont pluſieurs mouuemens qui ne ſe peuuent reconnoiſtre que dans l'animal viuant lors qu'il crie, qu'il chante, ou qu'il parle: De là vient qu'ils ſe trompent ſouuent, lors qu'ils diſent que tel ou tel muſcle ne peut ſeruir à tel ou à tel mouuement, parce que les parties ont pluſieurs vſages dans les viuans qui ſont ſeulement connus de celuy qui en eſt le premier & le principal autheur.

Or toutes ces difficultez ſont cauſes que ie ne peux rien determiner ſur cette difficulté, car ſi l'on dit que les beſtes ont les cartilages & les muſcles trop durs & trop peſans pour mouuoir la langue, & pour ouurir la glotte comme il faut pour parler & pour chanter, l'on peut reſpondre que les vaches monſtrent le contraire, puis qu'elles font la Dixieſme majeure, qui eſt propre pour chanter, & qu'elles pourroient faire de moindres interualles, par leſquels il ſemble qu'elles paſſent peu à peu en montant, & qu'il n'eſt pas neceſſaire que leur parole ſe forme plus viſte que leur cry. En effet, ſi elles remuoient la langue comme il faut quand elles crient, elles pourroient former quelque diction; il faudroit donc monſtrer qu'il leur eſt impoſſible de battre l'air qui ſort de leur larynx auec la langue pour prouuer qu'elles ne peuuent parler; ce que l'on peut ſemblablement dire de l'elephant, & de tous les autres animaux.

L'on

L'on peut neantmoins conclure que les animaux terrestres, & les oiseaux que l'on n'a iamais ouy parler, ne sont pas capables de la parole, & qu'il leur manque quelque chose qui est dans ceux qui parlent, car de plusieurs oyseaux qui sont nourris en mesme lieu, & qui tous oyent l'instruction que l'on donne au perroquet, & à ceux que l'on enseigne à parler, l'on n'apperçoit nullement que les autres s'efforcent de former quelque diction, quoy que tous ayent leur chant, & leur ramage particulier: ce qui arriue semblablement aux animaux terrestres, dont il y en a qui ont vne grande multitude de tons & de cris differens qui leurs seruent pour expliquer leurs passions.

Certainement si l'on considere que le chant du coq a trois ou quatre syllabes, & qu'il y a plusieurs autres oiseaux dont le chant est articulé, l'on trouuera qu'il est impossible de sçauoir pourquoy ils ne peuuent former les autres syllabes, car ils ont ce semble la langue & les autres parties du larynx aussi propres pour parler comme la pie, encore que ie croye que l'on y trouueroit des differences notables, si l'on en faisoit l'anatomie aussi exacte que celle du larynx & de la langue de l'homme. Mais l'on entendra mieux la maniere de former la parole par la 43. proposition, qui fera voir par quels mouuemens de la langue & des autres parties de la bouche se forment toutes les lettres de l'alphabet; & consequemment pourquoy plusieurs animaux ne peuuent parler: Ce que quelques-vns rapportent à la trop grande longueur, largeur, ou épaisseur de leur langue, dont nous parlerons dans ladite proposition. C'est pourquoy ie passe à la seconde difficulté, à sçauoir si l'on peut dire que les voix des oiseaux & des autres animaux soient des paroles, & s'il y a moyen de les entendre.

Quant à la premiere partie, il n'y a nul doute que le jargon des oiseaux, & les cris des animaux, leurs seruent de paroles, que l'on peut appeller la langue, & l'idiome des bestes, car l'on experimente que celles qui sont de mesme espece s'entendent aussi bien par leur voix differentes, que les hommes par leurs paroles, & que leurs cris sont du moins aussi differens que leurs passions. Et si l'on auoit obserué assez exactement toutes les voix que font les animaux de chaque espece, l'on pourroit establir autant de langues naturelles pour exprimer tout ce qu'ils sentent, cóme il y en a d'especes: car l'on a remarqué que les animaux de chaque espece ont autant de differens cris pour appeller & aduertir les autres, comme ils rencontrent de differens alimens, & consequemment que l'oiseau qui trouue du froment vse d'vn autre chant ou d'vne autre voix, que lors qu'il rencontre du millet ou quelqu'autre aliment. Ils en ont encore d'autres pour exprimer leurs desirs, la cholere & la tristesse; ce que l'on peut aisément remarquer au chien, à la poule qui mene ses poussins, & en plusieurs autres animaux; par exemple, Fabricius a remarqué qu'vne poule se deffendant contre vn chien, fit premierement retirer & fuir ses petits par cette syllabe *Kik*, & que lors que le chien s'en fut allé elle les rappella par cette syllabe *glo*, comme l'on peut voir dans le troisiesme traité qu'il a fait de la parole des bestes, chapitre 5, où il explique aussi les differentes voix des chiens en general; mais il faudroit vser des notes de Musique, & des temps differens pour expliquer naïfuement lesdites voix, particulierement lors qu'elles sont composees du graue & de l'aigu; dont le soin appartient à ceux qui gouuernent les volieres, les parcs, & les autres lieux des Princes où l'on nourrit toutes sortes d'oiseaux & de bestes farouches, ou priuees, car ils peuuent aisément faire la tablature de leurs cris & de toutes leurs voix, qui seruent à exprimer les differens degrez de leurs passions,

& de leurs affections, afin de remarquer le langage de chaque eſpece. Or cette tablature eſtant faite, il eſt aiſé de conclure affirmatiuement pour la ſeconde partie de la deuxieſme difficulté, à ſçauoir que l'homme peut entendre le jargon & le langage de toutes ſortes d'animaux, ſans qu'il ſoit beſoin d'auoir recours à ce que les fables diſent d'Apollonius Thianien, de Thirrheſias, de Melampe, & de Democrite, dont Pline a raiſon de ſe mocquer dans ſon 10 liure, chap. 49. de ce qu'il a dit que l'on apprend le langage de toutes ſortes d'oiſeaux, ſi l'on mange le ſerpent engendré du ſang deſdits oiſeaux, car il n'y a nul autre moyen naturel d'entendre leur jargon que par les longues & les curieuſes obſeruations dont i'ay parlé, tout le reſte eſtant fabuleux, & ne pouuant eſtre creu par vn homme de bon iugement, s'il n'en fait premierement l'experience.

Quant aux ſifflemens & à la parole humaine que l'on enſeigne aux oiſeaux, c'eſt choſe aſſeuree qu'ils n'en ſçauent pas la ſignification, & qu'ils ne ſignifient autre choſe par ſes paroles que leur joye; ſi ce n'eſt que l'on croye qu'ils recitent ce qu'ils ont appris pour plaire à leurs auditeurs, & pour careſſer leur maiſtre, ce qui n'eſt pas probable, puis qu'ils ne parlent qu'en certains interualles de temps, quoy que leur maiſtre le deſire, & qu'il faſſe tout ce qui luy eſt poſſible pour les faire parler. D'où l'on peut probablement conclure, qu'ils recitent ſeulement ce qu'ils ont appris lors que la nature & les eſpeces les excitent, & les pouſſent à cela, quoy que ceux qui les enſeignent puiſſent ſçauoir pluſieurs choſes de ſes circonſtances qui ne ſont pas connuës aux autres, c'eſt pourquoy il faut les conſulter ſi l'on veut ſçauoir comme l'on doit enſeigner les oiſeaux à parler, ou à ſiffler, afin de connoiſtre les heures du iour ou de la nuict qui ſont plus propres pour leur faire apprendre leurs leçons, & comme il ſe faut couurir & ſe mettre en tenebres auec eux, afin que les objets exterieurs ne leur donnent nulle diſtraction, & qu'ils ayent toute la nuict à mediter les leçons du maiſtre oiſeleur.

COROLLAIRE I.

L'on peut dire que les oiſeaux qui parlent ont la langue, le bec, & les autres parties qui ſeruent à l'articulation des ſons, plus propres que ceux qui ne parlent point, & qu'encore qu'ils pûſſent parler ſi l'on vſoit des moyens neceſſaires pour ce ſujet, que l'on les a negligez à raiſon qu'il y a vne trop grande peine à les enſeigner, & qu'en ayant rencontré qui apprennent promptement tout ce que l'on leur enſeigne, pluſieurs ont creu que les autres n'eſtoient pas capables de former les dictions, comme il arriue à pluſieurs enfans que l'on abandonne à l'ignorance, quoy qu'ils ne ſoient pas tout à fait incapables d'apprendre les ſciences; mais parce qu'ils ſont ſi tardifs, & ont ſi peu d'inclination aux lettres, que l'on perd patience auant que l'on y ait employé le temps neceſſaire; ce que l'on void par experience en ceux que l'on met cinq ou ſix ans en diuers Colleges, & ſous differens precepteurs, qui ne peuuent rien conceuoir iuſques à ce qu'il ſe rencontre quelque nouueau maiſtre qui vainque la difficulté par ſon induſtrie & par ſon labeur.

COROLLAIRE II.

Encore que l'on puiſſe croire que les oiſeaux qui parlent ont l'imagination meilleure & plus viue pour conceuoir, retenir, & prononcer leur leçon, neantmoins les autres l'ont ſouuent plus viue pour pluſieurs autres choſes, comme pour faire

faire des nids auec plus d'artifice, pour chaſſer, & pour combatre: ce qui arriue ſemblablement aux hommes, dont les vns ont l'imagination propre pour la Poëſie ou pour les Hiſtoires, qui ne ſont pas capables de la Philoſophie; & tel ſe plaiſt à la diuerſité des langues, & à la Geometrie, qui n'a nulle inclination à la Muſique. L'on en rencontre qui ne peuuent comprendre les diſcours de la perſpectiue ſans figures, & d'autres qui ne peuuent s'attacher aux figures, &c. Ie laiſſe mille autres differences qui ſe remarquent entre les imaginations, qui ne peuuent ce ſemble toutes ſe rencontrer dans vn meſme homme; ſi ce n'eſt que l'on croye ceux qui raſſemblent toutes les perfections imaginables dans celuy qui a le temperament parfait, dont i'ay parlé ailleurs.

COROLLAIRE III.

Puis que nous experimentons vn ſi grand nombre d'imperfections dans les animaux, & dans nous meſmes, qui ne peuuent pas eſtre corrigees, & qu'il n'y a rien dans tout ce monde qui ſoit parfait, & qui n'ait beaucoup plus d'imperfections que de perfections, il eſt raiſonnable que nous détachions noſtre affection de tout ce qui tombe ſous les ſens, afin de la porter à Dieu, duquel nous eſperons la liberté des enfans de grace, & la lumiere qui diſſipera nos ignorances, nos infirmitez, & nos imperfections.

PROPOSITION XL.

Expliquer comment l'aſneſſe de Balaam & le ſerpent d'Edem ont parlé; & de qu'elle maniere Dieu ou les Anges peuuent parler.

Il n'y a rien plus aiſé pour expliquer cette difficulté, que de dire qu'vn Ange remua la langue de l'aſneſſe de Balaam, & qu'vn diable remua celle du ſerpent pour les faire parler, puis que la parole n'eſt autre choſe que le battement d'air que fait la langue dans la bouche; quoy que quelques-vns ſe ſoient imaginez que les beſtes parloient auant qu'Adam fuſt chaſſé du paradis, parce qu'ils liſent que le ſerpent parla.

Et c'eſt peut-eſtre de là que les fables des autres animaux ont pris leur origine, dont Pline, Plutarque, Ælian, & les autres hiſtoriens font mention, auſquels on peut adioûter le cheual d'Achille qu'Homere appelle Xante, & qu'il fiſt parler; & celuy dont parle Oppian. Tite-Liue rapporte auſſi qu'vn bœuf a parlé; & Philoſtrate donne le meſme priuilege au nauire & à l'ormeau dans la vie d'Apollonius.

Or ie ne veux pas abſolument nier que l'on ne puiſſe apprendre à parler aux aſnes, aux cheuaux, & aux bœufs, parce que ie ne voy pas des raiſons aſſez fortes pour prouuer que cela ſoit impoſſible, car il ne ſuffit pas de dire qu'ils ont la bouche trop fenduë, que leurs levres ne peuuent aider à la prononciation des conſonantes *b*, *m*, & *p*, que les cartilages & les muſcles de leurs larynx, & leur langue ne peuuent ſe mouuoir & ſe flechir comme il faut pour parler, à raiſon de leur dureté, puis que l'on en pourroit encore plus dire du larynx, & des autres parties qui ſeruent aux oiſeaux pour parler, ſi l'on n'auoit l'experience contraire, car ils n'ont point de levres ny de dents, & leur palais eſt ſi petit qu'il ſeroit difficile de s'imaginer que la Pie peuſt parler ſi l'on ne l'auoit ouye.

Quant à leurs larynx, ils n'ont pas tant de ſemblance auec ceux des hommes que ceux des animaux terreſtres; & pluſieurs oiſeaux qui ſemblent auſſi propres à parler que la pie, ou le corbeau, comme l'aigle, la poule, &c. ne parlent point;

c'eſt pourquoy ie ne voudrois pas entierement blaſmer ceux qui maintiendroient que Dieu a donné la proprieté de parler à l'aſneſſe de Balaam, attendu qu'il n'y a rien qui luy ſoit impoſſible, & que l'on ne peut obiecter aucune repugnance contre elle, qui ne puiſſe eſtre apporté contre les oiſeaux qui parlent. Or encore qu'il fuſt impoſſible aux hommes d'apprendre à parler aux aſnes, il ne ſenſuit pas que Dieu ou les Anges ne le puiſſent faire. Neantmoins ie croy qu'il eſt plus probable que l'Ange a formé la parole dans la bouche de l'aſneſſe, ſoit en battant l'air auec ſa langue, ou en telle autre maniere qu'il a voulu, comme a fait le demon dans la gueule du ſerpent qui parla à Eue, ſi l'on explique cette hiſtoire litteralement; car il y en a qui diſent que la penſee, ou la ſuggeſtion qu'eut Eue contre le commandement de Dieu, fut le ſerpent, d'autant qu'il ſemble que nos penſees parlent auec nous lors que le peché ſe coule dans l'ame, & que l'appetit ſenſitif diſpute auec le raiſonnable, ou la raiſon humaine auec la diuine, iuſques à ce que l'vn ou l'autre ait vaincu, comme chacun apperceura dans ſoy-meſme s'il fait reflexion ſur ce qui ſe paſſe dans ſon interieur; mais cette conſideration merite vn autre lieu: Et puis il ſuffit de dire que Dieu ou l'Ange formerent la parole de ladite aſneſſe, afin de faire r'entrer Balaam en ſoy-meſme, & de le faire penſer à ce qu'il alloit faire, ſans qu'il faille s'enquerir pourquoy Dieu ne s'eſt pas contenté de faire paroiſtre l'Ange à Balaam, qu'il pouuoit empeſcher de maudire le peuple de Dieu, & pourquoy il n'a pas empeſché que le demon formaſt la parole dans le ſerpent; car il nous eſt impoſſible d'en penetrer les vrayes raiſons iuſques à ce que Dieu nous les enſeigne dans le paradis, dont l'eſperance nous doit faire embraſſer ſes commandemens, & ſuiure ſa volonté auec toute ſorte d'affection & d'ardeur.

PROPOSITION XLI.

Expliquer comme ceux qui contrefont & imitent les eſprits pour faire peur aux enfans, & qui ſemblent eſtre fort éloignez quand ils parlent, peuuent former les dictions.

Il y a pluſieurs manieres de parler qui ſont tres-differentes, à raiſon des differens tuyaux, & autres Inſtrumens dont on vſe: par exemple, ſi l'on parle dans vn pot caſſé, l'on repreſente des bruits qui font peur la nuict, & dont quelques charlatans ſe ſeruent pour repreſenter le retour des eſprits; mais la maniere dont vſent ceux qui contrefont le langage des eſprits ſe fait ſans nul inſtrument, car ceux qui affoibliſſent tellement leurs paroles que l'on les iuge bien éloignez, quoy qu'ils ſoient preſens, ne forment pas la parole auec d'autres inſtrumens qu'auec la langue; & l'on n'a pas couſtume de parler ſans langue, quoy qu'il y ait peut-eſtre moyen de faire vne langue artificielle pour former la voix dans les automates.

Or il eſt beaucoup plus aiſé de parler ſans ouurir & ſans remuer les dents, que ſans ouurir les levres, ſans le mouuement deſquelles nous ne formons pas les lettres que l'on appelle *labiales*, à ſçauoir ces cinq conſones, B, M, P, & V, quoy que les oiſeaux qui parlent n'ayent point de levres, car ils ont quelqu'autre partie qui fait la fonction des levres, autrement ils ne pourroient pas ce ſemble prononcer ces cinq lettres.

Quant à la maniere dont on vſe pour repreſenter la parole des eſprits, & les ſons comme venans de bien loin, il eſt premierement certain que l'on ouure la bouche auſſi grande que lors qu'on parle à l'ordinaire, c'eſt pourquoy ceux qui feignent ces voix ſe deſtournent de peur d'eſtre apperceus, ou couurent leur viſage, & parlent

ticulierement leur bouche, & puis ils retirent leur vent de dehors en dedans tant qu'ils peuuent, afin que la voix s'affoibliſſe, & qu'elle imite le fauſſet affoibly des Muſiciens. Or cette maniere de parler merite d'eſtre conſideree, afin de trouuer la raiſon pourquoy l'on eſt contraint de changer le ton de la parole ordinaire lors que l'on en vſe, & de voir ſi les Pythons & Ventriloques des anciens peuuent eſtre rapportez à ce déguiſement de parole, que l'on peut acquerir par vne longue couſtume dans vn plus haut degré qu'il n'eſt, & que l'on peut perfectionner par le moyen des Sarbatanes, & de pluſieurs autres ſortes de tuyaux.

PROPOSITION XLII.

Aſçauoir ſi les ſibilots qui vſent de l'artifice dont nous auons parlé pour imiter ce que l'on tecite du retour des eſprits offencent Dieu, & s'ils doiuent eſtre recherchez & punis par la iuſtice.

Le prouerbe ordinaire ſert d'aſyle à beaucoup de perſonnes, à ſçauoir que les actions des hommes doiuent eſtre iugees ſuiuant leur intention, *Quicquid agant homines intentio iudicat omnes*, quoy que les Iuges regardent pluſtoſt à l'action qu'à l'intention, dautant qu'elle eſt inuiſible, & n'eſt connuë que de Dieu, ou de celuy qui fait l'action, mais celle-cy eſt connuë & prouuee par teſmoins. D'où il s'enſuit que l'on peut reſoudre cette difficulté en deux manieres, à ſçauoir en iugeant l'action par l'intention, ou ſans auoir égard à l'intention ; ſi l'on ſuiuoit les iugemens de Dieu, qui conſidere dauantage l'interieur que l'exterieur, l'on ne puniroit pas quelquefois les actions qui paroiſſent mauuaiſes, & d'autrefois l'on puniroit celles qui ſemblent bonnes. Quant aux iugemens des hommes, quoy qu'ils augmentent quelquefois la peine des criminels à raiſon de la mauuaiſe intention qu'ils ont euë en commettant le crime; neantmoins ils regardent plus particulierement l'action exterieure entant quelle trouble l'eſtat & la police, qu'elle enfraint les Edits des Princes, ou de la Republique, & qu'elle contreuient aux loix & aux couſtumes qui ſont receuës & approuuees. Cecy eſtant poſé, ie dis premierement que ces ſibilots qui contrefont les eſprits & les ames des deffunts pour faire peur à ceux qui les oyent, ou pour ſe mocquer de l'apparition des eſprits, ou de l'immortalité de l'ame commettent vn peché mortel contre Dieu, & qu'ils ſont infideles, ou du moins qu'ils ſe mettent en peril de perdre la foy ; car encore que l'on racõte pluſieurs choſes fauſſes de l'apparation des eſprits, & que iamais ils n'en ayent veu les effets, neantmoins il ſemble qu'ils veüillent ſapper les fondemens de l'immortalité, laquelle eſtant poſee, il eſt tres-aiſé à conceuoir comment les ames ou les Anges nous peuuent paroiſtre en des corps formez de l'air, ou d'autres matieres, & par des effets dont les cauſes nous ſont auſſi inconnuës que les Anges.

Mais ceux qui parlent ſeulement en cette maniere pour ſe réjoüir auec leurs amis, qu'ils aduertiſſent de ce ſtratageme auant que d'en vſer, & qui ne ſ'en ſeruent iamais à mauuaiſe intention, ny auec ſcandale de ceux dont la creance & la foy peuuent eſtre aiſément ébranlees à raiſon de la foibleſſe de leur eſprit, n'offenſent pas Dieu mortellement; & s'ils auoient appris cette maniere de parler dans la gorge auec intention de faire voir ce que peut la voix de l'homme, ou d'en tirer quelqu'autre lumiere pour la Phyſique, ou pour la Medecine, ils ſeroient dignes de loüange, puis que l'inuention d'vne verité qui peut ſeruir pour s'éleuer à Dieu, ou pour en vſer vtilement & honneſtement, vaut mieux que tous les threſors du monde, lors qu'ils ne ſeruent qu'à remplir le deſir des auares. Quant au ſupplice

que meritent les autres, & à l'obligation qu'ont les Officiers de la iuſtice à en faire la recherche pour les punir, il n'eſt pas neceſſaire d'en parler, puis qu'ils ont leurs loix, leurs couſtumes, & la raiſon, qui leur enſeignent ce qu'il faut faire lors que cecy arriue. Et d'ailleurs les circonſtances des actions ſont ordinairement ſi differentes, qu'il n'eſt pas poſſible d'en faire le iugement ſi l'on ne les connoiſt: C'eſt pourquoy i'en laiſſe la reſolution à la prudence des Iuges. I'adioûte ſeulement que ceux qui vſent de ce langage pour ſe mocquer de la reſurrection, des miracles, ou des autres myſteres de la foy diuine, meritent d'auoir la langue coupee, ou arrachee, puis qu'ils en vſent ſi mal.

PROPOSITION XLIII.

Expliquer de quels mouuemens il faut remuer la langue, ou les autres organes de la voix pour former les voyelles, les conſonantes, & les ſyllabes.

C'eſt vne choſe auſſi aſſeuree que la langue & les autres inſtrumens de la voix vſent de differens mouuemens en prononçant les ſyllabes & les lettres, comme il eſt difficile de les expliquer, à raiſon que nous ne pouuons voir ces mouuemens, car encore que l'on experimente que la langue s'auance & ſe retire, qu'elle s'enfle pour s'approcher du palais, & qu'elle s'abaiſſe pour former les voyelles, nous ne ſçauons pas de combien elle s'enfle, ou de combien elle s'allonge. Mais afin que nous expliquions toutes ces difficultez plus methodiquement, l'on peut diuiſer toutes les lettres en voyelles, & en conſones, & ſubdiuiſer les conſones en cinq ordres, comme font les Hebrieux, à ſçauoir en lettres labiales, qu'ils appellent *Bumap*, parce que B M V & P ſe prononcent auec les levres; De là vient que pluſieurs croyent, quoy qu'ils ſe trompent, que les perroquets & les autres oiſeaux qui parlent ne peuuent prononcer ces lettres, à raiſon qu'ils n'ont point de levres.

Les autres lettres s'appellent *dentales*, ou *zaſtſaraſt*, parce que z, t ſ, & r, ont beſoin des dents pour eſtre prononcees; ce qu'il faut neantmoins entendre des hommes, car les oiſeaux qui n'ont point de dents les prononcent auſſi bien que les labiales, comme l'on experimente, & conſequemment ces parties ne ſont pas neceſſaires pour ces lettres. Le troiſieſme ordre appartient aux lettres du palais, que les Hebreux appellent *gicak*, à raiſon que g, i, c, & k ſe prononcent auec le palais de la bouche: les autres prennent leur nom de la langue, qu'ils appellent *dathlenath*, parce que d, t, l, & n, ſe forment par le mouuement de la langue: & les cinquieſmes ſe nomment *gutturales*, qu'ils appellent *ahchang*, parce que a, h, ch, & gn, ſe prononcent du goſier, car ils ont quatre lettres d'aſpiration. Mais puis que ces cinq ordres de lettres n'ont pas touſiours beſoin de toutes ces parties, ie les diuiſeray ſeulement en voyelles & en conſones, dont les premieres ont autant de beſoin du mouuement de la langue & du palais comme les dernieres; & parce que les Orgues n'ont pas de langue qui aye les meſmes mouuemens que celle de l'homme, des oiſeaux, & des autres animaux, elles ne peuuent former les voyelles, comme ie diray au traité des Orgues.

Or il faut premierement remarquer que les voyelles ne ſe forment pas par la ſeule ouuerture du larynx, & de la glotte, qui n'a nulle autre vertu que de former les ſons graues & aigus, forts & foibles, clairs, & rauques, &c. car les ſons ne feroient nulle voyelle ſi l'on n'auoit point de langue, dont le plus ſimple abbaiſſement qui ſe fait au bout forme la premiere voyelle A, lors qu'elle s'eſtend, & qu'elle ſouſtient le ſon; l'O ſe fait quaſi par la meſme ſituation de la langue, car elle ſe retire & s'enfle

fort peu

fort peu vers le milieu du palais. Mais les levres n'ont pas tant d'ouuerture pour faire l'*a* que pour faire l'*o*, car elles se retressissent necessairement, & n'est pas possible de former l'*o* auec la mesme ouuerture des levres dont on vse pour former l'*a*. D'où il s'ensuit que les levres sont necessaires pour former les voyelles, puis qu'il faut que la bouche s'ouure tant qu'elle peut pour former *a*, & que les deux levres fassent la figure d'vne ouale pour former *o*. Quant à l'*e*, la langue s'enfle & s'approche bien pres du palais pour la former, & la levre d'en bas s'abaisse dauantage qu'à l'*o*, & de courbee qu'elle estoit elle reprend sa situation naturelle, de sorte que les levres sont plus ouuertes à l'*e* qu'à l'*o*, quoy que les dents ayent tousiours mesme ouuerture. La langue touche au palais pour former *i*, & les levres font leur ouuerture plus large qu'à la prononciation d'*o*. Finalement la langue fait quasi le mesme mouuement en formant *u*, qu'en formant *e*, quoy qu'elle touche vn peu moins le palais que lors qu'elle prononce *i*. Quant aux levres, elles retiennent la figure dont elles forment l'*o*, & retressissent leur ouale.

Mais il n'est pas necessaire de nous arrester dauantage à l'explication de ces mouuemens, puis que chacun les peut remarquer dans soy-mesme, ou sur les autres; ce qui reussira beaucoup mieux si l'on chante en prononçant les voyelles qu'en parlant, à raison que les mouuemens des levres sont plus sensibles. Ce qu'il faut aussi remarquer pour la formation des Consones, dont nous parlerons apres auoir consideré pourquoy il n'y a que cinq voyelles dans toutes sortes d'idiomes, & de langages.

Certainement il n'y a point d'autre raison de ce nombre, sinon parce que toutes les autres voyelles participent de ces cinq, car s'il y en a quelqu'autre possible, elle est entre *a* & l'vne des autres voyelles, à sçauoir entre *a* & *e*, ou entre *a* & *o*, *a* & *i*, *a* & *u*, &c. De là vient que l'on peut former les mesmes voyelles en plusieurs manieres, comme il arriue aux trois ou quatre *e* François, dont l'vn se prononce auec vne plus grande ouuerture des levres, & vne plus grande depression de la langue, à raison qu'il approche de l'*a*, il se peut escrire par ce charactere *ẽ*: l'autre peut estre appellé *masculin*, parce que sa prononciation est plus ferme, à raison de l'accent aigu que l'on luy donne, & s'escrit ainsi *é*: & le dernier est le *feminin*, qui s'entend fort peu, & qui se prononce comme le *scheua* des Hebreux.

Mais ie laisse plusieurs autres considerations que l'on peut faire sur les voyelles; par exemple, quelle a esté la premiere inuentee, & quelle est la plus aisee à former; si elles signifient quelque chose naturellement, ou si elles sont indifferentes (comme sont les dictions de plusieurs syllabes) à signifier tout ce que l'on veut, dautant que i'en parleray dans vn autre lieu. Il faut seulement icy remarquer que les voyelles ont esté deuant les consones, parce que les enfans commencent leur articulation par les voyelles dont ils vsent pour crier, & particulierement par la lettre *a*, pource qu'elle est la plus aisee à prononcer.

Quant aux consones, elles se font par la compression de l'air qui est diuersement battu, rompu, ou pressé par la langue, par les dents, & par les levres; car le *b* est formé par les levres qui se pressent & s'ouurent quasi en mesme temps; ce qui arriue semblablement à *m* & *p*. La lettre *f* se forme par la pression des dents superieures qui mordent vn peu la levre inferieure: & parce que la prononciation de cette lettre commence par vne voyelle, à sçauoir par *e*, on la nomme *demi-voyelle*, comme l'on fait *l*, *m*, *n*, *r*, & *ſ* pour la mesme raison. Or il faut remarquer que toutes nos consones ne sont pas neceſſaires, car l'on peut vser de *cs* au lieu de *x*, de *c* au lieu de k, & de *ph* au lieu de *f*. L'on peut aussi quitter *h*, dautant qu'elle

ne ſert que d'aſpiration, que l'on peut ſuppleer par l'accent aſpre des Grecs, qui ſe forme comme vne virgule renuerſee en cette maniere ; & l'on peut encore rejetter les lettres qui ont preſque vne ſemblable prononciation, à ſçauoir *g*, *t*, & *p*, qui ſe prononcent quaſi comme *c*, *d*, & *b*, car ceux qui vſent d'vne langue plus rude, & qui ont la reſpiration & la voix plus forte, comme les Suiſſes & les Allemans, prononcent *p* pour *b*, *f* pour *u* conſone, *t* pour *d*, & *c* pour *g* ; ce qui témoigne vne grande chaleur interne. Ceux qui parlent gras, & que les Grecs appellent *traulos*, changent auſſi *tr* en *dl*, car au lieu de prononcer *trauail*, ils diſent *tl*, ou *dlauail* : mais cette prononciation eſt l'vn des vices de la voix.

Quant aux differentes prononciations que l'on remarque dans la plus grande partie de nos voiſins, Charles-Quint diſoit que la langue des Allemans eſt propre pour la guerre, parce qu'elle eſt propre pour menacer, & pour reprimander ; que l'Eſpagnol eſt propre pour l'amour, & pour parler à Dieu, à raiſon de ſa grauité & de ſa majeſté ; que l'Italien eſt propre pour l'eloquence, & pour entretenir les Dieux ; & que le François eſt Noble, & propre pour careſſer, & pour faire des complimens, au rapport de Fabricius.

Mais ie reuiens à la maniere dont ſe forment les Conſonantes : le *c* ſe fait par l'attouchement de la langue aux dents inferieures ; or toutes les conſones changent de ſon, ſelon le plus grand ou le moindre effort des parties qui les forment : par exemple, lors que les levres ſe preſſent fort peu elles font *m*, ſi elles preſſent l'air vn peu plus fort elles forment le *b*, & ſi elles le preſſent tres-fort elles font le *p* : & tout cecy ſe fait par le mouuement de la levre inferieure qui ſe leue contre la ſuperieure. Toutes les autres conſones ſe forment par le mouuement de la pointe de la langue, qui fait *l*, *n*, & *r* en ſe retirant en arriere, quoy que ce retirement ſoit fort petit ; elle s'aduance vn peu en-deuant pour *c*, *g*, & *t* par le mouuement qu'elle fait de ſa pointe vers les dents ; elle frappe le palais pour faire *l*, & pour faire *r* elle frappe le palais & les dents ſuperieures ; elle ſe meut quaſi de meſme façon en ſe pliant contre le palais pour *l* & pour *n*, mais elle ſe tire & ſe plie vn peu dauantage pour *n*. Finalement *ſ* eſt formee par la langue qui preſſe le palais tout au long, afin de faire le ſifflement que l'on oit à la prononciation de cette lettre. Si quelqu'vn deſire vn plus grand diſcours ſur cette matiere, il peut lire Hieroſme Fabrice au traité de la Locution, quoy que ie luy conſeille pluſtoſt d'experimenter dans ſoy-meſme tous les mouuemens que font les levres, la langue, & les autres parties de la bouche en prononçant toutes ſortes de lettres, dont on peut tirer plus de ſatisfaction que de la lecture des liures. Quant aux dents, elles ne ſont pas neceſſaires pour parler, car ceux qui les ont toutes perduës prononcent tres-bien toutes ſortes de dictions, dautant que les genciues leurs ſeruent de dents.

COROLLAIRE.

Quand on preſſe les dents contre le haut du larynx, lors que l'on prononce les voyelles, & les conſones, l'on ſent des mouuemens differens, & que chaque lettre a beſoin d'vn mouuement particulier des muſcles pour eſtre formée, & conſequemment que pluſieurs autres mouuemens aydent à la prolation outre ceux des lévres, des dents, & de la langue, dont nous auons parlé.

Mais il n'eſt pas poſſible d'expliquer tous ces mouuemens, à raiſon qu'ils ne nous ſont pas aſſez ſenſibles pour les remarquer, car les Anatomiſtes ne peuuent les diſcerner dans le larynx, & les autres parties d'vn corps mort, ny meſme dans vn corps viuant, encore que l'on en peuſt faire l'anatomie, tandis que les lettres ſe-

roient formées, d'autant qu'il y a plusieurs petits mouuemens qui ne peuuent estre remarquez, quoy qu'ils soient necessaires pour faire les voyelles, & les consones; delà vient qu'il n'est pas possible de faire parler les machines par des ressorts en vsant des reigles generales & certaines: & si quelques Horlogers font faire du bruit semblable au chant du coq, où de quelqu'autre animal, cela se fait plustost par vne rencontre hazardeuse que par art: c'est pourquoy ie ne doute nullement que la teste d'Albert le grand, dont on parle, ne soit fabuleuse; & les liures qu'il nous a laissez ne tesmoignent nullement qu'il ayt esté assez industrieux, ou sçauant pour faire cette machine que i'estime deuoir estre reseruée aux Anges, ou aux hommes qui voyent les principes de la nature dans eux mesmes, si toutefois il s'en rencontre quelqu'vn au monde, ce que ie ne croy pas.

COROLLAIRE III.

Puisque l'on rencontre des hommes qui imitent toutes sortes d'oiseaux & d'instruments de Musique, quoy que ces sons ne se fassent pas par nos voyelles, comme l'on peut obseruer aux Trompettes, & aux Orgues, & à toutes sortes de sifflets, c'est chose asseurée qu'il peut y auoir d'autres voyelles que les nostres, car pourquoy ne peut on pas dire que la voix qui imite le son d'vn tuyau d'Orgue, ou d'vne fluste, est vne voyelle particuliere, & differente des cinq ordinaires? de sorte que l'on peut dire qu'il y a autant de voyelles que de sons differens des Instrumens, dont ceux qui les sçauent imiter pourroient faire vne langue, laquelle approcheroit peut estre dauantage des conditions & des proprietez que l'on requiert dans la langue naturelle, que quelques-vns croyent estre possible, & qu'ils disent auoir trouuée, que nulle autre: & l'on experimente qu'il y a des hommes qui prononcent vne voyelle qui est entre A, & E, laquelle tient vn peu de l'vne & de l'autre.

PROPOSITION XLIV.

Expliquer pourquoy quelques-vns parlent du nez, s'il y a moyen d'y remedier; & quels sons l'on peut faire auec le nez.

L'on peut apporter plusieurs raisons de ce vice de la parole, que l'on appelle *parler du nez*, ou *nazarder*, dont l'vne se prend de ce que les conduits sont oppilez, ou trop estroits, comme l'on experimente aux rheumes, ou caterres, qui sont cause de l'obstruction qui fait parler du nez, à raison que le vent de la respiration a de la peine à sortir; or quand on presse l'vne des narines, ou toutes les deux l'on experimente la mesme chose. L'on tient aussi que la luette estant rongée & gastée fait parler du nez; à quoy l'on ne peut remedier lors que l'étreciſſement des conduits en est cause, ou qu'il se rencontre quelqu'autre raison naturelle de ce vice; mais quãd l'obstruction vient du rheume, ou de quelqu'autre fluxion, ou cause accidentelle qui ne destruit pas le temperament, la figure, ou la situation des parties qui seruent à éuiter le nazardement, l'on y peut remedier par les mesmes voyes dont on vse pour guerir desdites fluxions.

Or il faut remarquer que l'on ne peut pas reconnoistre à la forme exterieure du nez si quelqu'vn nazarde, dautant qu'il paroist fort estroit & pressé à plusieurs qui ne nazardent point, parce qu'ils ont les cartilages & les autres parties interieures assez larges. De là vient que ceux-là se trompent souuent qui iugent de l'interieur par l'exterieur, car l'on en voit plusieurs dont la teste & les autres mem-

bres ſont mal proportionnez, qui ont l'eſprit bien fait, & qui ont vn bon iugement, dautant qu'ils ont les organes internes bien diſpoſez.

Quant aux ſons qui ſortent du nez, le premier eſt celuy qui fait la reſpiration, dont la forte inſpiration produit le *ronflement*. L'on en rencontre auſſi qui ioüent des inſtrumens à vent auec le nez, par exemple du flageollet & des fluſtes, ou qui chantent la Muſique à deux parties, l'vne auec la bouche, & l'autre auec le nez. Quelques-vns imitent auſſi le ieu d'Orgues, que l'on appelle le *nazard*, en preſſant l'vne des narines auec l'vne des mains, & en frappant de l'autre main contre l'autre narine. Ie laiſſe pluſieurs autres inuentions dont on peut vſer en preſſant leſdites narines, ou en les allongeant par le moyen de quelques inſtrumens qui les continuent tant que l'on veut; & quant & quant le moyen de refaire les nez couppez dont Taillacotius a fait vn liure exprez. Ie remarqueray ſeulement ce que l'on dit de la partie du nez couppee qui a eſté refaite du bras de quelque homme, à ſçauoir que cette partie adioûtee au nez ſe ſepare & ſe meurt lors que celuy du bras duquel elle auoit eſté priſe vient à mourir, comme ſi cette partie adioûtee au nez couppé eſtoit encore continüe au bras de celuy dont elle a eſté priſe: car ſi cela eſt veritable, c'eſt le ſujet d'vn long diſcours, qui conſiſte à trouuer d'où vient cette ſympathie de parties; & ſi la partie que l'on couppe du bras d'vn autre homme vit par la vie ou par l'ame du nez couppé, ou par celle du bras. Or cette difficulté eſt commune aux rejettons que l'on ente ſur les ſauuageons, & à pluſieurs autres choſes dont il faudra traiter ailleurs. L'on peut encore voir le 14 probleme de la ſection 33, où Ariſtote demande pourquoy les ſourds ont couſtume de parler du nez, où il explique ce qui appartient à l'éternüement.

PROPOSITION XLV.

A ſçauoir ſi les differents climats, ou les ſituations de la terre ſont cauſes des differentes voix & des differentes manieres de parler.

L'on remarque ordinairement que les Septentrionnaux ont la voix plus forte & la reſpiration plus vehemente que les Meridionaux, quoy qu'il ſ'en rencontre pluſieurs tant en Allemagne qu'aux autres lieux qui approchent plus pres du Septentrion, qui ont la voix plus foible & plus aiguë que ceux du Midy: de ſorte que l'on ne peut eſtablir de regle generale ſur ce ſujet. Or la raiſon de la voix plus forte & plus rude des Septentrionnaux doit eſtre priſe de la plus grande chaleur interieure, qui a beſoin de reſpirer vne plus grande quantité d'air pour rafraichir & pour temperer l'ardeur du cœur, car cét air eſtant repouſſé & arreſté par le poulmon, rend la voix dautant plus forte, qu'il eſt en plus grande quantité, pourueu que les organes de la voix y contribuent à proportion. L'on peut encore dire que l'air du Septentrion eſtant plus groſſier, plus fort, & plus épais, rend les voix plus groſſes & plus fortes, puis que les temperamens ſuiuent les climats, & que les actions naturelles ſuiuent le temperament: or l'air eſt vn des principaux alimens, ou l'vne des choſes principales qui conſeruent la vie. Mais l'air du Midy eſt plus ſubtil & plus chaud, d'où il arriue que les Meridionaux ont moins de chaleur interieure, & que leurs voix qui ſont formees de cét air ſont plus aiguës, à raiſon qu'il ſe meut plus viſte. Et ſi l'on conſidere la viteſſe du ciel vertical à l'equateur, l'on trouuera qu'il va beaucoup plus viſte en comparaiſon du ciel des Septentrionaux, que leurs voix ne ſont graues & fortes au regard de celles des Meridionaux. Il faut neantmoins aduoüer que les differentes voix viennent pluſtoſt de la

differente

differente complexion, & de la differente conſtitution des organes de la voix, que des differents airs, puis que l'on experimente que la voix n'eſt pas ſenſiblement plus groſſe ou plus forte dans vn air épais que dans vn air ſubtil, & que ceux qui voyagent vers le Nort & le Midy ont touſiours vne meſme voix.

Quant aux differentes manieres de parler, elles dépendent plus de l'inſtitution & de la couſtume, que du temperament; car ſi l'on meine vn enfant de France en Italie, lors qu'il aura apris à parler il parlera comme vn Italien: ce qui arriueroit de meſme ſi on le portoit dans la Tartarie, ou dans la Chine: & afin que l'on n'objecte pas que l'enfant acquiert vne particuliere diſpoſition en naiſſant qui le determine à parler pluſtoſt d'vne façon que d'vne autre, ie dis que l'enfant qui ſera porté à deux ou trois ans de France en Italie, ou en Perſe, & qui reuiendra à vingt ou à cinquante ans, aura autant de difficulté à parler François que s'il eſtoit nay en Perſe, & qu'vn François demeurant en Perſe peut tellement inſtruire ſes enfans Perſans qu'ils parleront auſſi bien François qu'à Paris, & qu'ils parleront auſſi peu Perſan que s'ils n'auoient iamais veu la Perſe: ce que l'on peut confirmer par pluſieurs experiences des Hollandois, & de pluſieurs autres qui apprennent le François, ou les autres langages eſtrangers à leurs enfans auant qu'ils ſçachent le langage du pays: d'où ie conclus que les differents climats n'apportent rien pour les differentes manieres de parler qui n'aiſſent ſeulement de la couſtume, & conſequemment que toutes ſortes de langages ſont indifferents pour toutes ſortes de pays; ce que les Eſpagnols Ameriquains peuuent teſmoigner, dont les enfans parlent touſiours Eſpagnol, pourueu qu'ils ne corrompent point leur langue par le meſlange de celle des Barbares, & des Sauuages.

Or cecy n'empeſche pas que quelques-vns n'ayent la langue, ou les autres parties qui contribuent à former les dictions, plus propres à prononcer de certaines ſyllabes les vns que les autres, mais puis que cela arriue dans vn meſme climat, il n'eſt pas neceſſaire d'en rapporter la cauſe à la difference du ciel, de l'air, ou de la terre.

PROPOSITION XLVI.

Aſçauoir ſi l'on peut cognoiſtre le temperament, les paſſions, & les affections des hommes par la voix, & par les differentes manieres de parler, & de rire, & d'où vient le ris.

Puis qu'il y a des hommes qui ſe vantent de cognoiſtre le temperament & les paſſions des hommes par les traits du viſage, & par les lignes des mains qui ſeruent de ſujet à la Phiſionomie, & à la Chiromantie, il y a de l'apparence que l'on peut dire la meſme choſe de la voix, de la parole, & du ris, & particulierement de la voix, qui teſmoigne que l'homme eſt d'vn temperament chaud lors qu'il a la voix forte, comme ſuppoſe Ariſtote dans le 3 probleſme de l'vnzieſme Section, parce que celuy qui a l'eſtomach & le cœur fort chaud attire beaucoup d'air pour le rafraichir, & conſequemment exhale & pouſſe beaucoup d'air hors du poulmon, qui rend la voix grande & forte: delà vient que l'on peut conclure que celuy qui continuë long-temps vne meſme voix, a de grands poulmons, comme l'on conclud que les ſoufflets des Orgues ſont fort grands lors qu'ils ſont long-temps à tomber, & qu'ils contiennent beaucoup d'air.

L'on ne peut pas neantmoins conclure abſolument que celuy qui à la voix plus forte & plus robuſte eſt d'vn temperament plus chaud, car l'experience fait

voir que plusieurs sont foibles qui ont la voix forte, & que plusieurs sont robustes, qui l'ont foible & petite. Quant à la voix graue, dont Aristote faict plusieurs problesmes dans l'vnziesme Section, elle tesmoigne que *la glotte* est fort large, & consequemment la voix aiguë est signe que la glotte est petite & estroite: de là vient que ceux qui pleurent ont la voix aiguë, par ce qu'ils n'ouurent pas la glotte si fort que ceux qui rient: ce qui arriue semblablement aux enfans, dont le gosier est estroit, & aux femmes, & aux vieillards: quoy qu'Aristote die que la cause de cette difference vient de ce que tous ceux qui ont la voix graue expirent & rejettent vne grande quantité d'air, qui se meut tardiuement, & que ceux qui ont la voix aiguë poussent vne petite quantité d'air qui se meut d'vne grande vistesse: à quoy il adjouste que les voix sont plus graues à l'Hyuer qu'à l'Esté, à raison que l'air est plus épais & plus grossier, & consequemment qu'il se meut plus lentement, & que le long sommeil de l'Hyuer appesantit toutes les parties du corps. Ce qui peut encore arriuer de la pituite, & des fluxions qui tombent dans l'artere, & qui rendent le mouuement de l'air plus tardif, comme il remarque dans le dix-huictiesme problesme.

En effet, nous experimentons que l'on parle plus gros quand on a le rheume: ce qui monstre que la fluxion qui tombe sur le poulmon, ou dans le larynx retarde le mouuement de l'air, puis que le son n'est iamais plus graue, que le mouuement par lequel il est produit ne soit plus tardif: ce qu'il faut entendre du mouuement composé de tours & de retours, comme i'ay expliqué dans vn autre lieu: il dit encore dans le 32 problesme que ceux qui craignent ont la voix aiguë, à raison que le froid les saisit, & leur affoiblit le cœur, de sorte qu'ils expirent fort peu d'air, delà vient qu'ils sont pasles, ce qui tesmoigne que la chaleur quitte les parties superieures du corps, ausquelles elle se porte dans la honte.

Ie laisse plusieurs autres choses qu'il suppose, par exemple, que ceux qui hesitent, & qui balbutient en parlant, comme font les begues, sont melancholiques, dont la langue ne peut suiure la promptitude de l'imagination; & parce qu'ils ont de la peine à parler, ils parlent fort haut, parce qu'ils ne peuuent surmonter les empeschemens qui leurs font de la peine, s'ils ne font vne grande violence: or il rapporte tous ces vices de la langue à la foiblesse, dans le 30 problesme; mais i'ay parlé de ces vices de la voix dans vn autre lieu, & ay expliqué dans le corollaire de la 16 proposition plusieurs problesmes de l'vnziesme Section. C'est pourquoy ie ne m'estendray pas dauantage sur ce sujet, i'adioûte seulemẽt que chacun peut remarquer plusieurs particularitez qui seruiront à establir la Phonisco pie, c'est à dire la science de la voix, dont i'ay traicté fort amplement dans la trente-quatriesme question Physique

La seconde partie de cette proposition appartient à la differente maniere de parler, sans auoir esgard aux differens idiomes: or l'on experimente que plusieurs melancholiques parlent tardiuement, & que ceux qui sont d'vn temperament chaud & cholerique parlent viste, & brusquement, d'autant que la terre predomine dans les vns, & la bile qui est de la nature du feu, dans les autres. Quant aux differens accents, chacun les doit à son païs, & à la coustume, c'est pourquoy l'on n'en peut rien conjecturer d'asseuré pour les temperaments, puis que les Normans nourris parmy les Gascons ont l'accent des Gascons, lors qu'ils n'ont point appris le langage de leur pays, & que les Gascons transportez des leur enfance en Normandie n'ont point d'autres accents que ceux des Normans, dont l'experience est fort aysée à faire si l'on en doute.

Mais

Mais ie parleray plus amplement de la parole dans le liure de la Muſique Accenturelle, où l'on verra comme le Muſicien peut cognoiſtre le ton, & le mode neceſſaire pour émouuoir les paſſions & les affections de ſes auditeurs.

La derniere partie de cette propoſition parle du ris, dont la cauſe n'eſt pas aiſee à trouuer: or quoy qu'il en ſoit, il ſemble que l'on peut cognoiſtre la nature des hommes par leur maniere de rire: car le ris eſtant vn mouuement naturel, il enſeigne qu'elle eſt la nature dont il eſt produit. De là vient que Proſper Aldoriſe a donné le nom de la Geloſocopie au liure qu'il a fait du ris, dont il dit que la chaleur qui s'engendre par l'vnion des eſprits chauds eſt la cauſe efficiente; à quoy il adioûte que cette vnion des eſprits ſe fait dans l'admiration d'vne choſe nouuelle que l'on n'attendoit nullement; que la miniere de ces eſprits reſide au coſté gauche du cœur, & qu'ils agitent le diafragme qui ſepare les parties vitales d'auec les animales: que les yeux ſont plus clairs & plus brillants lors que l'on rit, à raiſon des flammes que le cœur leur enuoye; que les eſprits qui ſe ſont amaſſez & vnis dans le cerueau pour admirer excitent tellement ceux du cœur, que l'on peut mourir à force de rire, parce que la chaleur des eſprits ayant quitté les parties ſolides, & les humeurs, elles ne peuuent plus conſeruer la vie: & finalement que la reſpiration eſt vehemente, parce que la chaleur du cœur pouſſe & tire le poulmon auec violence; d'où il arriue que l'air qui eſt inſpiré & expiré engendre le ris.

Or il y a autant de differentes eſpeces & manieres de rire, qu'il y a de differens mélanges du ſon & de la voix, qui peuuent toutes eſtre rapportees aux cinq voyelles *a, e, i, o, u,* dont elles participent plus ou moins ſelon la grandeur du ris, qui fait ſouuent ſortir les larmes, & qui fait quelquefois touſſer, éternuer, bâiller, ſauter & danſer. Le ris qui fait oüir les voyelles *a, e, i, o,* ſe fait de bas en haut, dont *a* ſe forme au commencement, & *o* au milieu du palais de la bouche; *e* ſe fait dans le palais par vn mouuement oblique, & *u* ſe forme proche des dents: *a* & *u* ſe forment par la dilatation du larynx, qui ſe reſtrecit pour former *i.*

Or puis qu'il faut vne plus grande chaleur pour mouuoir les aiſles des poulmons lors que le ris ſe fait en *a*, l'on peut dire que ceux qui forment *a* en riant ont plus de chaleur que ceux qui forment *o* & *i*, & qu'*e* ſignifie vne plus grande chaleur qu'*u*: *a* teſmoigne l'humidité & la facilité qu'a la languette à s'ouurir, & conſequemment que l'on eſt ſanguin; mais *e, o,* & *i* monſtrent ſa ſechereſſe, & que ceux qui forment ces lettres en riant ſont d'vn temperament froid & ſec; comme la voyelle *u* ſignifie que l'on eſt froid & humide; les voyelles *i* & *o* monſtrent que l'on eſt chaud, ſec, & bilieux; *e* ſignifie la melancholie, & *u* ſignifie le phlegme, & que ceux qui forment leſdites lettres en riant ſont ſujets aux maladies qui viennent de ces humeurs, ou ſont propres aux vertus auſquelles ces meſmes humeurs fauoriſent. C'eſt pourquoy ie concluds qu'*a* & *o* ſignifient la hardieſſe & la liberalité lors qu'ils ſe font par vn mouuement viſte, & qu'*e* & *u* ſignifient l'auarice: que ceux qui forment *a* & *o* ſont aimez de ceux qui forment *e* & *i*, qui cherchent la chaleur pour ſe perfectionner & pour ſe conſeruer; & que ceux qui forment vne meſme lettre ſ'aiment reciproquement à raiſon de la reſſemblance: que ceux qui forment *a* & *o* ont l'eſprit plus vif & plus aigu; & que ceux qui forment *e* ont plus de memoire, & moins d'imagination, & qu'ils ſont plus opiniaſtres: que les voyelles *i* & *u* teſmoignent vne vie courte, & les autres vne vie longue; de ſorte que le printemps de la vie de celuy qui forme *a* dure 25. ans, qu'il donne ſemblablement à l'Eſté, à l'Autonne, & à l'Hyuer de la vie.

Mais chacun peut iuger ſi cét Autheur a raiſon, & ſi ce qu'il dit n'eſt pas veritable; il donne du moins ſujet & occaſion d'obſeruer les differentes manieres de rire, & de voir s'il y a moyen de coniecturer quelque choſe du temperament & de l'inclination des hommes par leur ris, dont il faut rechercher les cauſes & l'objet, afin que cette affection naturelle de l'homme ſoit connuë, & que l'on ſçache ſi la faculté de rire luy eſt ſi propre & ſi eſſentielle, qu'elle ne puiſſe conuenir à nul autre animal. Quant à l'objet du ris, c'eſt à dire à la choſe qui prouoque à rire, il a pour l'ordinaire deux conditions, car il faut qu'il ſurprenne, qu'il ſoit agreable, & qu'il ne ſe voye pas ordinairement; & puis celuy qui rit doit eſtre tellement diſpoſé, qu'il n'ait rien dans le corps ou dans l'eſprit qui l'empeſche de rire: ce qu'il faut remarquer pour éuiter pluſieurs inſtances & difficultez que l'on peut propoſer contre cecy: mais il eſt difficile de trouuer la vraye cauſe pour laquelle ledit objet nous fait rire, dautant que le ris appartient ce ſemble à la partie animale, & conſequemment les animaux deuroient ſemblablement rire, ce qui n'arriue pas: encore que l'on en remarque qui pleurent, comme fait le cerf qui eſt pris, n'y ayant pas plus de raiſon de rire que de pleurer. En effet l'on remarque quelque eſpece de ris aux animaux lors qu'ils ſe réjoüiſſent, de ſorte que l'on peut leur attribuer le ris, puis qu'il y en a qui leur donnent quelque degré de raiſon.

Mais il n'eſt pas neceſſaire de parler icy des animaux, puis que ces diſcours appartiennent aux hommes, qui ſont ſi differens en eſprit & en temperament, qu'il eſt tres-difficile de trouuer vne cauſe & vn objet vniuoque qui les faſſe rire: car encore que ce qui nous ſurprend & ce qui n'eſt pas ordinaire nous face rire, neantmoins nous rions de certaines rencontres & de certains objets qui ne nous ſurprennent pas; & bien que pluſieurs croyent que l'objet du ris, ou *le ridicule* conſiſte dans vne laideur ou difformité ſans douleur du corps, de l'eſprit, ou des choſes qui ſont au dehors, à laquelle l'admiration eſt coniointe, qui eſt produite par quelque ſorte de nouueauté de la choſe ou de la maniere dont la choſe eſt exprimee; neantmoins cette opinion n'eſt pas ſans difficulté. Quoy qu'il en ſoit, il faut que la choſe dont on rit ſoit agreable, & qu'elle nous ſurprenne auec quelque ſorte de nouueauté, & qu'il ſe faſſe pour l'ordonnaire quelque mouuement qui ne conuienne pas à la choſe dont on rit: De là vient que quelques-vns croyent que l'objet du ris, ou *le ridicule* eſt vne deformité qui ne bleſſe pas, ou qui ne peut ſeruir à autre choſe qu'à faire rire; à laquelle l'on peut rapporter toutes les choſes ridicules, ſoit que la deformité ſe rencontre dans la choſe ridicule, ou dans ſes actions, & dans la maniere de les faire. Or c'eſt choſe aſſeuree que l'objet du ris doit eſtre ioyeux, puis que le ris eſt comme la fleur ou la perfection de la ioye, qui peut eſtre appellee vne eſpece de ris, dont la recherche plus exacte appartient aux Philoſophes & aux Medecins, qui doiuent conſiderer pourquoy le cœur & le diaphragme ſe meuuent d'vne ſi grande violence lors que l'on rit, qu'il ſemble que l'on doiue creuer, comme l'on dit, & que l'on eſt ſouuent contraint d'eſtreindre le ventre pour reprimer la trop grande violence du mouuement. Ils doiuent auſſi remarquer pourquoy les levres tremblent ſi fort en riant, & d'où vient la vehemence du mouuement de toutes les parties de la bouche, & du viſage: car l'on ne peut expliquer tous ces mouuemens & toutes leurs cauſes ſans rapporter pluſieurs choſes de l'Anatomie & de la Phyſique, qui ſeroient icy ennuyeuſes.

L'on

L'on peut voir les deux traictez que l'Autheur inconnu des Ieux à fait du ris, & dont le ſtile eſt excellent, & l'eſprit ſubtil; & celuy de Iaubert, & des autres, & conſiderer ſi l'homme ſage doit rire, & ſi le ris eſt vn acte de folie, ſuiuant la creance de quelques ſauuages, qui ayant eſté amenez dans l'Europe, ſe ſont eſtonnez de voir rire les hommes, & ont douté s'ils eſtoient d'vne autre nature que ceux qui ne rient point: quoy que i'aye de la peine à croire cette hiſtoire; car il eſt ce ſemble tres-difficile qu'il ſe trouue des nations toutes entieres dont nul ne rie, s'ils ne ſont tous ſi ſtupides qu'ils n'ayent pas l'eſprit de rire, ou que leurs cognoiſſances & leurs ſciences ſoient ſi excellentes qu'elles ne leur laiſſent plus rien à admirer, ſi toutefois le ſujet d'admiration eſt vne condition neceſſaire pour faire rire, & pour eſtablir le ridicule, dont tous ne demeurent pas d'accord.

COROLLAIRE.

L'on peut voir ce que i'ay dit de la ſcience du parfait Muſicien dans la cinquieſme queſtion des Preludes de l'Harmonie, & ce que i'ay dit ailleurs de la connoiſſance qu'il doit auoir de la Phyſionomie, de la voix, & des ſons, pour choiſir des chants propres à exciter ſes auditeurs à telle paſſion qu'il voudra; & particulierement le diſcours du temperament qu'il doit auoir, dont ie traite fort amplement dans la quatrieſme queſtion deſdits Preludes.

PROPOSITION XLVII.

A ſçauoir ſi l'on peut inuenter la meilleure langue de toutes les poßibles.

Si l'on pouuoit inuenter vne langue dont les dictions euſſent leur ſignification naturelle, de ſorte que tous les hommes entendiſſent la penſee des autres à la ſeule prononciation ſans en auoir appris la ſignification, comme ils entendent que l'on ſe réjoüit lors que l'on rit, & que l'on eſt triſte quand on pleure, cette langue ſeroit la meilleure de toutes les poſſibles: car elle feroit la meſme impreſſion ſur tous les auditeurs, que feroient les penſees de l'eſprit ſi elles ſe pouuoient immediatement communiquer entre les hommes comme entre les Anges. Mais puis que le ſon des paroles n'a pas vn tel rapport auec les choſes naturelles, morales, & ſurnaturelles, que leur ſeule prononciation nous puiſſe faire comprendre leur nature, ou leurs proprietez, à raiſon que les ſons & les mouuemens ne ſont pas des caracteres attachez aux choſes qu'ils repreſentent, auant que les hommes ayent conuenu enſemble, & qu'ils leur ayent impoſé telle ſignification qu'ils ont voulu, & que les noms qu'Adam a impoſé aux animaux ſont auſſi indifferens de leur nature à ſignifier les pierres, ou les arbres, que les animaux, comme l'on auoüera ſi l'on examine iudicieuſement les vocables Hebreux ou Chaldeans, que l'on tient auoir eſté prononcez par Adam, puis que les lettres, les ſyllabes, & leur prononciation ſont indifferentes, & ne ſignifient autre choſe que ce que nous voulons, il faut voir ſi l'art & l'eſprit des hommes peut inuenter la meilleure langue de toutes les poſſibles; ce qui ne peut arriuer ſi l'on ne ſuppoſe premierement que la meilleure langue eſt celle qui explique les notions de l'eſprit le plus briefuement & le plus clairement. En apres, que les dictions qui ont moins de lettres ou moins de ſyllabes ſont les plus courtes, & que la langue qui ſera compoſee de dictions plus briefues ſera la meilleure, puis qu'elle arriuera

pluſtoſt au but que l'on ſe propoſe dans les langues, qui conſiſte à expliquer & à mettre au dehors ce que l'on a dans l'eſprit.

Cecy eſtant ſuppoſé, ie dis que la meilleure langue de toutes les poſſibles doit eſtre compoſee de toutes les dictions qui ſe peuuent faire d'vne lettre, & puis de celle de deux, de trois, & de quatre lettres, iuſques à ce qu'elle ait vn aſſez grand nombre de dictions pour exprimer toutes les choſes qui ſe peuuent cognoiſtre, & dont on peut parler. Mais il n'eſt pas neceſſaire de monſtrer le nombre des dictions qui ſe peuuent faire d'vne, de deux, de trois, & de quatre lettres, &c. dautant que les tables qui monſtrent le nombre & la diuerſité des chants dans le liure des Chants, ſeruent auſſi pour ſçauoir combien il y a de dictions dans les 22 lettres de l'alphabet conſideré en toutes les manieres poſſibles; par exemple, le premier nombre de la table generale de 22 notes monſtre qu'il n'y a que 22 dictions d'vne lettre; le ſecond nombre monſtre que l'on en peut faire 484 de deux lettres; & le troiſieſme que l'on en peut faire 10648 de trois lettres; & conſequemment que l'on peut faire vne langue dont nulle diction ne ſurpaſſera le nombre de trois lettres, qui aura 11154 dictions toutes differentes. Mais parce qu'il y a pluſieurs aſſemblages de conſonantes dans la table ſuſdite qui ne peuuent eſtre prononcees, il faut vſer d'vne autre methode pour faire toutes les dictions prononçables, afin qu'il n'y ait rien de ſuperflu: ce que ie fais en deux manieres; premierement en ſuppoſant qu'il n'y ait que 16 conſonantes, à ſçauoir *b, d, f, g, h, k, l, m, n, p, q, r, ſ, t, x, Z*, car les lettres *ſ* & *k* peuuent ſeruir en tous les lieux où l'on met le *c*, & *Z* en tous les lieux où l'on met *ſ*. Cecy eſtant poſé, ſi l'on vſe d'vne voyelle priſe dans les cinq voyelles ordinaires, ie dis premierement que l'on peut faire 160 dictions d'vne ſeule voyelle, & d'vne conſonante, & qu'en prenant 2, 3, 4, ou 5 voyelles auec vne ſeule conſonante, l'on peut faire autant de dictions differentes, comme l'on en void dans la table qui ſuit, leſquelles peuuent toutes eſtre prononcees, comme l'on experimente dans ce vocable *á, é, r, i, ée*, qui a cinq voyelles. Or l'on en peut faire trois cens mille ſemblables, comme l'on en peut faire cinquante mille de quatre voyelles, & d'vne conſonante, qui ſeront ſemblables à ces deux dictions, *aër ée*, & *a, i, m, ée*, & conſequemment l'on peut faire vne langue toute entiere d'vne ſeule conſonante accompagnee de cinq voyelles, pourueu qu'elle n'ait que trois cens cinquante-neuf mille, trois cens & ſoixante dictions.

Vne conſonante	
Auec vne voyelle,	160
Auec 2 voyelles,	1200
Auec 3 voyelles,	8000
Auec 4 voyelles,	50000
Auec 5 voyelles,	300000
Somme totale	359360

Et ſi l'on veut vn plus grand nombre de dictions, & que l'on veüille vſer de deux conſonantes ſemblables, ou differentes, l'on fera 3840 dictions auec vne ſeule voyelle & deux conſonantes, dont il y en aura 160 d'inutiles à raiſon qu'elles ne ſe peuuent prononcer, comme ſont *bba, abb*: 38400 auec deux voyelles, dont il y en aura 800 d'inutiles, comme *bbaa*, ou *aabb*: auec trois voyelles il y en aura 320000, mais 4000 ſeront inutiles ſemblables à *bbaaa*; & ſi l'on vſe de 4 voyelles, l'on aura 2400000 dictions, c'eſt à dire plus de deux millions, qui ſurpaſſent la multitude des dictions de la langue la plus feconde du monde: car il n'y en a que vingt-mille d'inutiles, & ſi l'on y joint cinq voyelles, l'on en aura 16800000, dont il y en a cent milles d'inutiles.

L'autre maniere qui ſuit eſt tres generale, & contient toutes les manieres poſſibles de prononcer: car elle a 19 conſones, & 10 voyelles, qui font le nombre de

29 caracteres:

29 caracteres: car outre les cinq voyelles ordinaires il y en a cinq autres, à raiſon que la voyelle *e* ſe prononce en trois façons, à ſçauoir comme le *ſçeua* des Hebreux, lequel eſt ſemblable aux deux points que nous appellons *comma*: & qui reſpond à l'*e* feminin, qui s'entend fort peu, comme l'on void à la fin de cette diction Françoiſe *commande*: l'autre ſe prononce auec vn accent aigu, comme il arriue à la fin de cette autre diction *malgré*: & le troiſieſme ſe prononce entre *la* & *le*, comme l'on void au premier *e* de cette diction *fête*, que l'on eſcrit ordinairement auec *ſ*, *feſte*, quoy que l'on ne la prononce nullement; cét *e* ſe trouue auſſi dans ces dictiõs *accez*, *progrez*, & en mille autres ſemblables. Les trois autres voyelles ſont compoſees de 2 lettres, quoy que l'on n'en entende quaſi qu'vne, dont la premiere eſt *au*, que les François prononcent ordinairement comme vn double *oo*, ou pluſtoſt comme vn *o* long; la ſeconde eſt *ou*, dont les Canadois & les autres ſauuages d'Amerique vſent ſouuent à la fin de leurs dictions; & la ſeconde eſt *eu*, comme il ſe void en la deuxieſme ſyllabe de la diction *Dieu*; de ſorte qu'il faut neceſſairement mettre ces dix voyelles *a*, *e*, *é*, *ê*, *i*, *o*, *u*, *au*, *ou*, *eu*, afin qu'il n'y ait nulle diction que l'on ne puiſſe eſcrire comme elle ſe prononce.

Quant aux diphtongues, & triphtongues, elles ſont compoſees des voyelles precedentes, c'eſt pourquoy ie ne les adioûte pas icy, comme ſont *æ*, & *æi*, & les autres que i'ay rapportees dans le 13 article de la 50 queſtion ſur la Geneſe. Il y a 19 conſonantes qui ſont neceſſaires pour prononcer toutes ſortes de vocables, à ſçauoir, *a*, *b*, *c*, *d*, *f*, *g*, *h*, *i*, *K*, *L*, *l*, *m*, *n*, ñ, *p*, *r*, *ſ*, *z*, *t*. Où il faut remarquer pluſieurs choſes, premierement que le *c* ne ſert qu'à prononcer les ſyllabes que l'on eſcrit par *ch*, qui eſt vne forte aſpiration, & que ce que l'on eſcrit ordinairement en cette maniere *ca*, & qui ſe prononce *Ka*, ſe doit eſcrire auec *K*, qui ſe prononce fortement auec toutes les voyelles; & lors qu'il ſe prononce *ça*, comme ſi l'on l'eſcriuoit *ſa*, il faut l'eſcrire auec *ſ*, qui ſe prononce de meſme façon auec toutes les voyelles, tant au commencement qu'au milieu, & à la fin des dictions: car l'on vze de *z* en tous les lieux où *ſ* ſe prononce doucement & mollement, comme en cette diction *aize*, au lieu d'*aiſe*. Le *K* ſert encore au lieu de *q* joint à l'*u*, lequel on met apres, lors qu'il faut prononcer les dictions ſemblables à la conjonction Latine, *quare*. D'abondant il y a deux *l* & deux *n*, dont les vnes ſe prononcent plus fermement, & les autres plus mollement: c'eſt pourquoy l'on appelle les vnes dures, comme elles ſont en ces dictions, *l'amour*, & *nauire*, & & les autres *molles*, *graſſes*, & *mignonnes*, comme l'on void en ces vocables, *œillet*, & mag*n*ifiques, car la lettre *l* que l'on a couſtume de doubler, & la lettre *n*, deuant laquelle on met vn *g*, ſe prononcent mollement: or il faut diſtinguer leurs caracteres, (puis qu'ils ont vn autre ſon) comme font les Eſpagnols qui mettent vne barre ſur ñ pour ſignifier qu'il la faut prononcer doucement & mollement, comme l'on fait la ſyllabe Françoiſe *gnon* dans ces deux dictions *compagnon*, & *mignon*.

Cecy eſtant ſuppoſé, l'on void combien l'on peut faire de dictions differentes d'vne, de deux, de trois, & de quatre lettres, &c. dans la table A, qui ſuit, laquelle monſtre en combien de manieres les 19 conſones peuuent eſtre variees en les prenant toutes vne à vne, deux à deux, trois à trois, quatre à quatre, & cinq à cinq: mais parce que ces conjonctions de conſones ne peuuent ſeruir à faire des dictions, ſi l'on n'y meſle des voyelles: la ſeconde table B fait voir combien l'on peut faire de dictions d'vne conſone, lors qu'il eſt permis d'vſer d'vne de deux, de trois, de quatre, ou de cinq voyelles priſes dans les dix voyelles, deſ-

quelles i'ay parlé cy-dessus, dont il n'y en a nulle qui ne soit vtile, c'est à dire qui ne puisse estre prononcee. Or l'vsage de ces deux tables est si aisé, qu'il n'est pas besoin de l'expliquer: car la premiere colomne de la premiere table monstre le nombre des differentes conionctions des 19 consones precedentes; & la seconde colomne monstre combien l'on prend de consones à chaque diction; & la premiere colomne de la seconde table monstre le nombre des dictions qui sont faites d'vne consone iointe auec les voyelles; & la seconde enseigne combien il y a de voyelles à chaque diction.

A		
	19	1
	361	2
	6859	3
	130321	4
	2476099	5

B		
	380	1
	5700	2
	76000	3
	950000	4
	11400000	5

La troisiéme colóne est aussi facile que les autres, où l'on void le nombre des dictions de deux consones, ausquelles on ioint vne, deux, trois, quatre, ou cinq voyelles: mais parce qu'on ne peut repeter deux fois vne mesme consonante au commencement & à la fin d'vn mot: i'ay marqué vis à vis de chaque nombre de ces diuerses dictions de deux consonantes combien il y en a d'inutiles.

C			inutiles	
	10830	1		380
	216600	2		3800
	3610000	3		38000
	54150000	4		380000
	758500000	5		3800000

La quatriesme & derniere table D, monstre le nombre des dictions que l'on peut faire de trois consones meslees auec vne, deux, trois, quatre, ou cinq voyelles; & parce que ce nombre est assez grand pour faire telle langue que l'on voudra, pourueu qu'elle n'ait que 37 bilions de vocables, il n'est pas necessaire de passer outre.

D			inutiles	
	274360	1		7600
	6859000	2		115400
	137180000	3		
	2400650000	4		
	38910400000	5		

Or si l'on veut poursuiure toute la table iusques aux dictions de 19 consones, il faut suiure la mesme methode dont ie me suis seruy pour faire les tables precedentes, qui consiste premierement à prendre le nombre des variations de 3, 4, 5, &c. consones, telles que l'on les void dans la premiere table: par exemple, s'il y a trois consones, il faut prendre 6859: secondement, il faut adioûter autant de zeros que l'on met de voyelles auec les trois consones: par exemple, s'il y a trois voyelles, l'on aura ce nombre 6859000. Troisiesmement, il faut multiplier ce nombre par la conbination ordinaire des lettres, qui est vingt par l'addition des six lettres, dans laquelle il y a trois lettres d'vne sorte, & trois autres d'vne autre; car puis que six est la combination du ternaire, il faut multiplier six par soy mesme pour auoir trente-six, par lequel la combination de six choses differentes, c'est à dire 720, estant diuisee, l'on a vingt pour le quotient, de sorte que ce nombre de trois consones est 137180000, comme l'on void dans la quatriesme table.

Ie veux encore donner les dictions de quatre & de cinq consones iointes auec vne, deux, trois, quatre, ou cinq voyelles, afin qu'il ny ait nulle langue qui n'ait vne trop grande multitude de vocables.

Dictions des 4. Conſones.		*Dictions des 5. Conſones.*	
Auec vne voyelle	6516050	Auec vne voyelle,	148565940
Auec 2,	195481500	Auec 2,	5199807900
Auec 3,	4561235000	Auec 3,	138661544000
Auec 4,	912470000	Auec 4,	3119884740000
Auec 5,	164204460000	Auec 5,	62397699800000

Or encore que ie n'aye mis que les dictions de cinq conſones auec autant de voyelles, ie veux neantmoins donner la methode de trouuer toutes les autres dictions qui peuuent eſtre compoſees de 19 conſones, & de dix voyelles: ce que i'expliqueray par le nombre de dix conſones, & autant de voyelles. Ie dis donc que ſi la diction a 20 lettres, à ſçauoir 10 conſones & 10 voyelles, qu'il faut pourſuiure la multiplication des conſones par 19, iuſques à ce que l'on ait 10 nombres, & que l'on ait fait 9 multiplications, dont le produit ſera 6131066257801: en apres il faut adioûter 10 zero à ce nombre, à raiſon des 10 voyelles; & finalement il faut multiplier ce nombre par la combination ordinaire de 20 choſes diuiſee par le quarré de celle de 10, dont le quotient ſera 184756, & le nombre cherché ſera 1132751277526281556000000000000.

Mais s'il n'y auoit que 8 voyelles il faudroit ſeulement adioûter 8 zero au nombre ſuſdit, & multiplier ce nombre par la combination ordinaire de 18 diuiſee par le produit de la combination de 10, qui eſt 3628800 multipliee par la combination de 8, qui eſt 40320, à raiſon des 10 conſones, & des 8 voyelles.

Finalement ſi les dictions eſtoient de 30 conſones, & de 20 voyelles, il faudroit pourſuiure la multiplication des conſones par 19 iuſques à ce que l'on euſt 30 nombres, c'eſt a dire qu'il faudroit faire 29 multiplications, & aiouſter 20 zero au produict à cauſe du nombre des voyelles; & puis il faudroit multiplier ce nombre par la combination ordinaire de 50 choſes, qui eſt le nombre des lettres de la diction, entre leſquelles il y en auroit 30 d'vne ſorte, & 20 de l'autre; mais il faut multiplier la combination ordinaire de 30 choſes par celle de 20, & diuiſer celle de 50 par le produit pour auoir le nombre de ces dictions, & le quotient ſera le multiplicateur cherché.

Si l'on ſe veut contenter des ſeules voyelles pour faire vne langue entiere, il eſt tres-aiſé de ſçauoir combien l'on aura de dictions, car 10 eſtant multiplié 9 fois donnera toutes les dictions d'vne, de 2, de 3, & de 4 lettres &c. & par ce que chaque multiplication aiouſte vn zero, l'on aura 10000000000, c'eſt à dire 10 bilions de vocales, qui ſurpaſſent le nombre de toutes les dictions Greques, Latines, Hebraiques, & Arabeſques, comme il eſt aiſé de monſtrer par la comparaiſon de ces dictions auec les autres, encore que la plus grande de ces dictions faites des voyelles n'aye que 10 lettres, & que pluſieurs dictions Greques, ou Latines ayent 22 lettres, comme l'on void dans la diction *Conſtantinopolitanorum*. Mais puiſque i'ay montré que la meilleure langue eſt celle qui a ſes dictions plus courtes, d'autant qu'elle explique plus promptement les penſees, & les notions de l'eſprit, & qu'il eſt conſtant que les dictions ne peuuent ſignifier naturellement, mais ſeulement par artifice, c'eſt à dire en vertu de la volonté, & de l'inſtitution des hommes, il faut voir ſi les dictions les plus courtes de toutes les poſſibles peuuent eſtre miſes en vſage dans tout le monde, & par quel moyen cela peut arriuer, apres auoir remarqué que les dictions precedentes peuuent encore eſtre variees, & conſequemment multi-

pliees à raiſon des differents accents & des temps, c'eſt à dire des briefues, & des longues, & de toutes les differentes meſures, des tons, & des chants differents de la Muſique.

Or il eſt tres-aiſé de ſçauoir combien tel nombre d'accents que l'on voudra prendre augmente le nombre des dictions precedentes, car ſi, par exemple, l'on prononce chaque diction auec 10 accents differens pour ſignifier 10 choſes differentes, il faut ſeulement multiplier le nombre des dictions par 10: par exemple, ſi l'on adjouſte ces 10 accents aux dictions d'vne conſonante, & de deux voyelles, dont le nombre eſt 5700, comme l'on void dans la 2. table, l'on aura 57000 dictions: mais ie reſerue pluſieurs autres conſiderations pour la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XLVIII.

Expliquer combien il y à de dictions poßibles, & prononçables, ſoit que l'on vſe de l'Alphabet, & des lettres Françoiſes, ou des Greques, Hebraiques, Arabiques, Chinoiſes, &c. & conſequemment donner toutes les langues poßibles.

I'ay monſtré dans la propoſition precedente qu'il faut 19 conſonantes, & 10 voyelles pour prononcer tout ce qui peut tomber dans l'jmagination, c'eſt pourquoy il faut apporter la table des 19 conſones, & celle des 10 voyelles, & donner la methode de trouuer le nombre des dictions qui en peuuent eſtre compoſees; & parce que l'on peut trouuer des dictions qui auront quelques conſones deux, ou pluſieurs fois repetees, la table qui ſuit va iuſques à 30, afin que l'on puiſſe ſçauoir le nombre des dictions qui ſeroient compoſees de 19 conſones, dont l'vne ſe repeteroit 11 fois, ou l'vne 5 & l'autre 6 fois &c.

Si l'on vouloit trouuer les dictions de 40 ou 50 conſones, il faudroit multiplier le dernier nombre par 19, iuſques à ce que l'on euſt fait la 40 ou 50 multiplication: & ſi l'on veut vſer plus de 10 voyelles dans les dictions, il faut multiplier 10 par ſoy-meſme autant de fois que l'on mettra de voyelles; par exemple, ſi l'on vſe de 10 voyelles, il faut faire 10 multiplications, ſi l'on reïtere vne, ou pluſieurs voyelles pluſieurs fois; par exemple, ſi l'on repete deux fois chacune des 10 voyelles, il faut multiplier 10 par ſoy-meſme iuſques à 20 fois; ce qui eſt ſi aiſé qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en donner la table.

C'eſt pourquoy ie viens aux exemples, qui ſeruiront mieux pour l'intelligence de cette propoſition que ne feroient de plus longs diſcours: mais il faut premierement remarquer que les nombres qui vont depuis l'vnité iuſques à 30, monſtrent combien il peut y auoir de differentes conjonctions d'vn nombre de conſones priſes en 19, qui ſont égales à celuy qui eſt dans cette premiere colomne à main droite: par exemple, le nombre de 2 monſtre qu'elles peuuent ſe ioindre en 361 maniere; & le 3 monſtre qu'elles peuuent eſtre iointes en 6859 façons: & conſequemment qu'il peut y auoir autant de dictions radicales de 3 conſonantes, ſans qu'il y ait aucune voyelle.

Table generale des dix-neuf Conſones.

19	1
361	2
6859	3
130221	4
2476099	5
47045881	6
893871739	7
16983563041	8
322687697779	9
6131066257801	10
116490258898219	11
2213314919066161	12
42052983462257059	13
799006685782884121	14
15181127029874798299	15
2884414135676211676 81	16
54803868577848021859 39	17
1041273502979112415328 41	18
19784196556603135891239 79	19
375899734575459581933556 61	20
714209495693373205673756419	21
13569980418174090907801371961	22
2758296279453077272482260 67259	23
489876293096084681771629527 7921	24
9307649568825608953660961028 0499	25
1768453418076865701195582595329481	26
336006149434604483227160693112 60139	27
6384116839257485181316053169139 42641	28
121298219455892218445005010213649 10179	29
2304666178971952150455095194059332 93401	30

Si l'on veut ſçauoir combien il y a de dictions de 10 conſones & de 10 voyelles, il faut multiplier la combination de 10 conſones, à ſçauoir 6131066257801, par celle de 10 voyelles, qui eſt 10000000000, dont le produit ſera 6131066257-80100000000000, qu'il faut encore multiplier par l'ordre, dautant que ce dernier nombre monſtre ſeulement les dictions, où il y a touſiours quelque diction nouuelle. Cét ordre ſe trouue comme il s'enſuit: Il faut multiplier la combination ordinaire de 10, qui eſt 3628800, par celle de 10, c'eſt à dire par ſoy-meſme, pour auoir le quarré 13168189440000; puis il faut diuiſer celle de 20 pour auoir 184756, qui eſt l'ordre cherché, par lequel il faut multiplier 6131066257-80100000000000, pour auoir 1132751277526281556000000000000, qui eſt le nombre des dictions de 20 lettres, dont il y auroit 10 conſones & 10 voyelles.

Or il faut remarquer que ce nombre de dictions eſt moindre que ſi l'on prenoit 20 lettres dans les 29 lettres que nous ſuppoſons dans cette propoſition, dautant que dans les dictions precedentes l'on eſt aſtraint à vn certain nombre

de voyelles & de conſones, & dans l'autre l'on peut prendre des ſeules voyelles, ou des ſeules conſones. Si l'on prend ſeulement 8 voyelles, & 10 conſones, il faut multiplier la combination de 10 conſones par celle de 8 voyelles, pour auoir 613106625780100000, qu'il faut multiplier par l'ordre que l'on trouue en multipliant la combination ordinaire de 10, qui eſt 3628800 par celle de 8, qui eſt 40320, pour auoir le produit 146313216000, par lequel il faut diuiſer celle de 18, qui eſt 6402373705728000, & le quotient donnera 43758, qui eſt l'ordre cherché, par lequel le premier nombre eſtant multiplié l'on a le produit 26828-319730885615800000000000.

Finalement ſi l'on veut ſçauoir le nombre des dictions qui ſe peuuent faire de 30 conſones, & de 20 voyelles, il faut premierement trouuer la combination de 30, & la multiplier par celle de 20 pour auoir 230466617897195215045504-5194059329340100000000000000000000, qu'il faut multiplier par l'ordre qui ſe trouue en multipliant la combination ordinaire de 30 par celle de 20, dont le produit eſt 645334215311676394593146071296945369072000-0000000, par lequel il faut diuiſer la combination de 50 pour auoir le quotient 4241629101956 40, par lequel il faut multiplier 230466617897195215045509519405933293401000000000000, pour auoir le produit 9,775,539,135,022,089,237,788,637,205,542,561,937,142,874,643,097,164,000,000,000,000,000,000,000, qui contient 73 caracteres, dont le dernier vaut vingt & trois neuf ilions, dont ie parleray encore ailleurs.

COROLLAIRE.

Encore que ie ne croye pas que l'on puiſſe auoir vne langue qui ſignifie naturellement, neantmoins parce que l'on rencontre des Philoſophes qui tiennent le contraire, & que le parfait Muſicien doit ſçauoir tout ce qui ſe peut dire ſur ce ſujet, ie veux monſtrer dans les propoſitions ſuiuantes ce qui peut eſtre appellé naturel dans les langues, & comme l'on peut imiter la nature des choſes par les paroles.

PROPOSITION XLIX.

A ſçauoir ſi l'on peut, ou ſi l'on doit donner vn ſeul nom, ou pluſieurs à chaque indiuidu, & s'il y a plus de choſes que de noms, ou de dictions; & ce qui rend vne langue plus excellente que l'autre.

Puis que nous auons demonſtré combien l'on peut faire de dictions, il faut conſiderer ſi elles ſuffiſent pour nommer toutes les choſes naturelles & ſurnaturelles, & ſi vne ſeule diction ſuffit pour ſeruir de nom à chaque indiuidu. A quoy ie reſponds, premieremẽt qu'il eſt tres-certain que les dictions de toutes les langues qui ont eſté, ou qui ſont encore en vſage dans tout le monde ne ſuffiſent pas pour donner à chaque choſe vn nom qui luy ſoit propre, & particulier, comme l'on experimente dans tous les indiuidus des herbes, & des arbres, car chaque nation ſe contente de leur donner le nom de leur eſpece: par exemple, tous les indiuidus des herbes que l'on appelle *betoine, verueine, romarin, &c.* n'ont point d'autres noms que les precedens: car les François, les Latins, & les Grecs ne diſtinguent nullement les indiuidus de ces eſpeces les vns d'auec les autres, qu'en les monſtrant au doigt, ou par quelqu'autre ſigne, ou par ces pronoms demonſtratifs, *cét herbe, &c.* par exemple, *cette betoine, ce romarin, hæc betonica, &c.* Il arriue

la meſme

la meſme choſe au poil de tous les animaux, & aux cheueux des hommes, dont chacun deſire vn nom particulier pour eſtre diſtingué des autres, de ſorte que ſi vn homme a 100000 cheueux à la teſte, & 100000 autres poils ſur le reſte du corps, il faut 200000 noms ou vocables pour les nommer.

Or ce que i'ay dit du poil, ſe doit entendre de toutes les parties du corps, & de tous les indiuidus, & de leurs parties. Car puis que la nature de toutes ces choſes ſont differentes, elles ne peuuent eſtre expliquees que par des noms differens, qui manquent à toutes les langues, & à toutes les nations du monde qui ſont contraintes d'vſer des vocables generaux pour ſignifier les choſes particulieres.

Quant au nombre des dictions qui peuuent eſtre formees des 10 voyelles, & des 19 conſones, dont i'ay parlé dans la 48 propoſition, particulierement lors qu'il eſt permis de faire les dictions des 30 conſones, & des 20 voyelles, il eſt merueilleuſement grand, car il contient 73 caracteres; or il ne faut que 46 caracteres pour exprimer le nombre des grains de ſable qui rempliroient toute la ſolidité du firmament, c'eſt à dire tout le monde qui nous eſt connu, comme i'ay demonſtré ſur le premier verſet de la Geneſe, dans la 16 raiſon, D'où il eſt ayſé de conclure que tous les indiuidus de la nature peuuent auoir des noms particuliers dans la langue vniuerſelle que l'on peut faire ſelon les preceptes & les regles que i'ay donnees dans la 47. & 48. propoſition, & ailleurs, pourueu qu'ils ne ſurpaſſent pas dauantage le nombre deſdits grains de ſable que le nombre compoſé de 73 caracteres ſurpaſſe celuy de 46: Car puis que le 47 caractere rend ce dernier nombre 10 fois plus grand, & que le 48, & 49 caractere l'augmentent au centuple, & au millecuple, il eſt euident que cette langue a cent mille fois plus de dictions qu'il n'y auroit de nouueaux grains de ſable dans tout ce monde, & dans cent millions de mondes plus grands que le noſtre: & conſequemment beaucoup plus que tous les hommes, & tous les animaux du monde n'ont de poils, & de cheueux, encore qu'il y euſt autant d'hommes & d'animaux qu'il y auroit de grains de ſable dans tous ces mondes.

Et ſi l'on dit que Dieu peut touſiours produire de nouueaux indiuidus iuſques à l'infini, dont le nombre ſurpaſſera celuy deſdites dictions, ie di ſemblablement que l'on peut touſiours aiouſter de nouuelles dictions en augmentant le nombre de leurs lettres.

Ie reſponds en ſecond lieu pour reſoudre l'autre partie de la propoſition, qu'il faut auoir pluſieurs noms pour chaque indiuidu, ſi l'on veut exprimer toutes ſes proprietez, mais parce que nous ne pouuons les cognoiſtre pour pluſieurs raiſons que l'on peut apporter, il ſuffit d'auoir autant de noms, ou de vocables differens comme nous y reconnoiſſons de differentes proprietez.

Où il faut remarquer que ceux qui croient que les noms differens dont toutes les nations ont nommé les eſpeces, ſignifient les differentes proprietez qu'elles ont enuiſagees dans leſdites eſpeces, n'ont autre fondement que leur imagination, ou quelque rapport imaginaire à la langue primitiue. Car ſi l'on prend les noms que les Hebrieux, les Grecs, & les Latins ont donné à l'eau, au feu, & aux autres choſes, l'on ne trouuera pas que les vns ayent eu de meilleures raiſons que les autres, mais pluſtoſt qu'ils ont eu la meſme penſee des meſmes proprietez qu'ils ont voulu exprimer en leur langue.

Neanmoins ſi l'on prend la liberté de feindre vne langue vniuerſelle com-

poſee de toutes les dictions poſſibles, dont les racines, ou les dictions radicales ſoient dans vn aſſez grand nombre pour fournir des noms differens à chaque proprieté de toutes les eſpeces, ou de tous les indiuidus ; & que l'on ſuppoſe qu'Adam (que les Chreſtiens & les Iuifs reconnoiſſent pour le premier homme) a eu la parfaite connoiſſance de toutes les ſciences, & des proprietez de chaque choſe, l'on peut s'imaginer qu'il a donné autant de noms à chaque eſpece, par exemple à chaque animal, comme il y a reconnu de proprietez differentes, & conſequemment que les mots differens de toutes les langues qui ſignifient vne meſme choſe, ſont deriuez des noms qu'il inuenta & qu'il impoſa dés le commencement du monde, ou dans l'eſpace de neuf cens trente ans qu'il à veſcu.

A quoy l'on peut aiouſter qu'il donna pour le moins mille noms à chaque eſpece afin d'en faire dériuer tous les noms differens que toutes les nations de la terre donnent auſdites eſpeces, dans chacune deſquelles Adam a peu remarquer milles proprietez differentes abſoluës, ou relatiues. Car l'on peut donner autant de noms differens à l'eau comme il y a d'autres corps dans la nature auſquels elle peut eſtre comparee, ſoit en dureté, ou en peſanteur ; par exemple, ſi on la compare à l'or, il luy faudra donner vn nom qui explique qu'elle eſt dix-neuf fois plus legere que ledit or, & compoſer d'autres noms qui expriment de combien elle eſt plus ou moins legere ou peſante que tous les autres corps, dont l'on peut dire la meſme choſe que de l'eau. D'où il s'enſuit qu'il faudroit autant de dictions differentes pour ſignifier les proprietez relatiues de chaque corps, comme il y a de choſes differentes dans la nature.

Mais parce que nous n'auons aucun teſmoignage de cette impoſition des noms, & qu'Adam n'a peu prononcer la centieſme partie deſdits noms dans tout le temps qu'il a veſcu ; & meſme qu'il n'en auroit pas encore prononcé la centieſme partie, encore qu'il euſt veſcu iuſques à preſent, & qu'il en euſt impoſé cent mille dans chaque minute d'heure, il eſt éuident qu'il n'a pas trouué toutes les dictions, & qu'il n'a pas impoſé tous les noms qui peuuent ſeruir à expliquer toutes les proprietez des eſpeces & des indiuidus.

Ce que l'on peut confirmer par le peu de dictions de la langue Hebraïque, qui ſont ſi vagues & ſi generales, que l'Eſcriture ſaincte vſe ſouuent d'vne meſme diction pour ſignifier des choſes fort differentes. D'où l'on peut conclure la ſimplicité des premiers habitans de la terre, qui n'ayant beſoin que d'vn petit nombre de choſes n'ont inuenté qu'vn petit nombre de vocables, & qui peut eſtre ont iugé que la meilleure langue de toutes les poſſibles eſt la plus courte, & celle qui a beſoin d'vn moindre nombre de dictions ; comme les Mathematiciens ont iugé que la meilleure maniere de ſe ſeruir des poids, eſt de prendre ceux qui ſe ſuiuent en progreſſion triple depuis vne liure iuſques à 2187 liures, encore que l'on n'ait que huict ſortes de poids, dont la demonſtration depend des Mechaniques.

En effet toutes les choſes ſont ordinairement d'autant plus excellentes, qu'elles ſont plus ſimples, comme enſeignent les Theologiens, qui ne mettent qu'vne idee, ou vn ſeul acte de connoiſſance en Dieu, par lequel il connoiſt & nomme toutes choſes, & qui tiennent que les Anges les plus excellens ont vn moindre nombre d'idees, ou d'eſpeces, qui leur ſeruent de noms pour exprimer la nature & les proprietez de chaque choſe.

L'on

L'on peut semblablement prouuer que l'excellence d'vne langue consiste en peu de dictions par la pratique de l'Arithmetique, & de l'Algebre, qui se sert seulement de 10 caracteres differens pour exprimer tout ce qui est dans sa puissance, & dans son estenduë.

Et si l'on pouuoit exprimer toutes les choses dont nous auons besoin auec 10 paroles, ou dictions, ou auec autant de vocables qu'il y a de lettres dans l'alphabet, l'on pourroit conclure que cette langue seroit la plus simple de toutes celles qui ont estre iusques à present; & parce que i'ay monstré dans vn autre lieu, que dix choses peuuent estre variees mille millions de fois, il s'ensuit que l'on peut exprimer mille millions de choses auec dix vocables, ou mesme auec dix lettres, ou characteres.

PROPOSITION L.

Determiner si les sons de la voix, c'est à dire les voyelles, les consones, les syllabes, & les dictions peuuent auoir vne telle analogie, & vn tel rapport auec les choses signifiees, que l'on puisse former vne langue naturelle.

Si les lettres signifient quelque chose naturellement lors qu'elles sont prononcees ou escrites, il semble que l'on en puisse composer des vocables pour faire vne langue naturelle, puis que les langues sont composees de dictions, & les dictions de lettres, comme de leurs elemens: or plusieurs ont remarqué qu'il y a des letrres propres pour exprimer la douceur & la rudesse, & les autres qualitez des corps, & des actions, & passions: car les deux voyelles *a* & *o* sont propres pour signifier ce qui est grand, & plein: & parce que *a* se prononce auec vne grande ouuerture de la bouche, elle signifie les choses ouuertes, & les actions dont on vse pour ouurir & pour commencer quelque ouurage. De là vient que Virgile a commencé son Æneide par cette diction *Arma*, & qu'il a iugé que cette voyelle signifie l'amour qui ouure le cœur des amans pour se répandre les vns dans les autres, comme l'on void en ces paroles, *Phillida amor ante alias*, dans lesquelles il y a cinq *a* qui se suiuent.

Quant à la voyelle *e*, elle signifie les choses deliees & subtiles, & est propre pour exprimer le dueil & la douleur, parce que la bouche se restressit en la prononçant: delà vient que Virgile vse plusieurs fois de cette lettre en descriuant la misere,

Heu quæ me miserum tellus, quæ me æquora possunt,

Accipere, &c. Elle est encore propre pour representer *l'echo*, comme l'on void en ces mots, *colles clamore resultant.*

La voyelle *i* signifie les choses tres-minces & tres-petites; de là vient la diction *minime*, qui a deux *i* & vn *e*, & qui consequemment est plus propre pour signifier l'humilité que nulle autre diction: elle exprime aussi ce qui est penetrant comme le foudre,

Ipse Iouis rapidum iaculata è nubibus ignem.

Car ce qui est delié penetre plus aisément, comme fait la pluye:

Accipiunt inimicum imbrem riuique fatiscunt.

La voyelle *o* sert pour exprimer les grandes passions, lors que sa prononciation est longue, comme il arriue en ces parolles, *O patria! ô tempora! ô mores!* &

pour repreſenter les choſes qui ſont rondes, par ce que la bouche ſe forme en rond lors qu'elle la prononce.

La voyelle *u* ſignifie les choſes obſcures & cachees, ſuiuant la nature de ſa prononciation : ie laiſſe pluſieurs autres choſes que l'on peut dire des voyelles, dont i'ay deſia parlé ailleurs, afin d'ajoûter quelque choſe des conſones, qui ſont propres pour exprimer les choſes qu'elles repreſentent, ou auec qui elles ont du rapport : par exemple, *f* eſt propre pour repreſenter le vent, & le feu ; delà vient la diction latine *flo*, & pluſieurs autres ſemblables.

La lettre *ſ*, & *x* compoſé de *c* & de *ſ*, ſont propres pour ſignifier les choſes qui ont quelque ſorte d'aſpreté, comme les vents, & les tempeſtes, particulierement quand elle eſt adiouſtee à *r*, comme en la diction *ſtridor* : *l* ſignifie les choſes humbles, moles, & liquides, au lieu que *r* ſignifie les choſes aſpres, rudes, dures, & raboteuſes, & les actions vehementes, & impetueuſes : on l'appelle *lettre canine*.

m ſignifie ce qui eſt grand, comme les Machines, & pluſieurs autres choſes ſemblables : Delà vient que les Romains l'ont appellée *magnum*, & que les Poëtes ne prononcent point cette lettre parce qu'elle eſt rude, comme l'on void en ces mots, *monſtrum horrendum ingens*.

n a vne ſignification contraire, car elle eſt propre pour exprimer les choſes noires, cachees, & obſcures : ie laiſſe les autres lettres, dont chacun peut aiſément parler par ſa propre experience, car leur prononciation monſtre éuidemment à quoy elles ſont propres.

Quant aux ſyllabes & aux dictions compoſees des voyelles & des conſones qui ſe ſuiuent de telle maniere qu'elles ſe prononcent doucement & aiſément, elles ſont propres pour exprimer les choſes douces, égales, & polies ; & les autres, dont la prononciation eſt rude & difficile ſont propres pour ſignifier les choſes dures, & faſcheuſes. Or il ſuffit d'auoir touché cette difficulté, parce que les Grammairiens & les Rhetoriciens en traitent plus au long, comme l'on peut voir dans Quintilian, Scaliger au 4 de ſa Poëtique, Lipſe, Sturmius, Kekerman, Voſſius, & pluſieurs autres. L'on peut auſſi conſiderer les vers dont les Poëtes ont vſé pour repreſenter au vif & au naturel ce qu'ils ont deſcrit, comme quant Virgile repreſente vn cheual qui court :

Quadrupedante putrem ſonitu quatit vngula campum.

Et qu'Homere repreſente vne eſpee qui ſe rompt, dans le 3. de l'Iliade.

Τειχθάτε δ' πεπαλὰ Δαναοφὲν ἔκπεσε χειρός.

Scaliger a rapporté les plus beaux vers de Virgile & d'Homere dans le 5 liure de ſa Poëtique, où il les compare tous deux enſemble, d'où l'on peut tirer de l'eclairciſſement pour la langue naturelle, ſi elle eſt poſſible.

Si les objets exterieurs affectoient tellement l'œil & les autres ſens, que nous ſentiſſions de certains mouuemens de l'imagination qui nous fiſſent remuër la langue, & les autres parties qui ſeruent à la voix, & qui nous fiſſent pouſſer l'air du poulmon en differentes manieres pour exprimer les differentes impreſſions de tout ce qui nous affecte, & que chacun experimentaſt les meſmes mouuemens & les meſmes affections dans ſoy-meſme lors que l'on eſt également touché par les objets, nous aurions des vocables qui ſignifieroient naturellement, dont on pourroit compoſer vne langue naturelle, mais nul ne teſmoigne ces reſſentimens ; & lors que l'on regarde le Soleil & les Eſtoiles, l'on n'apperçoit pas que l'imagination

tion fourniſſe des mouuemens particuliers de la langue pour former des dictions conformes à ce que nous auons apperceu.

C'eſt pourquoy ie n'eſtime pas qu'il y ait aucune langue naturelle, ſi ce n'eſt que l'on die que les dictions qui ſe prononcent tardiuement, & qui ont pluſieurs ſyllabes, ſignifient naturellemẽt les actions longues & tardiues, & que ce que i'ay dit des lettres ſoit ſuffiſant pour ſeruir de fondement à vne langue naturelle, dont il ſeroit aiſé de faire la Grammaire, & le Dictionnaire, ſi l'on vouloit la mettre en vſage: car toutes les dictions qui ſeroient compoſees des 2 voyelles *a* & *o*, & des conſones qui ſonnent plus fort ſeroient deſtinees à exprimer les choſes grandes, hautes, & éleuees; & celles que l'on compoſeroit des voyelles *e*, *i* & *u*, ſignifieſit les actions, & les autres choſes baſſes & raualees.

COROLLAIRE.

Si l'on deſire ſçauoir les proprietez des voyelles & des conſones, il faut lire le liure que Scaliger a fait des cauſes de la langue Latine, Terentian, le Dictionnaire de Martinius, les Rhetoriciens qui ont traité des lettres, & des ſyllabes, comme Voſſius aũ 4 liure de ſes Inſtitutions oratoires chapitre 2: Ariſtide dans le 2 liure de la Muſique; & ce que i'en ay eſcrit dans le 4 article de la 57 queſtion ſur la Geneſe.

PROPOSITION LI.

A ſçauoir ſi ceux qui n'ont point de langue peuuent parler, & ſi l'on peut faire parler les muets, & les enſeigner à lire & à eſcrire lors qu'ils ſont ſourds.

Si les fredons peuuent ſeruir pour faire vn langage, l'on peut parler encore que l'on ait la langue coupee, puis que les paſſages & les fredons ſe font auec la gorge. Certainement il ſeroit difficile de s'imaginer que l'on peuſt naturellement parler ſans langue, ſi vn enfant du bas Poictou qui s'appelle Pierre Durand, ne faiſoit voir cette experience, dont pluſieurs de la ville de Paris, & d'autres lieux où il a eſté, ſont teſmoins oculaires. Ce qui a inuité Iacques Rolland Chirurgien d'en faire vn liure intitulé *Aglоſſoſtomographie*, ou deſcription d'vne bouche ſans langue, qu'il a fait imprimer à Saumur, dans lequel il dit que le trou du larynx de cét enfant eſt fort petit, & en forme d'ouale, que l'vulule qui le bouche eſt menuë & longue, qu'vn petit corps charnu qui paroiſt encore où eſtoit ſa langue, ſe gonfle par ſon milieu vers le palais, que ſes dents ſont reuerſees & allongees en dedans, que les muſcles buccinateurs s'impliquent aiſément entre les dents molaires, & que toutes les autres parties neceſſaires à la voix ſe ſont accommodees à la neceſſité du parler au defaut de la langue: car l'applatiſſement du palais, la groſſeur des amigdales, & l'enfoncement des muſcles, qu'il appelle *buccinateurs*, reſtreſſiſſent tellement la bouche qu'elle articule les ſons, à raiſon que toutes les parties eſtant encore tendres dans les enfans ſ'accommodent facilement à la neceſſité de la parole, comme l'on experimente dans les idiomes des differentes nations, & dans les differens accents des Eſtrangers, qui ne peuuent quitter leurs manieres de prononcer & d'accentuer, à cauſe du ply & de la longue habitude qu'ils ont contractee dés leur enfance. Mais il n'eſt pas neceſſaire de m'eſtendre dauantage ſur ce ſujet, ny de parler de la ſtructure, des parties, & de l'vſage de la langue, puis que cét Autheur en a traité fort amplement dans

les chapitres de ſon liure, dans leſquels il monſtre que la langue eſtant coupee ne peut eſtre reparee, quoy que l'on luy puiſſe adioûter le petit inſtrument qu'il deſcrit, lors qu'elle eſt ſeulement tronquee par le bout. Il monſtre auſſi comme elle ſert à gouſter, à remuer, à amaſſer l'aliment, & à cracher, & diſcourt de tous ſes autres offices.

Or ſi l'on auoit trouué l'art d'attacher vne langue artificielle à l'os hyoide ſur lequel la langue eſt appuyee, l'on pourroit ſuppleer au defaut de la langue naturelle, comme l'on fait à celuy des dents & du nez; neantmoins ie n'oſe pas conclure que les mouuemens de la glotte & de l'epiglotte ne puiſſent former quelque parole.

Quant aux muets, encore que pluſieurs croyent qu'ils n'eſt pas poſſible qu'ils parlent autrement que par les ſignes ordinaires qu'ils font auec les mains, les yeux, & les autres parties du corps, parce qu'ils ne peuuent oüir aucune inſtruction, à raiſon qu'ils ſont ſourds; & il n'y a nul doute que l'on peut tellement leur apprendre à remuer la langue, qu'ils formeront des paroles, dont on pourra leur apprendre la ſignification en leur preſentant deuant les yeux, ou en leur faiſant toucher les choſes qu'elles ſignifient. D'où l'on peut conclure qu'il faut commencer par l'eſcriture pour faire parler les ſourds, comme l'on commence par la parole pour enſeigner à parler aux autres; de ſorte que la parole & l'eſcriture ſont quaſi vne meſme choſe: car on peut dire que la parole eſt vne eſcriture paſſagere, qui conſiſte dans le mouuement, & que l'eſcriture eſt vne parole conſtante, qui n'eſt point ſujette au temps, ny au mouuement.

L'on peut confirmer cecy par l'exemple de Monſieur Bene qui reſpondoit par eſcrit aux lettres qu'on luy enuoyoit, & qui conſequemment pouuoit lire toutes ſortes de liures, comme teſmoigne la ville d'Arles, dans laquelle l'on void encore ſes enfans, dont il y a ſeulement eu deux fils & deux filles qui n'ont point parlé: il a aſcrit la Genealogie des Roys, & celle de ſa maiſon.

Or l'vnique moyen d'enſeigner à lire & à eſcrire aux ſourds & aux muets conſiſte à leur faire comprendre que les caracteres dont on vſe, repreſentent ce que l'on leur monſtre, & ce qu'ils voyent: car la prononciation des lettres & des vocables, c'eſt à dire la parole, ne repreſente pas plus naturellement les choſes ſignifiees que l'eſcriture quelle quelle ſoit, puis qu'elles dépendent toutes deux également de la volonté & de l'inſtitution des hommes, ſans laquelle elles ne ſignifient rien. C'eſt pourquoy les ſourds peuuent aiſément comprendre que chaque mot ſignifie ce qu'on leur monſtre; & parce qu'ils ſont priuez de l'oüie, & conſequemment que leur imagination ne ſ'attache nullement aux objects de ce ſens, ils ont l'eſprit plus capable & plus fort pour comprendre & retenir que les caracteres que l'on leur monſtre, & que l'on ioint à toutes les choſes que l'on veut leur enſeigner ſignifient telle ou telle choſe, que n'ont ceux qui ne ſont pas priuez de l'oüie.

Cecy eſtant poſé, il eſt facile d'enſeigner à eſcrire toutes ſortes de choſes aux ſourds, pourueu qu'elles puiſſent tomber ſous le ſens de la veuë, ou du toucher, ou qu'elles puiſſent eſtre gouſtees, ou flairees; mais il eſt plus mal-aiſé de les faire parler, dautant que l'on ne peut leur monſtrer tous les mouuemens de la langue, & des autres parties qui forment la parole, que ceux qui oyent n'ont pas beſoin de voir, à raiſon qu'ils remuent la langue, & ſ'eſſayent peu à peu iuſques à ce qu'ils ayent parfaitement imité les paroles qu'ils ont entenduës.

Valeſius dit que ſon amy Ponce enſeignoit tellement les ſourds par le moyen de l'eſcriture, qu'il les faiſoit parler en leur monſtrant premierement au doigt les choſes qui eſtoient ſignifiees par l'eſcriture, & puis en leur faiſant remuer la langue iuſques à ce qu'ils euſſent proferé quelque parole, ou fait quelque eſpece de ſon ou de voix ; d'où il eſt aiſé de conclure qu'il faut commencer par l'eſcriture pour enſeigner les ſourds, au lieu que l'on commence par la parole pour enſeigner les aueugles, & les autres qui vſent de l'oüie.

PROPOSITION LI.

Determiner en quelle maniere l'oreille apperçoit le ſon, & ce que c'eſt que l'action de l'oüie : ſi c'eſt elle qui connoiſt le ſon, ou ſi cét office appartient à l'eſprit.

L'vne des plus grandes difficultez de la Phyſique conſiſte à ſçauoir comme ſe font les operations des ſens, & de quelle maniere procede l'eſprit pour connoiſtre les obiets qui luy ſont preſentez, & toutes leurs conditions & leurs proprietez dont on s'eſt figuré vn eſtre repreſentatif, ou vne image & vne eſpece qui ſupplee la preſence de l'obiect, laquelle ſemble trop groſſiere pour pouuoir entrer dans les ſens, ou dans l'eſprit : car puis que la connoiſſance eſt vne repreſentation de ce qui eſt connu, & que la faculté qui connoiſt doit toucher l'objet auquel elle s'vnit, il faut qu'elle le touche & qu'elle s'vniſſe à luy par le moyen de ſon image lors qu'elle ne peut s'vnir à ſa preſence reelle ; & parce que l'image ne peut parfaitement repreſenter ſon original ſi elle ne le contient formellement, ou éminemment, puis qu'il faut auoir ce qu'on repreſente en la meſme maniere qu'on le repreſente, la faculté qui connoiſt parfaitement l'vne des proprietez de ſon objet la doit contenir auſſi parfaitement comme elle la repreſente.

De là vient que pluſieurs Theologiens maintiennent que les bien-heureux ne peuuent voir Dieu clairement par le moyen d'aucune image, repreſentation, ou eſpece, à raiſon que nulle image ne peut contenir la nature de Dieu formellement, ou éminemment ; & que Dieu repreſente & connoiſt toutes choſes parfaitement, parce qu'il les contient en éminence : D'où ie conclus que l'oreille ou la faculté qui apprehende les ſons, & qui connoiſt parfaitement leurs proprietez, doit les contenir, ou doit auoir en ſoy quelque choſe de plus excellent qui les repreſente, ou qui les contienne. Mais puis que ie parle ſeulement icy de la connoiſſance generale, & de la maniere dont l'oüie apperçoit les ſons, il n'eſt pas neceſſaire d'expliquer en quoy conſiſte la parfaite connoiſſance.

Ie dis donc premierement que l'oreille ne connoiſt pas les ſons, & qu'elle ne ſert que d'inſtrument & d'organe pour les faire paſſer dans l'eſprit qui en conſidere la nature & les proprietez, & conſequemment que les beſtes n'ont pas la connoiſſance deſdits ſons, mais la ſeule repreſentation, ſans ſçauoir ſi ce qu'elles apprehendent eſt vn ſon ou vne couleur, ou quelqu'autre choſe ; de ſorte que l'on peut dire qu'elles n'agiſſent pas tant comme elles ſont agitees, & que les objets font vne telle impreſſion ſur leurs ſens, qu'il leur eſt neceſſaire de la ſuiure, cõme il eſt neceſſaire que les roües d'vne horloge ſuiuẽt le poids ou le reſſort qui les tire. Mais l'homme ayant eſté touché des ſons, il en conſidere la nature & les proprietez, les diſtingue d'auec les autres objets, & en forme des connoiſſances tres-certaines ; ce qui monſtre éuidemment qu'il a vne faculté & vne puiſſance

de connoiſtre, laquelle ne dépend nullement des ſens, & par laquelle il remarque & ſepare ce qui eſt de corruptible & d'incorruptible, de muable & d'immuable, & de finy & d'infiny dans chaque choſe. Car puis que la nature des choſes n'entre pas par les ſens qui n'en reçoiuent que les ſimples images, dont ils n'ont nulle connoiſſance, & que l'eſprit contemple auſſi aiſément & auſſi parfaitement la nature des choſes incorruptibles, & leurs proprietez, que celle des choſes corruptibles; & meſme que nous experimentons qu'il y a plus de plaiſir à connoiſtre & à conſiderer ce qui eſt neceſſaire & immuable, que ce qui n'eſt que contingent & muable, & à contempler ce qui eſt de ſoy-meſme, que ce qui eſt d'ailleurs, & ce qui dépend d'autruy; il eſt tres-certain que l'eſprit a vn eſtre diſtinct du corps & de la matiere, & qui ne dépend que de celuy qui luy a donné l'eſtre, c'eſt à dire de celuy qui a l'eſtre de ſoy-meſme, dont il porte l'image, comme il teſmoigne par ſes operations, qui tiennent beaucoup de l'immuable & de l'infiny.

De là vient qu'il fait des propoſitions qui ſont eternellement veritables, par exemple, que s'il y a quelque eſtre de ſoy-meſme & indépendant, qu'il eſt neceſſaire qu'il ait touſiours eſté, & qu'il ne puiſſe iamais ceſſer d'eſtre, & qu'il ait toutes ſortes de perfections; que cét eſtre eſt tres-bon, & conſequemment qu'il eſt tres-aimable; que toutes les lignes tirees du centre du cercle à ſa circonferance ſont égales; que le diametre du quarré eſt incommenſurable au coſté dudit quarré; que le tout eſt plus grand que ſa partie, & vne infinité d'autres ſemblables propoſitions que l'eſprit de l'homme connoiſt, ou peut connoiſtre parfaitement. Ce qui ne peut neantmoins arriuer s'il ne les contient formellement, ou éminemment, & s'il n'a la meſme incorruptibilité qu'il connoiſt en elles, puis qu'il la comprend parfaitement, c'eſt à dire par demonſtration tres-claire & tres-éuidente, & conſequemment qu'il ſe rend égal à elles en eſtre intellectuel & veritable, comme le triangle ſe rend égal en grandeur à vn autre triangle, auquel il s'applique parfaitement: car la parfaite connoiſſance n'eſt autre choſe qu'vne parfaite application de l'entendement à la choſe connuë, dont il ne peut comprendre ou connoiſtre l'incorruptibilité, s'il n'eſt luy-meſme incorruptible. Mais i'expliqueray ce raiſonnement plus au long dans vn autre lieu, où ie feray voir qu'il n'y a nulle obiection qui le puiſſe affoiblir; car il ſuffit icy de ſuppoſer que l'eſprit du Muſicien qui conſidere les ſons eſt incorruptible & immortel.

Or pour reuenir à la maniere dont l'oüie apperçoit les ſons, ie dis en ſecond lieu que l'eſprit diſcerne que ce qui a frappé l'oreille eſt different d'auec ce qui frappe l'œil, ou du moins eſt autrement frappee que luy, & qu'il iuge que ce contact, ou cette impreſſion que l'agent exterieur fait ſur l'oüie luy deſcouure d'autres proprietez des corps que l'impreſſion que fait la lumiere, ou la couleur ſur l'œil: quoy qu'il ſoit tres-difficile de ſçauoir comme l'eſprit vſe de l'action, ou pluſtoſt de la paſſion, & de l'emotion de l'oreille, & comme il apperçoit le mouuement & l'emotion du nerf de l'oüie. Car ſi l'on conſidere la maniere dont il agit, l'on trouuera qu'il ne peut diſcerner ſi le ſon eſt exterieur, ou s'il ſe fait au dedans de nous meſmes, comme l'on experimente aux bourdonnemens, & aux bruits qui ſe font au dedans de l'oreille, ou de la teſte, qui nous affectent de la meſme maniere que s'ils ſe faiſoient au dehors. De là vient que les Anges peuuent tellement émouuoir nos ſentimens interieurs ſans qu'ils ayent beſoin des objects exterieurs, que nous croyrons que ces objects ſont preſents; par

par exemple, que nous croirons qu'il ſera midy à minuict, & que le Soleil ſera vertical, encore qu'il ſoit ſous l'orizon; que quantité d'Inſtrumens de Muſique ſonneront, que nous toucherons des choſes dures, chaudes, ou froides, &c. encore qu'il n'y ait nul de tous ces objects, à raiſon que les Anges peuuent donner le meſme mouuement aux nerfs, & aux muſcles que celuy qu'ils reçoiuent ordinairement des objets exterieurs: ou s'ils ne peuuẽt ſuppleer la preſence de ces objects, c'eſt choſe aſſeuree que Dieu la peut ſuppleer, & conſequemment que nous ne pouuons ſçauoir infailliblement ſi les objects que nous penſons voir, par exemple, ſi les ſons & les concerts ſont preſens, & s'ils ſe font à l'exterieur, ou ſeulement dans noſtre interieur, puis qu'en quelque maniere qu'ils ſe faſſent, nous les entendons touſiours d'vne meſme façon, comme nous voyons les meſmes mouuemens des Aſtres au Ciel, ſoit que les Eſtoiles, & le Soleil ſe meuuent, ou que nous ſoyons nous-meſmes meus & portez par la terre.

Mais puis que nous parlons icy de ce qui arriue ordinairement & naturellement, il ſuffit d'examiner la maniere dont l'oreille & l'eſprit apperçoiuent les ſons; où il faut premierement remarquer que l'air externe excite l'air interne de l'oreille, & qu'il imprime vne emotion dans le nerf de l'oüie, ſemblable à celle qu'il a receuë, & que l'eſprit qui eſt tout dans chaque partie du corps, & conſequemment dans ledit nerf, apperçoit auſſi toſt le mouuement des organes de l'oreille, & iuge par là les qualitez du mouuement du ſon, & des objects exterieurs qui le produiſent: or l'on peut s'imaginer que l'eſprit eſt comme vn point indiuiſible & intellectuel, auquel toutes les impreſſions des ſens aboutiſſent, comme toutes les lignes du cercle à leur centre, ou comme tous les filets d'vne toille de l'araigne qui la filee & tiſſuë: car comme l'araigne ſent & apperçoit tous les mouuemens & toutes les impreſſions que reçoiuent leſdits filets, de meſme l'eſprit de l'homme apperçoit toutes les impreſſions des muſcles, des nerfs, & de leurs fibres, & filamens.

PROPOSITION LII.

A ſçauoir ſi l'oreille ſe trompe plus ou moins ſouuent que l'œil, ou ſi elle le ſurpaſſe, & s'il ſe faut plus fier & aſſeurer à l'ouye qu'à la veuë: où les manieres ſont expliquees qui ſeruent à tromper l'œil, & l'oreille, & les manieres dont on peut vſer pour preuenir, ou corriger l'erreur de ces deux ſens.

Cette difficulté eſt l'vne des plus vtiles de toutes celles qui ſont dans ce liure, d'autant que les ſciences depẽdent de ces deux ſens, dont les operations ſont entierement neceſſaires pour faire les obſeruations, & les experiences qui ſeruent pour inuenter, eſtablir, auancer, & perfectionner les arts, & les ſciences: ce qu'il n'eſt pas beſoin de prouuer, puis que l'on ne peut voir les Aſtres, ny autre choſe ſans l'œil, & que l'on ne peut apprendre les obſeruations des autres ſans l'œil ou ſans l'oreille. Mais il n'eſt pas aiſé de iuger quel eſt le plus neceſſaire de ces deux ſens, & quel eſt le plus certain dans ſes operations; car l'on peut rapporter beaucoup de raiſons pour l'vn & l'autre, qui font voir que ſi l'vn eſt priué d'vne prerogatiue, qu'il en a quelqu'autre en recompenſe que l'autre n'a pas: par exemple, ſi l'œil découure vne plus grande multitude de choſes preſentes, l'oreille en découure vne plus grande multitude d'abſentes: ſi l'œil ioüit de la lumiere & des

couleurs, l'oreille ioüit de l'harmonie des ſons, & du diſcours qui ſurpaſſe tout ce qui eſt compris par l'œil ; car s'il porte le diſcours dans l'eſprit par le moyen de la lecture, il faut premierement qu'il aye eſté enſeigné par le moyen de l'oreille, qui luy apprend le nom & la valeur des lettres, & la ſignification des mots : ſi l'œil eſt plus prompt en ſes actions, l'oreille oyt en recompenſe tout ce qui ſe dit deuant, derriere, & à coſté, & l'œil ne void que ce qui eſt deuant luy, & ſeulement ce qui peut arriuer en droite ligne iuſques à luy. Ie laiſſe pluſieurs autres aduantages que l'œil ſemble auoir par deſſus l'oreille ; par exemple, qu'il void la lumiere & les grandeurs de beaucoup plus loin qu'elle n'oit les ſons qu'il remarque vne plus grande multitude, & difference d'objets ; qu'il ſuffit tout ſeul pour trouuer les arts & les ſciences ſans maiſtre, & ſans directeur: qu'vn aueugle eſt plus incommodé qu'vn ſourd, &c. afin d'examiner la principale de leurs conditions, à ſçauoir lequel de ces deux ſens à plus de certitude en ſon operation : ce que l'on ne peut mieux faire voir que par la comparaiſon des erreurs de l'œil auec celles de l'oüye.

Or l'œil ſe trompe premierement en la diſtance des objets, car ils paroiſſent touſiours d'autant moindres qu'ils ſont plus éloignez de l'œil : de là vient qu'entre les rangs d'arbres ceux la ſemblent ſe toucher qui ſont les plus eloignez : que le ciel ſemble toucher l'horizon de la terre, d'autnat que nous ne pouuons remarquer d'autre diſtance entre l'œil & le ciel, que celle de la partie de terre qui nous eſt viſible ; & que les aſtres paroiſſent plus loin vers l'horizon qu'au zenit, à raiſon qu'il n'y a rien de remarquable entre l'œil, & le zenit. A quoy l'on peut rapporter les autres cauſes qui font paroiſtre les objets plus proches, ou plus éloignez qu'ils ne ſont, comme il arriue lors que l'objet eſt plus ou moins illuminé.

Quant aux ſons, ils ne ſont iamais diſtans, ſuppoſé qu'ils ne ſoient nullement diſtincts du mouuement de l'air, & qu'ils ne produiſent point d'eſpeces intentionnelles ; de ſorte qu'il faut ſeulement icy conſiderer le lieu des corps qui font le ſon ; or il n'eſt pas ce ſemble poſſible que l'oreille diſcerne cette diſtance, parce qu'il ſemble que les corps ſont d'autant plus proches que le ſon eſt plus vehement, & qu'il n'y a que l'œil, le rapport d'autruy, ou quelque experience qui nous puiſſe apprendre l'éloignement du lieu, où commence le ſon, & conſequemment l'œil diſcerne la diſtance de ſes objets auec plus de certitude que ne fait l'oreille. D'où l'on peut conclure que la diſtance du lieu, où eſt premierement fait le ſon, trompe plus ſouuent l'oreille que celle de la lumiere, & des couleurs ne trompe l'œil. Or l'ouye eſt particulieremẽt deceuë lors qu'elle s'imagine que celuy dont on oyt la parole eſt abſent, & qu'il ne la forme pas à la maniere ordinaire, comme il arriue à ceux qui contrefont les eſprits, & qui eſpouuantent ſouuent ceux qui ne ſçauent pas la fourbe : le vent, & pluſieurs qualitez de l'air ſont auſſi cauſe que l'on croit que ceux qui parlent ſont plus pres, ou plus éloignez de nous qu'ils ne ſont en effet : & generalement toutes & quantesfois que le ſon ſe fait d'vne façon extraordinaire, & que nous n'vſons pas de l'œil, ou des autres ſens pour auertir l'oreille, elle eſt trompee, car comme la lumiere d'vne chandelle, ou quelqu'autre corps lumineux éloigné ſembleroit s'approcher de nous s'il ſe groſſiſſoit dans vn meſme lieu ; par exemple, ſi vne Eſtoile deuenoit auſſi groſſe que le Soleil, à noſtre égard, elle ne nous paroiſteroit pas plus éloignee, & vne chandelle veuë d'vne lieuë ſembleroit s'approcher ſi elle augmentoit ſa lumiere ; de meſme le ſon ſemble s'approcher de nous lors qu'il s'augmente. Or ie

donneray les remedes, dont il faut vſer pour n'eſtre point deceu par la diſtance, apres auoir expliqué les autres erreurs de l'œil, & de l'oreille, ou pluſtoſt de l'imagination.

L'œil eſt encore trompé par vn air obſcur, comme il eſt le ſoir, la nuit, & au matin, car les objets luy paroiſſent plus éloignez, par ce qu'il ne les void pas auſſi diſtinctement qu'en plein iour; & l'on experimente que ce qui eſt plus clair, & rempli d'vne plus grande lumiere paroiſt plus pres que ce qui a moins de lumiere, quoy qu'il ne ſoit pas plus éloigné: de là viennent les perſpectiues, dont les plus viues couleurs ſont aiſément releuées par les ombrages.

L'oüie eſt auſſi deceuë par les ſons foibles & obſcurs que l'on croit eſtre éloignez, lors que l'on a couſtume d'oüir des ſons clairs & vehemens; ce qui fait voir que l'imagination eſt pluſtoſt la cauſe de ces deceptions, que les ſens exterieurs, qui apprehendent touſiours les objects de la meſme maniere qu'ils en ſont frappez & affectez: car la raiſon pour laquelle ceux qui ont l'oreille dure, & qui ſont ſourdauts, croyent que les ſons proches ſont plus éloignez, eſt la meſme que celle qui eſt cauſe que ceux qui ont la veuë courte, ou qui ne voyent pas bien clair, croyent que ce qui eſt pres d'eux en eſt éloigné.

Il arriue ſemblablement que l'on ſe trompe à la diſtance, lors que le ſon dure trop peu, & qu'il ſe paſſe quaſi dans vn moment, car comme l'œil n'a pas le loiſir de porter & d'affermir ſon axe viſuel ſur la lumiere, ou les couleurs, qui paſſent viſte, de meſme l'oreille n'eſt pas aſſez affectee du ſon qui paſſe trop viſte pour iuger de ſa diſtance, ny de ſes autres qualitez, dont nous parlerons apres.

La ſeconde maniere qui trompe la veuë conſiſte dans la grandeur des objets, car lors qu'ils ſont regardez ſous meſme angle, & que l'on ne ſçait pas leurs élongnemens, nous les iugeons de meſme grandeur: delà vient que les ignorans qui ne croyent qu'à leurs yeux, eſtiment que le Soleil n'eſt pas plus grand que le fond d'vn boiſſeau, ou d'vne aſſiette, de ſorte que les objets nous paroiſſent touſiours auſſi grands que les angles ſous leſquels nous les regardons, quoy que les vns ſoient mille fois plus grands, ſi les autres ſens ou la raiſon ne corrigent cét erreur.

Il arriue quelque choſe de ſemblable à l'oreille, car nous penſons que le ſon qu'elle entend plus clairement & plus diſtinctement eſt plus fort, quoy qu'il puiſſe eſtre plus foible: car nous iugeons des ſons ſelon qu'ils nous frappent l'oreille; or cette tromperie vient encor de la diſtance qui affoiblit la voix; quoy que l'on puiſſe dire que l'oreille ne ſe trompe pas, puis qu'elle iuge que la voix eſt plus foible, qu'elle apperçoit le moins; car elle eſt plus foible en effet lors qu'elle frappe l'oüie, que celle que l'on entend mieux.

D'abondant, comme les objects paroiſſent touſiours plus petits à l'œil qu'ils ne ſont en eux-meſmes, les ſons paroiſſent auſſi plus foibles à l'oreille qu'ils ne ſont au lieu où ils ſont produits: mais la raiſon de ces deux deceptions eſt differente, car l'œil void ſes objects plus petits qu'ils ne ſont, parce que la raiſon des objects differens en grandeur eſt plus grande que celle des angles: mais l'oreille trouue les ſons plus foibles, parce qu'ils ſe ſont affoiblis depuis le lieu où ils ont eſté produits, & ceux qu'elle oit ne ſont plus ceux qui ont eſté faits au commencement, comme les premiers cercles qui ſe font ſur l'eau ne durent plus lors que les derniers cercles ſe font.

L'œil ſe trompe auſſi lors qu'il apprehende les viſages ſans defauts, & bien nets, & polis, dont il void les grandes imperfections quand il s'en approche: ce

qui arriue auſſi à l'oreille, qui iuge qu'vn Concert eſt doux & bien compoſé lors qu'elle eſt fort éloignee, mais quand elle s'approche elle en reconnoiſt les imperfections: ce qu'il faut que les Compoſiteurs remarquent, afin de ne ſe ſoucier pas tant de pluſieurs petites gentilleſſes, & de certains ornemens, quand il faut faire vn grand Concert de Muſique pour les grandes aſſemblees, que lors que l'on chante dans vne petite chambre, ou deuant peu de perſonnes, comme nous dirons ailleurs. Car comme il ſuffit pour faire paroiſtre l'excellence d'vn tableau vû de loin qu'il ait les iuſtes proportions preſcrites par l'art, ſans qu'il ſoit beſoin de mille petits traits dont on acheue ceux qui ſe voyent de pres, & auſquels il eſt plus requis de labeur que d'art: De meſme les Concerts qui s'entendent de loin, ont ſeulement beſoin d'vne modulation bien reglee, & d'eſtre compoſez ſelon les regles les plus ordinaires. Mais lors que la raiſon corrige l'œil & l'oüie, l'on conclud aiſément que les objects qui paroiſſent moindres, ou égaux, ſont plus grands quand l'on ſçait que l'éloignement eſt plus grand, dautant que la raiſon dicte que la diſtance diminuë la forme & la grandeur des objects: or encore que les autres deceptions de l'œil ne conuiennent pas ce ſemble à l'oreille, parce que ſon objet conſiſte dans le mouuement de l'air, dont la veüe n'a pas beſoin; neantmoins l'on peut adioûter que l'oreille entend ſouuent les ſons plus clairement d'vn lieu plus éloigné, comme l'œil peut voir ſes objects plus diſtinctement d'vn lieu plus diſtant. Ce que l'on demonſtre dans vn meſme ſegment de cercle, dont les angles eſtant égaux font paroiſtre l'objet de meſme grandeur à l'œil, quoy qu'il change d'vne infinité de ſituations & d'éloignemens que l'on peut ſ'imaginer dans l'arc du ſegment: ce qui arriue ſemblablement à l'oreille au regard des ſons, à raiſon des differentes lignes par leſquelles elle oit le ſon. De plus, on peut mettre l'oreille dans des lieux, dont le meſme ſon paroiſtra plus ou moins foible, qu'il ne paroiſt d'vn lieu donné ſelon la raiſon donnee; comme l'on peut mettre l'œil dans des poincts, dont la meſme grandeur paroiſtra plus grande, ou plus petite qu'elle n'eſt en telle raiſon que l'on voudra.

L'oreille eſt encore deceuë par les lieux où ſe fait le ſon, car elle iuge ſouuent qu'ils viennent d'vn coſté, lors qu'ils viennent de l'autre, & comme les rayons par leſquels on void les grandeurs, ſont cauſe qu'elles paroiſſent plus hautes ou plus baſſes, ſelon qu'ils ſont plus hauts ou plus bas: de meſme les ſons ſemblent venir de plus haut, ou de plus bas, à raiſon des differens vents qui hauſſent ou baiſſent l'air dans lequel les ſons ſe produiſent. Mais l'oreille eſt plus deceuë par le moyen de l'echo, ou des differentes reflexions du ſon, que par les autres voyes, comme i'ay dit dans le diſcours de l'echo.

Ie laiſſe pluſieurs autres deceptions de l'œil, dont vne partie peut conuenir à l'oreille; par exemple, que l'œil peut tellement eſtre ſitué, que les lignes qui ne ſont pas paralleles luy ſembleront eſtre paralleles; que les lignes paralleles ſemblent ſ'approcher les vnes des autres à proportion qu'elles s'éloignent; que l'on peut tirer deux lignes, dont la diſtance paroiſtra touſiours égale, &c.

L'œil ſe trompe encore au nombre de ſes objets, car les verres à facettes font paroiſtre autant d'objets comme ils ont de faces differentes; mais l'oreille ne peut eſtre trompee au nombre des ſons, ſi ce n'eſt par la reflexion; & parce que la refraction ne deçoit pas l'oreille, il s'enſuit qu'elle eſt plus certaine que l'œil, comme l'on peut monſtrer par pluſieurs raiſons, premierement parce que l'œil ne peut apperceuoir la diſtance de pluſieurs corps, que l'oreille remarque aiſément,

comme

comme l'on experimente aux verres de meſme grandeur, & aux pieces de monnoye de meſme matiere, & de meſme poids, & à mille autres corps, dont la difference ne peut eſtre remarquee par la veuë: mais lors que l'on ſonne leſdits verres, & les autres corps, l'oreille les diſtingue tous, car de pluſieurs centaines de verres, & de pieces de monnoye, il s'en rencontre rarement 2 qui ayent meſme ſon, quoy qu'elles paroiſſent égales à l'œil. Et puis l'oreille ne ſe trompe quaſi iamais au graue & à l'aigu du ſon, & ſi elle eſt par fois ſurpriſe lors que les bruits ſont trop aigus, ou trop graues, comme ceux qui n'entrent point dans la Muſique, elle ſe peut corriger elle-meſme par la comparaiſon du ſon dont elle doute auec d'autres qui l'aſſeureront. De là vient que l'on peut preferer l'oüie à la veuë; à quoy l'on peut adioûter que le Patriarche Iacob qui fut trompé par le toucher, ne le fut pas par l'oüie, & conſequemment que l'oreille eſt plus aſſeuree que nul autre ſens; c'eſt peut-eſtre la raiſon pourquoy Dieu a voulu que la doctrine du ciel, & de la foy, entraſſent pluſtoſt par l'oüie que par l'œil, ou par les autres ſens, afin que la reception d'vne choſe ſi neceſſaire ne fuſt pas ſujette à l'erreur, ny à la deception.

De là vient que la parole qui reſpond à l'oüie ne nous trompe quaſi iamais, car encore qu'il y ait ſi long-temps que l'on n'ait veu quelque perſonne que l'on ne la connoiſſe plus aux traits du viſage, neantmoins on la reconnoiſt à la voix & à la parole. Or l'on peut confirmer l'auantage que nous donnons à l'oüie par le choix que font les plus ſenſez lors qu'ils ſe propoſent la ſurdité, ou l'aueuglement, car tous ceux qui ſont les plus ſages preferent l'oüie à la veuë.

Quant à la maniere de tromper l'œil, le diſcours en appartient à l'Optique; mais quand l'oreille ſe trompe, l'œil luy peut ſeruir de guide & de remede: par exemple, lors que l'on croit que le ſon vient de plus loin qu'il ne fait, l'œil qui void la diſtance du lieu où il ſe fait la corrige; & ſi elle ſe trompoit à l'aigu, il pourroit luy éclairer en contant le nombre des retours d'vne chorde miſe à l'Vniſſon.

Il y a vn autre remede qui eſt commun à l'œil & à l'oreille, lequel conſiſte à ſe rendre plus attentif, & à recommencer l'operation; car il arriue ſouuent que l'on iuge autrement de la lumiere, des couleurs, des figures, & des autres objects de la veuë à la ſeconde fois que l'on les regarde, qu'à la premiere; ce qui arriue ſemblablement à l'oreille, qui apperçoit les ſons auec plus de certitude lors qu'elle ſe rend plus long-temps, ou plus ſouuent attentiue, parce que le raiſonnement que l'on fait pendant que l'oreille eſt attachee aux ſons, eſt d'autant plus certain que l'on a plus de temps pour iuger auec l'oreille, & pour conſiderer ſi elle ſe trompe.

Or puis que nous auons parlé de la langue & de la voix, & que Dieu nous les a particulierement donnees pour le loüer, ie ne croy pas pouuoir mieux finir ce liure de la voix qu'en chantant ſes loüanges par les paroles des trois enfans qu'il garda de l'ardeur, & des flammes de la fournaiſe, que Monſieur Godeau l'vn de nos plus excellens Poëtes a paraphraſé tres-élegamment, car puis que ie paſſe du traité de la parole à celuy des chants, qui ſont l'vn des principaux ornemens de la voix, les Muſiciens qui deſirent meriter la vie eternelle en chantant & en compoſant, ſeront tres-aiſes de trouuer l'vn des plus beaux ſujets que l'on ſe puiſſe imaginer, comme eſt le Cantique qui ſuit, afin de luy donner les plus beaux chants qu'ils pourront r'encontrer dans toute l'eſtenduë de la Muſique.

Espoir de mon ame affligee,
Grand Dieu nostre vnique recours,
Par qui la trame de nos iours
Malgré les feux est prolongee,
Seigneur dont la puissante main
Des fers d'vn tyran inhumain
Sauua nos Ancestres fidelles,
Que ton nom soit tousiours beny,
Que par des chansons immortelles
On celebre à iamais ton pouuoir infiny.

Que dans le sejour où ces Anges,
Qui ne sont que flâme & qu'ardeur,
Seruent de throsne à ta grandeur,
On chante tes saintes loüanges:
Qu'on te benisse dans les Cieux,
Où ta gloire ébloüit les yeux,
Où tes beautez n'ont point de voiles,
Où l'on voit ce que nous croyons,
Où tu marches sur les estoilles,
Et d'où iusques aux enfers tu lances tes rayons.

Rares & superbes ouurages,
Merueilles, Chefs-d'œuures diuers,
Qui paroissez dans l'Vniuers,
Venez rendre à Dieu vos hommages,
Ce que vous auez de beauté,
De richesse, & de majesté,
Vous le deuez à sa puissance,
Elle vous à formez de rien,
Et la loy de sa prouidence
Est de vostre grandeur l'infaillible soustien.

Benissez Dieu Troupes aislées,
Anges qu'embrase son amour,
Clairs flambeaux qui dans ce seiour
Guidez nos ames exilées,
Voûtes d'or, Miracles roulans,
Globes de flâmes estincelans,
Palais d'admirable structure,
Throsnes d'azur, superbes Corps,
Beaux Cieux, gloire de la nature
Celebrez sa grandeur en vos diuins accords.

Mers sur nos testes suspenduës,
Eaux qui couurez le firmament,
Vertus que dans chaque Element
La Prouidence a respanduës,
Miroir de la Diuinité,
Pere immortel de la clarté,
Par qui seul la terre est feconde,
Oeil du Ciel qui nous fais tout voir,
Roy des astres, Ame du monde
Benissez du Seigneur l'adorable pouuoir.

Loüez sa grandeur nompareille
Inconstant Soleil de la nuit,
De qui le char roule sans bruit
Lors que la nature sommeille,
Illustre Courriere des mois,
Lune, dont les secretes loix
Gouuernent les plaines salees,
Feux errans, celestes Flambeaux,
Fleurs d'or sur le Ciel estalees,
Astres benissez Dieu qui vous a faits si beaux.

Perles brillantes & liquides
Douce nourriture des fleurs
Manne du Ciel fertiles pleurs,
Dont l'Aube rend les prez humides;
Et vous Corps sans ame mouuans
Objets trompeurs ioüets des vens
Voiles du Ciel, subtiles nües,
Espoir de nos champs alterez,
Loüez les forces si connuës,
De ce bras qui du rien a les hommes tirez.

Horribles autheurs des tempestes,
Rois de l'air, terreur des nochers,
Vens qui des plus fermes rochers
Esbranlez les superbes testes;
Foudres qui grondez dans les airs;
Rauines, Orages, Esclairs,
Effroy des ames criminelles,
Armes dont le Ciel irrité
Punit icy bas ses rebelles,
Benissez du Seigneur la haute maiesté.

Feu qui d'vne viteſſe extrême
As pris place dessous les Cieux,
Où sans te monstrer à nos yeux
Tu vis seulement de toy-mesme;
Air, où le Ciel auec horreur
De son equitable fureur
Imprime les sanglantes marques,
Lors qu'elle est preste de punir
Ou les Peuples, où les Monarques,
Benissez le Seigneur qu'on ne peut trop benir.

Printemps qui fais pouſſer les herbes,
Hyuer couronné de glaçons,
Eſté dont les riches moiſſons
Rendent nos campagnes ſuperbes;
Greſle, Neige, Broüillars eſpais
Loüez-le Seigneur à iamais,
Celebrez ſon nom adorable,
Tout ce qu'il produit eſt parfait,
Et cét Vniuers admirable
De ſon diuin pouuoir n'eſt qu'vn petit effet.

Nuit amoureuſe du ſilence
De qui les innocens pauots
De nos ſoins & de nos trauaux
Adouciſſent la violence;
Iour qui chaſſant l'obſcurité
Fais connoiſtre la verité
Des objets qui cachent les ombres,
Beniſſez ce Dieu nomparcil
Sans qui les aſtres ſeroient ſombres,
Et qui de ſes clartez esbloüit le Soleil.

Riche & peſante creature
Vieille nourriſſe des humains
Qui rends au trauail de leurs mains
La recompenſe auec vſure,
Terres par leur ſoin cultiuez,
Monts qui iuſqu'au Ciel eſleuez
L'orgueil de vos cimes hautaines,
Vallons de richeſſes couuers,
Fleuues, Eſtangs, Ruiſſeaux, Fontaines
Beniſſez-le Seigneur que beniſſent nos vers.

Fameux Theatre des naufrages,
Mer dont les flots impetueux
Viennent d'vn pas reſpectueux
Baiſer le ſable des riuages,
Creux & vaſte Empire du vent
Dont le calme eſt ſi deceuant,
Molle ceinture de la terre,
Lien de cent peuples diuers,
Champ de la paix & de la guerre
Celebrez à iamais l'autheur de l'Vniuers.

Viuans écueils, lourdes Balaines,
Reines de l'humide troupeau
Qui trouuez à peine aſſez d'eau
Au milieu des liquides plaines;
Hoſtes de l'air & des foreſts,
Dont les chanſons ont des attraits
Qui charment ſi bien nos oreilles;
Et vous où Dieu ne fait pas voir
Moins de beautez & de merueilles
Terreſtres Animanx beniſſez ſon pouuoir.

Rendez-luy vos iuſtes hommages,
Redoublez vos ſainctes ferueurs
O vous qu'il comble de faueurs
Hommes, ſes viuantes Images;
Peuple qu'il a choiſi pour ſien
Dont il s'eſt rendu le ſouſtien
Tandis que tu luy fus fidelle;
Et vous qui pres de ſes Autels
Où voſtre charge vous appelle
Implorez ſa faueur pour les autres mortels.

Ames qui parmy la licence,
Et ſous cét air contagieux
Qui ſe reſpand en tant de lieux,
Vous conſeruez dans l'innocence,
Pour qui les ſentiers des vertus
Quoy que rudes & peu batus
Sont pleins d'agreables delices,
Loüez ce Dieu qui vous conduit,
Qui vous fait triompher des vices,
Et vous ſert de Soleil au milieu de la nuit.

Mais nous qu'il couronne de gloire,
Qu'il garde au milieu de ces feux,
A qui dans vn combat fameux
Il fait remporter la victoire,
Nous dont il a briſé les fers,
Nous qu'il retire des Enfers,
De qui la cauſe arme les Anges,
Celebrons ſon nom à iamais,
Faiſons retentir ſes loüanges,
Et quand nous parlerons parlons de ſes bien- [*faits.*

Qui n'euſt dit qu'vn ſanglant courage
Alloit contenter ſa fureur,
Que noſtre foy n'eſtoit qu'erreur,
Et noſtre conſtance que rage,
Alors que d'vn cruel effort
On nous enfermoit où la mort
Regne ſur vn thrône de flâme,
Mais ce Dieu dont les ſainctes loix
N'ont iamais ſorty de noſtre ame
Renuerſé les arreſts que prononcenc les Rois.

Les rigueurs de la ſeruitude,
Les tourmens, les pertes, l'ennuy,
Alors qu'on les ſoufre pour luy,
N'ont rien ni d'amer ny de rude,
On court au plus honteux treſpas,
Le vice auec tous ſes appas
Rencontre des cœurs immobiles;
Leurs efforts ne ſont plus mortels;
Et les roſeaux les plus fragiles
En colonnes changez ſouſtiennent ſes Autels.

Ie donneray encore d'autres ſujets à la fin du liure des Chants propres pour eleuer le cœur & l'eſprit à Dieu. Or ſi l'on rencontre pluſieurs difficultez dans ce liure qui ne ſoient pas traitees aſſez au long, ou auec tant d'erudition que l'on deſireroit, les bons eſprits peuuent paſſer outre, & ſe ſeruir ſeulement de ce que i'ay dit comme d'vne matiere informe, à laquelle ils donneront toute ſorte d'ornemens & de perfection. Cependant ie finis ce traité par les cinq dizains qu'vn tres-excellent Poëte a mis dans ſa paraphraſe du Pſalme 138 *Domine probaſti me*, afin que les Muſiciens qui preferent la vie future à la preſente, & l'eſprit au corps, en vſent pour le ſujet de leurs Airs, & qu'ils conſacrent leurs paroles & leurs chanſons à celuy à qui ils doiuent rendre conte de toutes leurs actions & de leurs penſees, & qu'en admirant la profondeur de ſa ſcience ils entrent dans l'abyſme de leur neant.

La parole, Seigneur, ceſte image legere
Où l'on voit nos deſirs & nos intentions,
Fille de l'air, qui meurt dans le ſein de ſon pere,
Qui d'eſprit en eſprit porte les paſſions;
Par vn vol aduancé deuant toy vient pareſtre
Auant que ſur ma langue elle cõmence à naiſtre,
Qu'elle apprẽne en ma bouche à former ſes accẽs;
Et qu'eſtant de mon cœur ſur mes levres cõduite
Elle coure au dehors, & prenne dans ſa fuite
Cét inuiſible corps qui la deſcouure aux ſens.

Le paſſé, l'auenir ſont pour toy meſme choſe,
Le preſent qui pour nous s'écoule comme l'eau,
D'vn pied ferme & conſtant deuant toy ſe repoſe,
Rien pour toy ne vieillit, & riẽ ne t'eſt nouueau;
Et comme ſi le feu de tes yeux adorables
Conſumoit les defauts des objets periſſables,
Et leur faiſoit changer de nature & de loy;
Vn amas de pouſſiere, vne maſſe d'argile,
Vn ouurage mortel inconſtant & fragile
Eſt dans ta connoiſſance immortel comme toy.

O ſcience! ô Soleil! qui iettes des lumieres
Dont l'eſclat m'esbloüit au lieu de m'eſclairer;
Ie baiſſe en t'admirant mes debiles paupieres,
Et ſçay que ſans te voir il te faut adorer:
Ie t'apperçoy de loin; mais l'amour qui m'emporte
Pour aller iuſqu'à toy n'a pas l'aiſle aſſez forte:
Tout l'effort des humains n'y ſçauroit arriuer,
Et qui croit de ſoy-meſme en auoir la puiſſance
Ioint le crime au defaut, l'orgueil à l'ignorance,
Et retombe plus bas en voulant s'eſleuer.

Donc, ô Dieu qui vois tout, en tous lieux, à toute heure,
Dans ta iuſte fureur ie te fuirois en vain,
Si ie cherche aux Enfers vne obſcure demeure,
Ie trouue aux Enfers les armes à la main:
Que ſi ie monte au Ciel, le Ciel n'a point de place
Où ie ne te rencontre, & ne liſe en ta face
L'arreſt du chaſtiment que i'auray merité;
Et par vn nouueau ſort i'y verray ta iuſtice
Changer ce lieu de gloire en vn lieu de ſuplice,
Et partager l'Empire auec ta bonté.

Non, ſi de ton courroux i'excite la tempeſte,
L'Aube ny le Couchant, le Midy ny le Nort,
N'aurõt point pour cacher ou defendre ma teſte
D'abyſme aſſez profond, ny d'azile aſſez fort.
Quand ie pourrois voler plus viſte que l'Aurore,
La foudre de tes mains d'vn vol plus viſte encore
Sçauroit bien me pourſuiure, & m'atteindre en tous lieux;
Et quand ie deſcendrois dans le plus creux de l'onde
Où s'eſteint chaque iour la lumiere du monde,
I'y ſerois deſcouuert par celle de tes yeux.

LIVRE SECOND.

DES CHANTS.

PROPOSITION PREMIERE.

La Chanſon ou l'Air eſt vne deduction de la voix, ou des autres ſons, par de certains interualles naturels ou artificiels, qui ſont agreables à l'oreille & à l'eſprit, & qui ſignifient la ioye, la triſteſſe, ou quelqu'autre paſſion par leurs diuers mouuemens.

IL n'y a rien de plus difficile que de trouuer la definition des choſes dont on veut parler; ce qui arriue icy: car la nature de la chanſon eſt auſſi difficile à connoiſtre, comme elle eſt facile à oüir. Or il faut remarquer que la diction *air* dont on vſe pour ſignifier le chant, ſe prend en pluſieurs manieres; car elle ſignifie premierement le troiſieſme element, qui s'étend depuis la ſurface de la terre iuſques à la Lune, & qui a cinquante & vne fois autant d'épaiſſeur comme la terre, c'eſt à dire cinquante-huit mille quatre cent douze lieuës, dont chacune a trois mille pas, & le pas a cinq pieds de Roy: car il y a quinze mille pieds de Roy dans la lieuë Françoiſe, comme i'ay dit ailleurs.

Secondement, l'air ſignifie la maniere dont on parle, on interroge, ou l'on répond, particulierement ſi l'on parle en cholere; car nous diſons qu'on a répondu d'vn tel air, &c. Ce qui ſignifie preſque la meſme choſe que le ton de la voix, ou l'accent auec lequel on répond. Cette diction peut auoir pluſieurs autres ſignifications, ſelon les diuerſes choſes auſquelles on la peut accommoder, par exemple aux viſages: car quãd quelque tableau ou quelque perſonne reſſemble à vn autre, nous diſons qu'il en a de l'air. Mais la troiſieſme ſignification eſt quand elle exprime la meſme choſe que la chanſon, ou le chant dont nous nous ſeruons pour chanter quelques fantaiſies, ſoit que nous prononcions quelques paroles, ou que nous chantions ſans paroles auec les notes de la Muſique, ou en quelqu'autre maniere. Cecy eſtant preſuppoſé, ie dy que la definition que i'ay miſe dans cette propoſition comprend tout ce qui appartient à l'eſſence du chant: premierement *la deduction*, ou *conduite de la voix* eſt le genre, car le chant a cela de commun auec les harangues, les diſcours & les paroles dont nous nous ſeruons en parlant les vns aux autres.

Secondement i'ay dit, *ou des autres ſons*, parce qu'on peut ioüer les Airs ſur les Inſtrumens de Muſique. Tiercement i'ay ajoûté, *par de certains interualles naturels ou artificiels*, ce qui fait que les chants ſont differens d'auec les diſcours qui n'ont point d'interualles certains, par leſquels nous montions ou deſcendions en parlant, encore que la voix monte ou deſcende ſans qu'on prenne garde aux interualles qu'elle fait.

Neanmoins quelques-vns croient que ſi nous éleuions nos voix ſelon que requiert le diſcours que nous tenons, & que nous fiſſions tous les interualles neceſſaires pour perſuader ce que nous diſons, que nous ferions des merueilles; particulierement ſi nous aioûtions les accens propres à cet effet, comme i'ay dit dans le traité de la Muſique Accentuelle.

Quatrieſmement, i'ay dit *naturels*, ou *artificiels*, dautant que nous appellons les interualles naturels, qui ſont faits par tout le monde, c'eſt à dire auſſi bien par le Berger qui eſt au bois, ou à la campagne, comme par les Muſiciens, tels que ſont les interualles de la Diatonique: mais les artificiels ont eſté inuentez par les Muſiciens pour embellir leur art, & pour enrichir leurs chants, comme ſont le demiton mineur, la dieſe, &c. qui ne ſe pratiquent point hors de la Muſique, ſi ce n'eſt par hazard.

En cinquieſme lieu, i'ay dit *qui ſont agreables à l'oreille, & à l'eſprit*: car encore que les airs ſoient triſtes, neanmoins ils nous plaiſent ſouuent autant ou plus que quand ils ſont gays. En fin i'ay dit *par leurs mouuemens*, par leſquels i'entens la Rythmique, ou les pieds metriques, dont on accompagne les airs, comme ſont les Dactyles, les Spondees, & les Choriambes, dont ie traite au liure de la Rythmique: car le changement du mouuement apporte vne grande difference aux airs, encore qu'on ne change pas leurs interualles.

Il faut neanmoins remarquer qu'il n'eſt pas tellement neceſſaire de changer les interualles des ſons graues & aigus, qu'on ne puiſſe trouuer quelque eſpece d'air ſans eux, ſi nous parlons de tout ce qui peut eſtre appellé air, ou chant en quelque maniere que ce ſoit: car quelques vns diſent qu'on peut ſonner vn air ſur le Tambour, encore que tous ſes tons ſoient vniſons, dautant que les diuers mouuemens ou les diuerſes meſures qu'on donne aux ſons du Tambour peuuent repreſenter quelque chanſon, ou quelque fantaiſie. Ce qui conuient pareillement à la voix qui peut repreſenter pluſieurs choſes par les diuerſes meſures, & par tous les mouuemens de la Rythmique: ce qui arriue auſſi à pluſieurs Pſeaumes, qui commencent, finiſſent, & ſont chantez ſur vne meſme note, ou ſur vne meſme interualle, & au chant dont pluſieurs Religieux ſe ſeruent: Mais les autres aiment mieux l'appeller vn *ſimple recit* qu'vn chant, comme eſt le chant dont nous nous ſeruons, & pluſieurs autres à noſtre imitation, comme les Capucins, Carmes déchaux, &c. dautant que nous ne faiſons aucuns interualles, & que nous n'obſeruons point d'autre meſure que celle des ſyllabes.

Neanmoins à proprement parler, ce n'eſt pas vn ſimple recit ou diſcours, ny vn chant, ou vn air, tel que ie l'ay definy, mais quelque choſe de metoyen qui participe de l'vn & de l'autre: Quelques vns l'appellent *chant en Iſon* par ce qu'il eſt égal, & ne ſe ſert que d'vn ſeul interualle, car *Iſon* ſignifie ce qui eſt égal.

Or ce Chant *en Iſon*, ou égal, peut receuoir quelques differences ſelon les differentes manieres dont il eſt chanté, ou recité: ce qui arriue particulierement

en deux

en deux façons : premierement quand on s'arreſte plus long temps ſur quelque ſyllabe, & qu'on la prononce plus fort & auec plus de vehemence que les autres, en donnant quelque cadence au chant : ce qu'on remarque au chant des Capucins, qui font la penultieſme ou l'ante-penultieſme du milieu & de la fin de chaque verſet des Pſeaumes beaucoup plus longue, & qui la chantent plus fort que les autres ſyllabes, qu'ils font quaſi auſſi longues les vnes que les autres, & les chantent comme en roulant, ou en nombrant les ſyllabes ſans les trainer, ce qui rend leur chant plus gay & plus agreable.

Secondement lors qu'on obſerue exactement toutes les longues & les brefues, en donnant deux temps à la longue & vn à la brefue, tant à la fin qu'au commencement & au milieu, ſans trainer plus long-temps vn mot l'vn que l'autre, comme il arriue à la prononciation des vers : il y a pluſieurs autres manieres qui peuuent varier ce chant, à raiſon deſquelles on dit que tels, ou tels Religieux, ou autres perſonnes, chantent d'vn tel, ou d'vn tel air, encore qu'ils ne ſe ſeruent point d'airs les vns ny les autres, ſi l'on prend l'air comme ie l'ay defiry cy-deſſus.

On pourroit icy faire vne objection, & dire que toute la definition de ce premier Theoréme conuient, ou du moins peut conuenir, & eſtre appliquee aux Harangues, aux diſcours, & aux recits des Tragedies & des Comedies : car vn Orateur, ou celuy qui repreſente quelque perſonnage ſur le theatre peut obſeruer tous les interualles tant Diatoniques, que Chromatiques, ou Enharmoniques qui ſe rencontrent dans vne Octaue, attendu que l'experience nous fait voir que la plus part des Predicateurs ſe ſeruent du demiton, du ton, de la Tierce mineure, de la majeure, de la Quarte & de la Quinte en montant & en deſcendant, ſelon les diuers accents, ou les diuers mouuemens dont ils ſe ſeruent tantoſt dans vn lieu, & tantoſt en vn autre. De là vient que quelques excellens Muſiciens tiennent que les diſcours eſquels ces interualles ſe rencontrent ſont des *Faux-bourdons*, & qu'ils peuuent eſtre mis au nombre des airs : ce qui ſe verifie de quelques Predicateurs qui parlent quaſi comme s'ils chantoient, c'eſt pourquoy leur diſcours en eſt moins agreable, & moins profitable.

Neanmoins il n'y a nul diſcours tellement reglé qu'il monte ou deſcende par tous les interualles des airs, à ſçauoir par tons, & demitons, &c. car il monte le plus ſouuent par des interualles inſenſibles, ou inconnus, quoy que l'on peût les diſcerner ſi l'on y prenoit garde : or tous les interualles des airs ou des chanſons ſont ſi bien reglez, qu'on ne manque iamais à les faire en tous les lieux où ils ſont marquez ; d'où l'on a pris le prouerbe, *cela eſt reglé comme vn papier de Muſique* : ce qui monſtre que les Airs, & par conſequent la Muſique, garde vn ordre beaucoup mieux reglé que les diſcours qui n'ont rien d'arreſté, & qui ſuiuent l'imagination, & l'intention de celuy qui parle.

Ce qu'Euclide a reconnu & remarqué au commencement de ſon traité de la Muſique, quand il dit que le diſcours ſe ſert d'vne voix continuë, qui ne ceſſe & ne ſe repoſe point iuſques à ce que le diſcours ſoit acheué, & qui ne garde aucune regle certaine aux interualles en hauſſant ou baiſſant le ſon : mais le mouuement où la deduction de la voix, ou du ſon qui fait les airs & les chanſons, & qu'Euclide appelle *Diaſtematique*, ou *Interuallaire*, ne ſe conduit pas par des interualles continus, mais elle paſſe tantoſt d'vn ton à vn diton, tantoſt de la Tierce à la Quarte, ou à la Quinte, &c. & s'arreſte quelquefois l'eſpace d'vn,

deux, trois ou quatre battemens du poux, ſelon les regles & les pauſes de la Muſique, & ſelon la dignité du ſujet. D'où il eſt aiſé de conclure ſi la deſcription de l'air que i'ay donnee eſt receuable & legitime : à laquelle i'aioûteray celle qui ſuit, afin que l'autre ſoit mieux entenduë.

PROPOSITION II.

L'air eſt vn mouuement, vne conduite, ou ſaillie des ſons, ou de la voix par les interualles artificiels que les Muſiciens ont eſtably, à ſçauoir par les Demitons, les Tons, les Tierces, &c. dont nous expliquons les mouuemens & les paſſions de noſtre ame, ou celles du ſujet & de la lettre.

Il n'eſt pas beſoin d'expliquer toutes les parties ou les dictions de cette definition, ou deſcription, dautant qu'elles peuuent eſtre entendues par ce que nous auons dit auparauant. I'aioûteray ſeulement que i'ay icy mis *ſaillie*; par ce que le diſcours ſemble couler naturellement, comme vn ruiſſeau qui court doucement ſans qu'il ait aucune ſaillie reglee, & ſans qu'il change d'interualle, ſi ce n'eſt par hazard, ce qui fait qu'on ne le remarque, ou qu'on ne l'apperçoit pas. Or nous voyons que le ſon, auquel la voix faillit, ſaute, & paſſe d'vn interualle à l'autre, tantoſt en haut & tantoſt en bas, en ſe renforçant ou s'affoibliſſant, & s'adouciſſant; ce que quelques vns expliquent par les diuerſes bricoles, par les bons, & par les diuerſes reflexions, & diuers mouuemens que fait la bale agitee dans les ieux de paulme, ou par les differens mouuemens, & les diuerſes poſtures des Images repreſentees dans les miroirs à proportion qu'ils ſont plus prez ou plus éloignez des objets, & ſuiuant les differentes poſitions ou mouuemens des vns & des autres.

C'eſt pourquoy les airs peuuent repreſenter les diuers mouuemens de la mer, des cieux, & des autres choſes de ce monde, d'autant qu'on peut garder les meſmes raiſons dans les interualles de la Muſique qui ſe rencontrent aux mouuemens de l'ame, du corps, des Elemens, & des cieux. De là vient que la Muſique ſert plus à la vie Morale, & eſt plus propre pour les mœurs que la peinture, laquelle eſt comme morte, mais la Muſique eſt viuante, & tranſporte en quelque façon la vie, l'ame, l'eſprit & l'affection du Chantre, ou du Muſicien, aux oreilles & dans l'ame des auditeurs.

Ce qui a peut eſtre eſté cauſe que l'Egliſe des Iuifs, & des Chreſtiens en la Loy écrite, & en celle de grace s'eſt ſeruie de la Muſique, afin de tranſporter les eſprits des fideles iuſques au ciel, & de faire vne heureuſe alliance de nos cœurs & de nos voix auec la Muſique celeſte des Bien-heureux, car il eſt raiſonnable que toutes les creatures ſe ſeruent d'vn meſme concert pour chanter les loüanges, & pour annoncer les grandeurs & les merueilles de leur Createur.

Secondement i'ay dit, *par interualles artificiels*, car encore que la nature ſemble nous donner les interualles de la Diatonique, à ſçauoir le ton majeur & le mineur, & le ſemiton majeur, neanmoins on ſe pourroit ſeruir d'autres interualles, comme de la *Seſquiſixieſme*, *Seſquiſeptieſme*, *&c.* dont ie parle ailleurs : ce qui reuſſiroit peut eſtre fort bien, particulierement quand on chante les airs d'vne ſeule ou tout au plus de deux voix : Mais les Muſiciens ont touſiours vſé des interualles Diatoniques, & particulierement ceux qui font profeſſion de cet Art parmy les Chreſtiens, encore qu'ils euſſent pû choiſiir d'autres interualles, par exemple

ceux

ceux des differétes eſpeces de Tetrachorde, que i'explique ailleurs. Et puis la ſuite des interualles de l'Air & de toute la Muſique eſt artificielle; car l'on ne peut s'en ſeruir ſi on ne l'a appriſe par ſcience, ou par exercice, & par la pratique: i'ay encore aiouté *l'explication des mouuemens du ſuiet*, d'autant qu'il n'eſt pas neceſſaire que nous exprimions nos propres mouuemens, ou paſſions, il ſuffit que nous imitions les paſſions des autres, ou du ſujet propoſé, comme il arriue preſque touſiours à ceux qui chantent pour donner du plaiſir aux auditeurs, car encore qu'ils ſoient triſtes, ils peuuent chanter des Airs fort gays, ou des Airs triſtes, encore qu'ils ſoient pleins d'alegreſſe.

C'eſt pourquoy la Muſique eſt vne imitation, ou repreſentation, auſſi bien que la Poëſie, la Tragedie, ou la Peinture, comme i'ay dit ailleurs, car elle fait auec les ſons, ou la voix articulee ce que le Poëte fait auec les vers, le Comedien auec les geſtes, & le Peintre auec la lumiere, l'ombre, & les couleurs : voyons maintenant la diuerſité des Airs, & des Chants, & particulierement ceux dont on vſe en France, afin que le Muſicien n'ignore rien de tout ce qui appartient à l'Harmonie. Et apres nous verrons ce qui eſt neceſſaire pour faire de beaux Airs, & s'il eſt poſſible d'en faire vn qui ſoit le plus beau de tous ceux qui peuuent eſtre faits ſur quelque ſujet, ou ſans ſujet. Neanmoins auant que de nombrer les diuerſes eſpeces de Chanſons dont on vſe maintenant il faut propoſer vne difficulté qui nous donnera peut-eſtre vne nouuelle definition du Chant, à ſçauoir quand, & à quel moment le ſon, ou la voix commence à eſtre chant, ce qui ſemble fort difficile à determiner, car le commencement des choſes naturelles eſt ordinairement imperceptible, neanmoins le chant ayant quelque choſe d'artificiel aura peut-eſtre ſon commencement plus facile à reconnoiſtre, que s'il eſtoit ſimplement naturel.

PROPOSITION III.

Determiner à quel moment le ſon commence d'eſtre Chant, & quand il peut eſtre appellé Air, ou Chant.

S'il eſt tres-difficile de remarquer le commencement du mouuement, & du temps, & par conſequent celuy du ſon, qui n'eſt autre choſe qu'vn mouuement, il n'eſt ce ſemble pas moins difficile de determiner quand le ſon commence d'eſtre Chant : car ſi toutes les parties d'vn Chant ſont homogenes, c'eſt à dire de meſme nature, comme celle du ſon, & de l'air, il faut conclure que chaque partie du ſon, qui eſt perceptible, contient la nature du Chant, & qu'elle peut eſtre appellé *Air*.

Pluſieurs tiennent que chaque partie de Muſique eſt vn Chant, & neanmoins il y a des parties qui tiennent touſiours ferme ſur vn meſme ton, ſans hauſſer ou baiſſer, comme il arriue quelque fois à la Taille : & entre les Chants dont on vſe pour chanter les Pſalmes dans les Egliſes Catholiques l'vne des intonations ne ſe ſert point d'interualles : quoy que perſonne ne die que l'on ne chante pas quand on vſe de ce ton.

Et quand on ſe ſert de cette intonation, on dit auſſi bien qu'on commence à chanter que quand on ſe ſert des Tons qui varient leurs interualles. La difficulté conſiſte donc en deux points, à ſçauoir ſi le ſon qui ne hauſſe ny ne baiſſe point, peut eſtre appelé, & eſt en effet vn chant: & ſi chaque partie de ce ſon eſt Chant,

ou quel eſpace de temps le ſon doit durer pour eſtre chant.

Si nous voulons apporter quelques diſtinctions ou diuiſions entre les chants, il ſemble que l'on peut accorder toutes les penſees des Muſiciens ſur cette difficulté: Car ſi nous diſons que le ſon, contre lequel ſe peuuent chanter vne ou pluſieurs parties qui facent des conſonances & de l'harmonie, eſt vn chant, l'on peut tenir que le ſimple ſon qui tient ferme, & conſequemment que les diſcours des Orateurs, & de ceux qui font des interualles ſenſibles, comme les Italiens, & quelques Predicateurs qui chantent en parlant, peuuent eſtre nommez chants, lors qu'on peut faire quelque partie de Muſique contre leſdits ſons, ou diſcours. Mais ſi nous parlons d'vn chant parfait, il deſire des changements de ſon, & de differens interualles, comme ſont les Diatoniques, & de certaines parties qui ne ſont pas Homogenes, & de meſme nature, comme ſont les differentes parties de l'eau, & de l'air: parce que le commencement doit eſtre different du milieu, & la fin doit eſtre differente de l'vn & de l'autre.

Quant à la duree du chant, les Muſiciens n'ont encore rien eſtably ſur ceſte difficulté: il y en a de longs, de courts, & de mediocres: & l'on peut quaſi dire la meſme choſe des chants que des vers, car il n'y a point de vers qui ne puiſſe auoir vn chant; & ſi le vers eſt inutile & imparfait, comme ſont ceux auſquels il manque vn, ou pluſieurs pieds, on peut appeller leur chant *imparfait*.

Toutesfois l'on peut dire que le chant doit pour le moins durer deux ou trois meſures pour eſtre accomply & parfait, afin qu'il ait ſon commencement, ſon milieu, & ſa fin, car ſes trois parties ſe rencontrent preſque touſiours en toutes ces choſes, particulierement en celles qui ſont liees & obligees au mouuement, comme ſont les chants dont nous parlons.

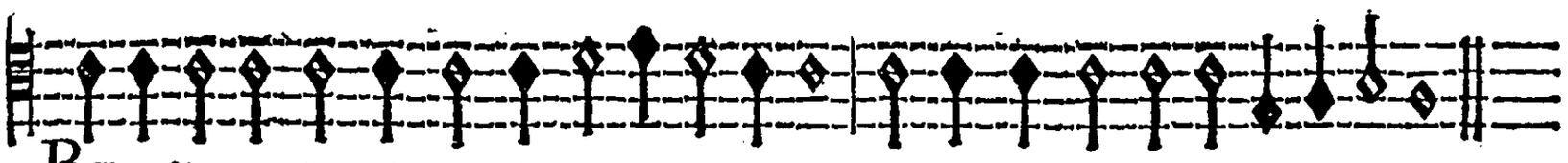
Mais ie traiteray apres plus amplement des parties du chant, & diray s'il eſt poſſible de trouuer des regles qui ſeruent à faire de beaux chants, de ſorte qu'en les ſuiuant on ne puiſſe faillir au iugement, ou à la compoſition. Voyons maintenant combien il y a d'eſpeces de chants dont on vſe en France, car quant à ceux des anciens tant Grecs, que Latins, ils nous en ont laiſſé ſi peu de connoiſſance que nous ne pouuõs en parler auec certitude: & les nations eſtrãgeres n'en ont point que nous n'imitions aſſez heureuſement, & s'il m'eſt permis de parler à nôtre auantage, que nous ne ſurpaſſions en quelque choſe, particulierement en la politeſſe, en la delicateſſe, & en la douceur dont on les recite; car quant à la netteté, à la bonté, ou à la force de la voix, les Italiens les peuuent diſputer auec toutes les autres nations: ioint qu'ils ont pluſieurs beaux traits, & quantité d'inuentions dont nos chants ſont deſtituez.

PROPOSITION IV.

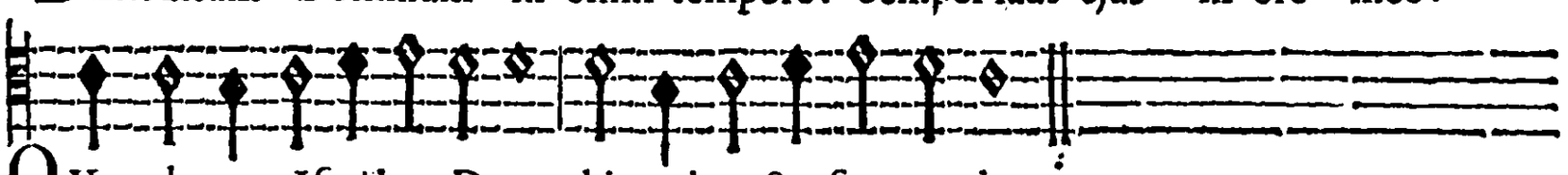
Expliquer toutes les diuiſions & les eſpeces des Chants & des Airs dont vſent les Muſiciens, & donner des exemples des chants Eccleſiaſtiques.

L'on peut premierement diuiſer les chanſons en Diatoniques, Chromatiques, & Enharmoniques, & en mettre autant d'eſpeces comme ces trois genres en ont; mais pour parler des chants qui ſont en pratique, on les diuiſe en autant d'eſpeces qu'il y a de modes differens, à ſçauoir en 12, dont chaque eſpece peut quaſi auoir vne infinité d'indiuidus, puis que l'on en fait 40320 des 8 notes de chaque Octaue, encore que l'on ne repete nulle note deux fois, comme ie monſtreray

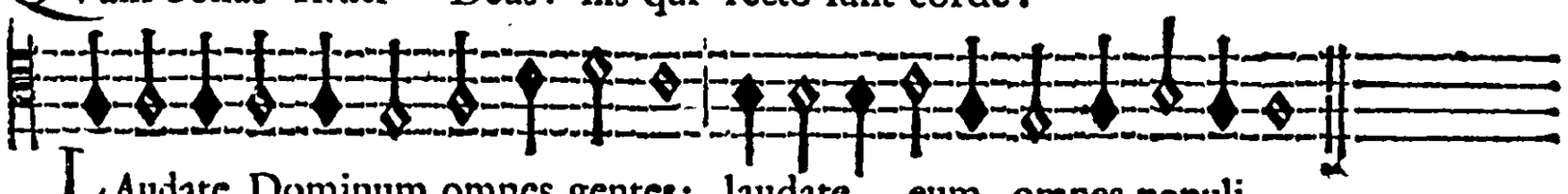
monſtreray dans la 8 propoſition. En troiſieſme lieu, les chants ſe diuiſent en autant d'eſpeces que les paſſions; car il y en a de triſtes ou languiſſans, & de ioyeux; il y en a de propres à la guerre, & d'autres à la paix. Ils ſe peuuent encore diuiſer en Dactyliques, Anapeſtiques, Iambiques, &c. ſuiuant les differentes eſpeces des vers & des mouuemens dont les anciens Poëtes & Muſiciens ont vſé, & dont on ſe ſert aux Balets. A quoy l'on peut rapporter la diuiſion que l'on en fait maintenant en trois genres, dont l'vn eſt le Vaudeuille ou la Chanſon, l'autre eſt le Motet ou la Fantaiſie, & le troiſieſme genre contient toutes les eſpeces de Danſeries. Et finalement ſi l'on veut vne diuiſion plus particuliere, l'on peut mettre douze ſortes de compoſitions de Muſique qui ſe pratiquent en France, à ſçauoir les Motets, les Chanſons, oules Airs, les Paſſemezzes, les Pauannes, les Allemandes, les Gaillardes, les Voltes, les Courantes, les Sarabandes, les Canaries, les Branles, & les Balets, dont l'on void des exemples à la fin de ce liure, où i'en mets les definitions, ou les deſcriptions. Ie donneray encore d'autres exemples des Airs, & des beaux Chants dans le traité qui apprend à bien chanter: car ie veux ſeulement icy donner quelques chants Eccleſiaſtiques qui excitent la deuotion lors qu'ils ſont bien chantez; & pour ce ſujet ie choiſis certains verſets de quelques Pſalmes qui ſont propres pour éleuer l'eſprit à la contemplation des choſes diuines, afin que le chant & la lettre ſe reſpondent mutuellement.



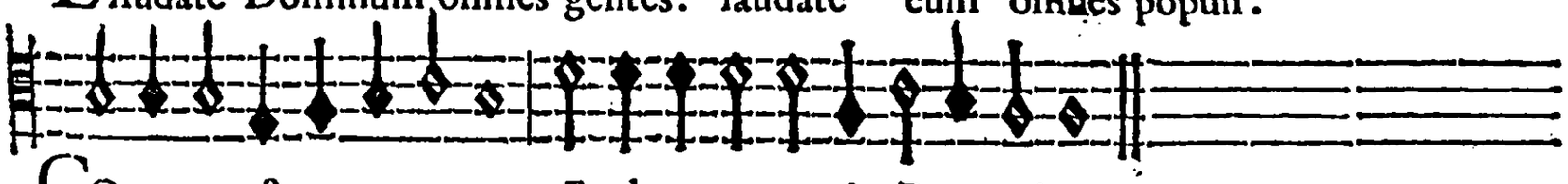
BEnedicam Dominum in omni tempore: Semper laus ejus in ore meo.



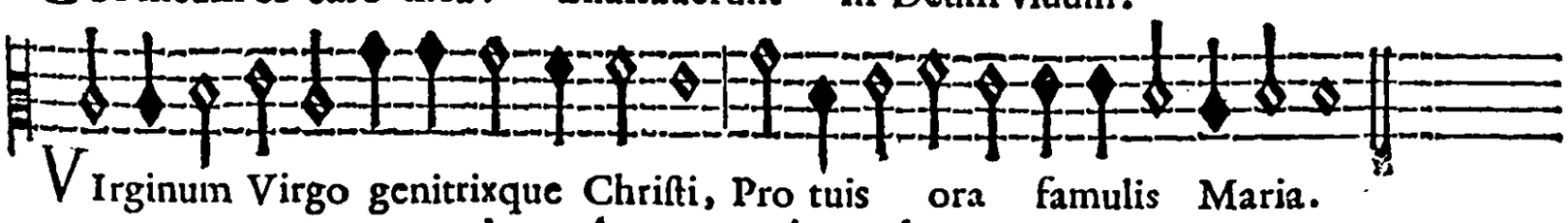
QVam bonus Iſraël Deus: his qui recto ſunt corde.



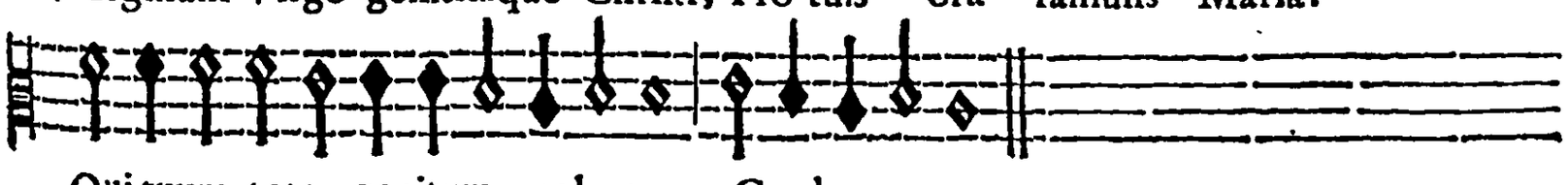
LAudate Dominum omnes gentes: laudate eum omnes populi.



COr meum & caro mea: Exultauerunt in Deum viuum.



VIrginum Virgo genitrixque Chriſti, Pro tuis ora famulis Maria.



Qui tuum toto genitum colentes Corde precamur.

Ie reſerue pluſieurs autres exemples pour le liure des chants de l'Egliſe, que l'on pourra enrichir de mille belles inuentions, ſi l'on comprend ce que ie diray dans ce liure, & dans le troiſieſme, où i'explique la maniere de faire de bons chants ſur toutes ſortes de ſujets, & la methode de bien chanter.

Or les quatre chants qui seruent aux quatre versets des Psalmes sont en vsage parmy les Prestres de l'Oratoire, qui les chantent auec vne grande deuotion; & le dernier est vsité dans les prisons de Paris. Et l'on pourroit diuiser tous les chants Ecclesiastiques en Leçons, Versets, Respons, Antiennes, Psalmes, Cantiques, Hymnes, Sequences, & Messes, dont Cerone en rapporte vne grande partie dans son 3, 4, & 5 liure: l'on en trouue aussi plusieurs dans Glarean, & Franchin, sans qu'il soit besoin d'en charger ce traité.

C'est pourquoy ie ne mets pas icy les tons ordinaires du chant Gregorien; & puis ie les ay déja donnez dans la 29 proposition du second liure de la Musique imprimé l'an 1627, à la fin duquel i'ay encore mis 12 chants à deux parties sur les 12 modes: & à la fin du second liure i'ay mis vn chant figuré à deux parties du premier mode, & vn autre du second, & finalement vn autre air spirituel à 4 parties. L'on trouuera aussi les exemples des 12 tons des chants de l'Eglise à la fin du sixiesme liure Latin, qui traite des genres & des modes. I'ajoûte seulement que le 5, le 6, & le 12 me semblent les plus beaux: mais chacun peut choisir celuy qui luy agreera dauantage pour sa consolation particuliere, & mesme il en peut faire tant de nouueaux qu'il voudra.

Or il est certain que lors que l'on chantera plusieurs chants de l'Eglise auec l'attention & la deuotion requise, l'on en receura vn grand contentement, car il y en a de fort beaux, par exemple les Hymnes, *Veni creator spiritus, Sacris solemnijs, Pange lingua glorioſi corporis mysterium, Conditor alme syderum, Sanctorum meritis, Aue maris stella,* & plusieurs autres. La mesme chose arriuera en chantant les Proses *Victimæ Paschali laudes, Lauda Sion Saluatorem,* & les Antiennes *Inuiolata, Salue regina, Regina cæli, &c.* dont on vse dans les Eglises Catholiques: mais puis qu'on les trouue dans les Rituels, il n'est pas à propos de les mettre icy. Ie conseille neanmoins à ceux qui aiment les chants de l'Eglise de se seruir des Heures de la Vierge qui ont esté imprimees chez Cauellat l'an 1598, car elles contiennent les chants de tout ce qui se chante le long de l'annee dans l'Eglise de Paris, à sçauoir toutes les Antiennes, ou Antiphones, toutes les Hymnes, les Psalmes, les 8 tons, plusieurs Proses, des Messes toutes entieres auec les *Gloria in excelsis*, le *Credo*, & plusieurs autres chants qui sont fort beaux; de sorte que ie m'estonne que ces Heures qui deuroient se trouuer entre les mains de tant de personnes, soient si rares, & que l'on ne les r'imprime point.

Ie donneray encore plusieurs autres sortes de chants lors que ie parleray des Dáses, & des Balets, & de toutes les especes de chants dont on vse en France. Et l'on peut encore voir tous ceux que i'ay donné dans le 13 article de la 57 questió sur la Genese. L'on peut aussi rapporter tous les chants que Goudimel, Claudin le Ieune, du Caurroy, Caignet, & les autres ont donné aux Psalmes mis en vers François, & toutes les Chansons spirituelles aux chants Ecclesiastiques, puis qu'ils seruent à eleuer l'esprit à la contemplation des choses diuines, & consequemment qu'ils suiuent le but & le dessein de l'Eglise. Et finalement on peut voir le chant de tous les Motets qui ont esté imprimez depuis que l'on a commencé à chanter à plusieurs parties.

PROP. V.

PROPOSITION V.

Asçauoir si l'on peut trouuer & prescrire des regles & des maximes infallibles selon lesquelles on fasse de bons Chants sur toutes sortes de lettres & de suiets, & si les Musiciens en ont quand ils font des Airs & des Chants.

Cette difficulté est l'vne des plus grandes de toutes celles de la Musique, car puis que personne n'a encor estably de certaines regles propres pour faire de beaux chants sur toutes sortes de sujets, c'est signe que l'on n'en peut establir, car il n'est pas ce semble probable que les Musiciens qui ont vescu depuis vne si longue suite d'annees & de siecles n'en eussent estably, tant pour s'en seruir aux rencontres, que pour en faire part à leurs successeurs, comme ils ont fait des autres preceptes de cét Art.

En effet les plus excellens Maistres preuuent tous les iours par experience qu'ils n'ont point de regles asseurees pour faire de bons chants, puis qu'ils ne les rencontrent le plus souuent que par boutades, & par hazard, comme ils confessent eux-mesmes; de là vient qu'ils sont quelquefois des iours entiers sans pouuoir faire vn air, ou vn chant qui leur plaise, & qui leur satisfasse; & d'autrefois ils en font plusieurs en peu de temps, qui leur naissent dans l'esprit suiuant les differentes dispositions de leur imagination, & de leur santé.

Or s'ils auoient des regles certaines, ils pourroient faire tels chants qu'ils voudroient à toute sorte d'heures & de rencontres, comme les Architectes peuuent faire le dessein d'vn bastiment, & les Mathematiciens des demonstrations, & tirer des lignes droites & courbees de toutes façons en tout temps, parce qu'ils ont des regles certaines & infallibles. La maniere dont se seruent les Compositeurs confirme cette verité, car ils tastent sur le Luth, sur l'Epinette, sur la Viole, ou sur d'autres Instrumens plusieurs sortes de tons & d'accords pour r'encontrer vn chant qui leur plaise, ou bien ils fueillettent Claudin, Guedron, & les autres Maistres pour prendre quelques parties de chant d'vn costé, & les autres parties en dautres lieux, afin de ramasser ces fragmens, & d'en faire vn chant entier. Or s'ils auoient des regles certaines, ils s'en seruiroient sans prendre deçà & delà des vns & des autres, ce qu'ils font quelquefois sans beaucoup de raison & de iugement.

Mais ie veux apporter de plus puissantes raisons, dont l'vne se prend du peu de connoissance que nous auons de la nature des interualles Harmoniques, desquels il faut vser pour faire les chants. Et l'autre se prend de l'ignorance des mouuemens dont l'on ne sçait pas la theorie, ny la pratique, car nous n'auons point de Musiciens qui puissent establir la suite des mouuemens necessaires pour exciter les auditeurs à telle passion que l'on voudra.

A quoy l'on peut ajoûter la connoissance des choses qui sont necessaires au parfait Musicien, dont i'ay parlé dans vn autre lieu, comme celle du temperament des auditeurs, & celle des esprits, & de la maniere dont il faut vser pour eschaufer & refroidir l'imagination & l'appetit, afin d'appaiser ou d'exciter les passions. Et puis la multitude des Airs va iusques à l'infiny, & la bonté des chants depend le plus souuent de la fantaisie du Compositeur, & de ceux qui les mettent en credit; ce qui empesche que l'on puisse prescrire des regles infallibles si

l'on ne veut comprendre & renfermer l'infinité de l'imagination & de la capri-ce des hommes dans les bornes de quelques maximes qui faſſent vne choſe finie de l'infiny.

Il faut neantmoins auoüer que l'on peut trouuer des regles ſi certaines, que l'on ne manquera iamais à faire de bons chants ſur toutes ſortes de ſujets, pourueu que l'on entende la lettre; car ſi le Muſicien François qui n'entend que ſa lan-gue vouloit mettre de l'Eſpagnol ou de l'Italien en Muſique, il ne pourroit pas accommoder la note à la lettre. I'auoüe qu'il eſt difficile de trouuer & de prati-quer les regles dont nous parlons, dautant qu'elles requierent vne parfaite con-noiſſance de la nature des ſons, & de leurs interualles, & des paſſions & affections que l'on deſire exciter ou appaiſer. Mais peut-eſtre que cette connoiſſance n'eſt pas impoſſible, ſoit que les anciens l'ayent euë, comme tiennẽt ceux qui croyent qu'Ariſtote, Plutarque, & les autres Autheurs ne propoſent rien des eſpeces & des effets de la Muſique que ce qui eſt veritable, & qui diſent que les Grecs auoient la connoiſſance du temperament des auditeurs, de la nature des paſſions, & des interualles; ou que leſdits anciens n'ayent point eu d'autre connoiſſance que nous, ou pluſtoſt qu'ils ayent moins connu dans la Muſique que les Maiſtres qui compoſent maintenant, & qui enſeignent la pratique & la theorie de l'Har-monie, comme croyent pluſieurs, qui ne deferent pas tant aux anciens que les autres. Car puis que l'inuention des regles pour faire de bons chants dépend de la raiſon, du iugement, & de l'experience, il faudroit que nous fuſſions dépour-ueus de ces facultez, & inſtrumens, ſi nous ne pouuions rien eſtablir que par em-prunt des anciens, dont ie ne veux pas icy parler dauantage, dautant que i'ay fait vn diſcours particulier pour examiner s'ils eſtoient plus ſçauans que nous dans la Muſique, & ſ'ils faiſoient de meilleurs Chants, & de meilleurs Concerts.

Or ce qui me fait croire que l'on peut eſtablir des regles pour les chants, eſt que les Maiſtres en ont déja eſtably quelques-vnes, dont ils ſe ſeruent aſſez heu-reuſement, & qu'il n'eſt pas plus difficile d'inuenter ces regles que celles de la Medecine, & de l'Architecture, qui ſont aſſez certaines pour l'vſage de la vie. Et quand on aura trauaillé auſſi ſerieuſement à la perfection de la Muſique qu'à cel-le des autres Arts, & qu'vne auſſi grande multitude d'hommes ſçauans & iudi-cieux auront employé leur trauail à la recherche de tout ce qui appartient à la Muſique, comme ont fait ceux qui nous ont enſeigné la Geometrie, & les au-tres ſciences, ie croy que l'on pourra eſperer des regles certaines pour faire de bons chants.

Quant aux raiſons contraires, il eſt aiſé d'y reſpondre ſi l'on ſuppoſe ce que i'ay dit, d'autant qu'elles ſont fondees ſur ce que nous n'auons pas aſſez de con-noiſſance, ou ſur ce que ceux qui en ont aſſez ne la veulent pas employer à la Muſique; mais elles ne preuuent pas que nous ne puiſſions auoir vne aſſez gran-de connoiſſance pour faire des regles certaines & infallibles des bons chants.

PROPOSITION VI.

Determiner de quelles regles & maximes l'on doit vſer pour faire de bons chants, & en quoy les ſons & les chants ſont ſemblables aux couleurs.

Si nous pouuons trouuer & eſtablir des regles infallibles pour faire de bons chants ſur toutes ſortes de ſujets, nous ferons ce qui eſt de plus difficile & de plus excellent

excellent dans la Musique: car quant à la composition de deux, ou plusieurs parties, l'on en trouue assez qui y reüssissent, mais l'on n'en trouue point, ou du moins l'on en rencontre fort peu qui fassent de bons chants sur tous les sujets qu'on leur propose. Et si l'on demande pourquoy il est plus difficile de faire vn bon chant que d'ajoûter des parties au chant qui est déja fait, & de composer à deux, ou plusieurs parties, ie respons qu'il faut estre plus sçauant pour faire de bons chants, que pour composer à plusieurs parties, comme l'on pourra facilement conclure du discours qui suit.

Ie dis donc premierement que c'est vne regle infallible pour les chants, qu'il faut suiure & imiter le mouuement de la passion à laquelle on veut exciter les auditeurs; par exemple, si l'on veut exciter à la guerre, ou à la cholere, il faut vser du mouuement Iambique, ou de l'Anapestique. Où il faut remarquer que ie commence les regles par le mouuement que l'on doit donner aux chants, dont on peut dire ce que l'Orateur disoit de la prononciation, ou du recit des harangues, & vn autre de l'humilité pour les vertus Chrestiennes, & sainct Paul de la Charité comparee aux vertus Theologales, à sçauoir que comme ces vertus sont les principales & les plus difficiles à aquerir, de mesme le mouuement des chansons est la principale partie du chant, & celle qui a plus d'energie, & de force sur l'Auditeur, que toutes les autres choses qui sont & qui accompagnent le chant; de sorte que qui sçait donner les vrais mouuemens, sçait la meilleure partie de la Musique, & la regle la plus necessaire de toutes celles qui seruent à faire des chants. Mais ce n'est pas icy le lieu de parler de ces mouuemens, dautant qu'ils appartiennent au liure de la Rythmique.

La seconde regle appartient aux interualles, & degrez dont il faut vser dans les chansons, laquelle est semblablement necessaire, car elle consiste à vser des mesmes interualles ou degrez dont vse la passion à laquelle on veut exciter: par exemple, si la cholere monte par tons, ou demitons, il faut que le chant monte par mesmes degrez, encore que cecy ne soit pas si necessaire que l'on ne puisse se seruir d'autres degrez en chantant que de ceux de la passion, particulierement lors que l'on ne cognoist pas par quels degrez elle va: or il est certain que les chants ont esté inuentez pour exciter les passions; par exemple, pour resiouyr l'Auditeur, car la resiouyssance appartient aux passions, dont elle est le fondement, le commencement, & la fin, car le plaisir n'est autre chose qu'vn amour parfait & accomply, comme l'amour & le desir, est vn plaisir commencé, & imparfait.

Ie ne crois pas qu'il faille d'autres regles pour faire de bons chants sur toutes sortes de sujets, car la suite des degrez & des interualles des sons qui composent le chant, & la cognoissance du mode dont il faut vser, sont comprises dans la seconde regle; & toutes sortes de vers, & de mouuements sont contenus dans la premiere: quant à la bonté de la voix, & à la prononciation, elles n'appartiennent pas aux regles des chants, mais à la methode, & à la maniere de chanter, & au Chantre, dont nous parlerons ailleurs.

Quant à la relation des sons qui composent le chant, comme celle du Triton, & de la fausse Quinte, qui sont quasi les seules relations mauuaises tant au plain chant, que dans la Musique (encore que ces interualles, & tous les autres puissent entrer dans les recits, lors que le sujet le requiert) il en faudra parler dans le liure de la Composition.

Il faut ſeulement icy remarquer que les chants ſont ſemblables aux *nuances* des couleurs, qui ſe ſuiuent tellement que l'on ne paſſe pas d'vne extremité à l'autre ſans paſſer par celle du milieu. C'eſt pourquoy l'on peut s'inſtruire pour faire de bons chants par la conſideration deſdites nuances; car comme l'on a ſept interualles, ou huit ſons dans l'eſtenduë de l'Octaue, dont on a couſtume d'vſer; de meſme l'on prend pour l'ordinaire ſept ou huit couleurs pour chaque nuance, comme l'on experimente à la nuance du pourpre, du bleu, & du vert de tulipe, ou de citron; de ſorte que l'on peut comparer chaque chant à chaque nuance, ſi n'eſt que l'on veüille rapporter tous les chants de l'vn des genres de Muſique à vne eſpece de nuance: par exemple, les chants dont on vſe dans noſtre Diatonique, à la nuance de verd, & ceux des autres eſpeces du genre Diatonique aux autres ſortes de nuances.

Or l'on pourroit choiſir les huit principales eſpeces de nuances, à ſçauoir les trois des trois ſortes de verds, & les nuances du bleu, du iaune, du rouge, du colombin, & du pourpre, pour les comparer aux huit eſpeces de la Diatonique: ſi ce n'eſt que l'on aime mieux diuiſer toutes les nuances, comme toutes les eſpeces de Muſique, en trois genres, à ſçauoir en la nuance du verd, du iaune, & du rouge, dont chacune en contiendra pluſieurs autres, comme chaque genre de Muſique contient pluſieurs eſpeces.

A quoy l'on peut ajoûter que ſi l'on fait des chants de douze degrez dans l'Octaue en la diuiſant par demitons, que l'on a ſemblablement des nuances de douze couleurs, comme celle du rouge; & qu'vne nuance peut auoir autant de couleurs que l'Octaue de ſons, ou d'interualles, car l'vne & l'autre peuuent eſtre diuiſees en vne infinité de degrez.

En effet s'il eſt permis de s'inſtruire par l'analogie des autres choſes, l'on peut comparer les ſimples ſons aux ſimples couleurs, les interualles des ſons aux meſlanges deſdites couleurs, & les chants aux tableaux; car comme les Peintres, les Teinturiers & les Floriſtes remarquent qu'il y a des couleurs ſimples & premieres, dont les autres ſont compoſees; de meſme les Muſiciens conſiderent qu'il y a des ſons plus ſimples les vns que les autres; ce que l'on peut dire du *proſlambanomenes*, parce que les battemens ou mouuemens d'air dont il eſt compoſé ſont plus proches de l'vnité & du repos, dont la *nete* eſt la plus éloignee; de ſorte que les ſons du milieu ſont compoſez de ces deux extremes, à raiſon qu'ils participent de la tardiueté & de la peſanteur de l'vn, & de la viteſſe de l'autre, comme les couleurs du milieu participent des deux extremes, à ſçauoir du blanc & du noir, dont on peut s'imaginer que les deux premieres couleurs des Peintres, c'eſt à dire le bleu & le iaune, ſont compoſees, deſquelles on fait apres toute ſorte de verd.

L'on peut donc dire que le *proſlambanomene* reſpond au iaune, que quelques-vns croyent eſtre la propre couleur de la terre, parce qu'ils diſent qu'elle eſt toujours de cette couleur lors qu'elle eſt en ſa pureté: ce qu'ils confirment par celle dont Adam fut creé, laquelle eſtoit vne argille iaune, ſuiuant l'etimologie du mot Hebreu; par la moüelle de tous les arbres qui prend aiſément cette couleur, par les feüilles des arbres & des herbes, & par les fleurs des tulipes qui deuiennent iaunes apres auoir perdu le verd; & par les autres couleurs leſquelles ſont faites du iaune (qui demeure touſiours, à raiſon de ſon ſel & de ſa terreſtreité) & du bleu qui s'éuapore & s'enuolle, comme s'il retournoit vers le ciel qui ſemble eſtre ſon origine,

origine, parce qu'il depend de ſa lumiere, c'eſt pourquoy ils diſent que cette couleur eſt ſemblable à la *Nete*, dont le mouuement viſte & leger imite la rapidité des cieux, car plus on oſte de mouuemens des ſons du milieu, & plus on approche du ſilence du *proſlambanomene*, auquel on compare la terre.

D'où l'on peut conclure que la *Meſe* eſt le ſon le plus agreable de tous, puis qu'il participe également du ciel & de la terre, comme fait le verd naiſſant, lequel eſt compoſé d'égales parties du bleu & du iaune. Mais ſi l'on compare les interualles de Muſique à deux couleurs, l'on peut conſiderer ſi le bleu ou le iaune eſtant comparé auec le verd font auſſi bon effet que le *proſlambanomene*, ou la *Nete* comparees à la *Meſe*, auec laquelle elles font l'Octaue; & ſi l'on compare les chants aux nuances des couleurs, l'on peut ſupputer de combien de ſortes de couleurs il faut vſer depuis le bleu ou le iaune iuſques audit verd pour y paſſer inſenſiblement, ou le plus agreablement qui ſe puiſſe faire; & qu'elle proportion il y a entre ces couleurs d'approche, afin de remarquer ſi les paſſages que l'on fait du *proſlambanomene* ou de la *Nete* à la *Meſe*, doiuent eſtre remplis dautant d'interualles, & qui ayent des raiſons égales auſdites couleurs, afin de faire le plus beau chant de tous les poſſibles, & de le chanter parfaitement.

Car il y a de l'apparence que la nature ſuit touſiours le meſme train en ſes ouurages, & que le chant qui l'imitera doit eſtre eſtimé le plus parfait, ſoit que l'oreille y conſente ou non, puis que la raiſon eſt la maiſtreſſe, & conſequemment qu'elle eſt plus croyable.

L'on peut donc examiner de combien de couleurs il faut nuer le iaune, ou le bleu, duquel on veut paſſer au verd gay, ou dudit verd au iaune, & au bleu, ou de l'vn de ceux-cy à l'autre, & faire autant d'interualles depuis le ſon graue iuſques à celuy du milieu, & du milieu iuſques à l'aigu, afin de voir ſi le chant qui ſera conduit par ces nuances ſera le meilleur de tous.

Et parce que l'on aime la diuerſité des chants, comme celle des tableaux (à raiſon de l'eſtat de changement dans lequel nous viuons aſſujetis à ſa vanité malgré que nous en ayons) lors que l'on diuerſifiera les chants, & que l'on quittera la precedente nuance pour paſſer à des couleurs éloignees, ou à des ſons ſeparez, & diſ-joints, il faut que le ſon ou la couleur ayent de l'analogie, & de la conuenance auec les autres auſquels nous paſſons. Et parce que l'on fait les ſauts de l'Octaue, de la Quinte, de la Quarte, des Tierces, & des Sextes, il faut voir les tranſitions des couleurs qui reſpondent à ces paſſages, afin de ſçauoir ſi leur agreement eſt ſemblable, & ſi ce qui ſe trouue beau dans la ſuite des ſons a vne égale beauté dans la ſuite, & la liaiſon des couleurs.

L'on peut encore paſſer outre, & voir s'il y a quelque choſe dans la Muſique qui reſponde à la lumiere laquelle cõtient toutes les couleurs en eminence & en perfection, quoy qu'elle tienne ce ſemble dauãtage du iaune; de là vient que l'on l'appelle *doree*, & que la choſe la plus precieuſe nous eſt expliquee ſous le nom d'vn or qui ſera tranſparent comme le verre, dans le 21 chapitre de l'Apocalypſe, c'eſt à dire qu'il ſera ſemblable en couleur à l'ambre, & au chryſtal en tranſparence, afin d'auoir les plus excellentes qualitez de tous les corps.

Or il n'y a rien dans la Muſique plus ſemblable à la lumiere que le ſon aigu, parce qu'il comprend tous les autres qui viennent de ſa diuiſion, ou de ſa diminution iuſques à ce qu'il retourne dans le ſiléce; car s'il perd vne 24 partie de ſon mouuement il fait le demiton mineur; s'il en perd vne 15 il fait le majeur; ſi vne 9,

ou 10, il fait le ton mineur, ou majeur, & s'il en perd la moitié, il fait l'Octaue, & ainſi des autres, iuſques à ce que les rayons, ou les influences de ſes mouuements, qu'il depart aux autres ſons, ſoient tellement diminuez qu'il paruiennent au *proſlambanomene*, qui tient le plus du filéce, comme le noir tient plus des tenebres que nulle autre couleur, à raiſon de l'affoibliſſement des rayons lumineux qui le produiſent, ou qui le font paroiſtre. Car les couleurs tirent dautant plus ſur le noir, qu'elles reflechiſſent vne moindre quantité de rayons à l'œil, & approchent dautant plus de l'eſclat & de la lumiere qu'elles reflechiſſent vne plus grande multitude de rayons; de là vient que quand tous les rayons d'vne glace de miroir droit ou concaue affectent l'œil, que l'on ne void rien que le corps lumineux, àſçauoir le ſoleil, ou la chandelle, car la lumiere veut tout conuertir en ſoy, & n'a ce ſemble point d'autre fin à noſtre égard que de remplir tout le monde, & de ſe repreſenter dans tous les corps qui ne repreſenteroient autre choſe que le ſoleil, s'ils eſtoient parfaitement polis; & parce qu'elle agit naturellement, lors qu'elle ne peut parfaitement repreſenter l'image du ſoleil, à raiſon des inégallitez des corps qui la reçoiuent, elles repreſente des couleurs, leſquelles on peut appeller des ſoleils defigurez & confus, qui abbrutiſſent ſa beauté, & ſa viuacité en rompant & en diminuant la force de ſes rayons.

Ce que l'on peut aiſément transferer aux hommes, ſur qui Dieu, qui eſt le Soleil eternel de iuſtice, darde tellement les rayons de ſa bonté, & de ſa prouidence, que s'ils regardoient toutes choſes comme il faut, & s'ils receuoient dans leur eſprit tous les rayons, ou du moins vne bonne partie de ceux dont Dieu les enuiſage, ils ne verroient autre choſe que Dieu dans eux meſmes, & dans toutes les creatures; & l'on pourroit dire que la Beatitude eternelle commenceroit dans ce monde, puis que la foy nous enſeigne que dans elle Dieu ſera tout en tout choſes, dans la 1. aux Corinth. chap. 15. *Ut ſit Deus omnia in omnibus.* Ce qui arriuera lors que toutes choſes luy ſeront parfaitement aſſujeties, comme il dit au meſme lieu. C'eſt ce que pratiquent deſia les Iuſtes, qui n'aiment nulle creature que parce qu'ils y trouuent la diuinité, & qui aiment dautant plus chaque eſtre que la diuinité y reluit dauantage.

Il faut encore remarquer qu'il y a pluſieurs couleurs qui ſe nuent, comme il y a pluſieurs genres & eſpeces de Muſique; & que l'on peut comparer les degrez de chaque eſpece de Muſique auec la nuance de chaque couleur; par exemple, la nuance du verd, du iaune, & du rouge auec les degrez du genre Diatonic, Chromatic, & Enharmonic, car les chants peuuent finir par la voix la plus graue, ou la plus aigue, comme la nuance de chaque couleur finit d'vn coſté par le noir, qui repreſente l'ombre, les tenebres, & le ſilence; & de l'autre coſté par le blanc, qui repreſente l'eſclat de la couleur, la lumiere, & la viſteſſe des ſons aigus.

D'ailleurs, le ſon du milieu que les Grecs appellent la *Meſe*, repreſente la couleur qui eſt nüee; & comme l'on vſe ordinairement de ſept couleurs dans chaque nuance, de meſme l'on vſe de 7 interualles ou degrez dans chaque Octaue, dont il y en a 2, 3 ou 4 deſſus, & trois ou quatre deſſous ladite *Meſe*: i'ay dit 3 ou 4 *deſſus*, ou *deſſous*, parce qu'il y en a 4 deſſous, lors que la Quinte eſt deſſous, & 3 lors qu'elle eſt deſſus; ce que les Muſiciens appellent diuiſion Harmonique. C'eſt pourquoy il faudroit voir ſi la nuance d'vne couleur eſt plus agreable lors qu'il y a plus de degrez de nuance en bas iuſques au noir, qu'en haut iuſques au

blanc,

blanc, comme l'Octaue eſt plus agreable lors qu'elle a plus de degrez en bas, c'eſt à dire lors qu'elle a la Quinte deſſous.

Il faut encore conſiderer ſi toutes les principales couleurs qui ſe nuent peuuent eſtre reduites à 7, comme les Octaues, afin que chaque eſpece d'Octaue qui a 8 ſons & 7 interualles, ſoit comparee à chaque couleur principale, & aux 7 ou 8 couleurs qui luy ſeruent de nuance; & finalement ſi les nuances ſont dautant plus ou moins agreables, qu'elles ont vn plus grand nombre de couleurs, & qu'elles paroiſſent moins diſtinctes, comme les chants ont couſtume d'eſtre plus ou moins agreables, ſelon que leurs degrez ſont moindres ou plus grands: comme il arriue lors qu'au lieu des 8 ſons Diatoniques de l'Octaue, on la diuiſe en 12 demitons ſur l'Orgue & ſur le Luth, par le moyen des degrez Chromatiques, ou qu'on la diuiſe en 24 interualles par le moyen des degrez Enharmoniques, car les nuances des couleurs peuuent eſtre de 12, & de 24 differentes couleurs, que l'on peut mettre entre le vray verd, & le verd le plus brun d'vn coſté, & le verd le plus foible de l'autre.

COROLLAIRE I.

Les bons Compoſiteurs diſent que les chants doiuent eſtre ſemblables aux corps compoſez des quatre Elemens, afin qu'ils ayent la fermeté de la terre dans leur meſure conſtante & reglee; la netteté de l'eau, parce qu'il faut éuiter toute ſorte d'embarras & de confuſion dont l'oreille peut eſtre bleſſee; la viſteſſe & la mobilité du feu par ſes diminutions, ſes paſſages, ſes tremblemens, & ſes fredons; & puis le bel air, qui eſt l'ame du chant. L'on peut auſſi comparer les interualles dont on vſe dans les chants, aux couleurs que produiſent les metaux: ce qui ſe fait en differentes manieres; par exemple le plomb calciné auec l'eſtain fait l'émail blanc; le fer calciné fait le iaune des verres; ce que fait auſſi l'antimoine: le cuiure rend le verre turquin, ou bleu ſelon les differentes preparations que l'on luy donne; & l'argent eſtant meſlé auec d'autres choſes fait vne varieté de couleurs. Ie laiſſe tout ce que les potiers de terre, & les Chymiques font par le moyen des metaux, parce qu'il ſuffit d'en auertir les Muſiciens afin que s'ils veulent rapporter chaque metail, & toutes leurs couleurs à ce qui arriue aux interualles, ou mouuemens des chants, ils ſçachent les experiences des artiſans.

PROPOSITION VII.

Determiner s'il eſt poßible de compoſer le meilleur chant de tous ceux qui ſe peuuent imaginer, & ſi eſtant compoſé il ſe peut chanter auec toute la perfection poßible.

Il ſemble que la nature nous ait fait naiſtre auec le deſir de la perfection, car tout le monde la recherche; ce que tous les hommes teſmoignent dans leurs ouurages; comme quand Ciceron a d'eſcrit vn parfait Orateur, & que Platon & Xenophon ont dépeint vne Republique & vn Roy auec toute la perfection qu'ils ont peu; ce qu'ont ſemblablement fait les autres qui ont repreſenté vn Poëte, ou vn Poëme accomply de tout point. Les Cabaliſtes & les Chymiſtes ont eu la meſme idee quand ils ſe ſont imaginez la Medecine qu'ils ont appellé *Panacee*, & vn agent, ou vn diſſoluent vniuerſel, & vne poudre de proiection,

ou vne pierre philoſophale, qu'ils ont compareé à l'anneau de Gyges, & à tout ce qu'ils ont remarqué de plus excellent dans l'étenduë de la nature & de la grace.

Mais il eſt impoſſible, ou tres-difficile de rencontrer cette perfection. Apelles & Protagoras croyoient auoir tiré des lignes ſi ſubtiles qu'on auoit de la peine a les voir, mais s'ils ſe fuſſent ſeruis de nos lunettes qui groſſiſſent l'objet iuſques à le faire voir mille fois plus gros qu'il ne paroiſt ſans Lunettes, ils euſſent veu leurs lignes plus groſſes que les doigts, particulierement s'ils euſſent eu des verres diaclaſtiques, qui font voir l'objet auſſi gros qu'il eſt poſſible de le repreſenter. Or nul ne ſe peut vanter d'auoir veu, ou fait les meilleures Lunettes, les meilleurs Miroirs, Tableaux, & baſtimens du monde, car encore que Iuſtinian Empereur creuſt auoir ſurmonté le Temple de Salomon en la ſtructure de l'Egliſe de Saincte Sophie (où l'on dit qu'il y a vn vaſe propre pour mettre de l'eau benîte, ſur lequel ces paroles Greques ſont grauees, *νίψον ἀνομήματα μὴ μόναν ὄψιν*, leſquelles eſtant leuës à droit, ou à rebours font touſiours vne meſme choſe, & ſignifient, *Laue tes iniquitez, & non ſeulement ton viſage*,) neanmoins on peut bâtir vne plus belle Egliſe.

Il n'y a ce ſemble pas moyen de faire la meilleure action morale, la boule la plus ronde, le plan le plus parfait, le bouquet le plus beau, ny le chef-d'œuure le plus excellent de tous ceux qui ſont poſſibles en quelque matiere que ce ſoit. La nature meſme qui eſt guidee & gouuernee par le ſouuerain Autheur, n'a peut eſtre pas encore fait voir le plus beau viſage, ou le plus beau corps de tous les poſſibles, (ſi ce n'eſt celuy d'Adam, de noſtre Seigneur, ou de la Vierge) non plus que le petit, ou le plus grand homme.

Les Medecins n'ont pas encore rencontré le parfait temperament *ad pondus*, ny la parfaite ſanté ; & nul ne peut ſe vanter d'auoir fait le plus excellent traité, ou le plus excellent liure de tous ceux qui peuuent eſtre faits ſur le meſme ſujet. Et ſi nous regardons toute la nature, & tous les artiſans, nous trouuerons qu'il n'y a point de perfection accomplie en tout ce qu'ils font, y ayant toujours quelque choſe à deſirer : ce qui nous montre clairement qu'il n'y a que Dieu ſeul qui ſoit parfait, & qui puiſſe agir, & produire tout ce qui luy plaiſt auec toutes ſortes de perfections : ce qui n'empeſche pas neanmoins que nous ne recherchions s'il eſt poſſible de compoſer ou de chanter le plus beau Chant, ou le plus bel Air de tous ceux qui ſe peuuent deſirer, afin que nous n'obmettions rien de tout ce qui peut ſeruir à ce traité de Muſique.

Or l'on peut conſiderer le Chant ou l'Air en deux manieres ; premierement en ſa compoſition, & puis apres ſa compoſition, qui peut eſtre faite en tant de façons (comme il appert par le grand nombre de chants qui ſe rencontrent dans l'eſtenduë d'vne double, triple, & quadruple Octaue, encore que l'on ne parle point des diuers mouuemens, ou des differentes meſures) qu'il eſt preſque incroyable, & qu'il ſemble eſtre impoſſible qu'vn homme puiſſe compoſer tous les Airs qui ſe rencontrent dans le nombre des ſons dont on vſe ordinairement dans les chanſons, encore qu'il compoſaſt l'eſpace de cent ans ſans ceſſer. Ce ſeroit donc par hazard s'il rencontroit le plus beau chant de tous ceux qui ſe peuuent faire, & ne pourroit connoiſtre s'il ſeroit le plus excellent, puis que la connoiſſance d'vne choſe qui vient en comparaiſon auec d'autres, ne peut s'acquerir qu'en la comparant auec celles qui luy ſont rapportees.

Pour

Pour iuger du vers le plus parfait & le plus accomply des liures d'Homere, de Pindare, d'Anacreon, ou de Virgile, il faut lire toutes leurs œuures, & conferer tous les vers les vns auec les autres; car encore que l'on puiſſe rencontrer le plus beau vers à la premiere ouuerture du liure, neanmoins il ne pourra eſtre connu, dautant qu'il n'aura pas eſté comparé à tous les autres. L'on peut dire la meſme choſe du plus excellent de tous les airs: quoy qu'à l'égard des preceptes de la Muſique donnez par les meilleurs Maiſtres l'on puiſſe compoſer vn chant, & trouuer vn air qui garde exactement toutes les regles de l'Art, & qui ſoit iugé le plus parfait de tous dans ſa compoſition, bien qu'en effet il ne ſoit pas tel apres la compoſition. Ce que l'on peut expliquer par vn exemple tiré de l'eloquence. Ie ſuppoſe donc que l'on demande ſi vn homme peut faire vn diſcours ou vne oraiſon qui ait toutes les parties de l'eloquence au ſouuerain degré de perfection: à quoy ie reſponds qu'il eſt du tout impoſſible, dautant qu'on ne peut arriuer à toutes les diuerſitez d'oraiſons qui ſe peuuent faire: c'eſt pourquoy on ne peut faire choix de celle qui en toutes ces differences doit eſtre tenuë pour la plus parfaite & la plus accomplie. Neantmoins ayant égard aux preceptes de Rhetorique qui ont eſté donnez par les plus grands Orateurs, vn homme peut obſeruer toutes les regles de Rhetorique, & compoſer vn diſcours, lequel eu égard aux preceptes de l'Art doit eſtre tenu pour le plus parfait, encore qu'il ne ſemble pas le plus agreable à l'oreille, ny le plus perſuaſif.

De meſme, quoy qu'vn air ſoit le plus accomply de tous ceux qui ſe peuuent faire ſelon les regles de l'Art, neanmoins ſi on le conſidere hors de la compoſition, & comme chanté ou écouté, & receu par le ſens de l'oreille, il ne ſemblera pas ſi excellent comme il eſt, ſi la voix de celuy qui chante, & l'oreille de celuy qui l'écoute, ne ſont parfaitement diſpoſees, & les plus excellentes de toutes celles qui ſe peuuent imaginer. Car on experimente que les bons airs chantez par de mauuaiſes voix ne ſont pas ſi agreables que ceux qui ſont beaucoup moins excellens, quand ils ſont chantez par de bonnes voix.

L'on doit encore conſiderer le ſuiet de la chanſon; car ſi l'air eſt lié à quelque matiere, ſoit proſe, ou vers, il ſera plus agreable que s'il eſtoit ſeparé de toute ſorte de ſujet, dautant que le iugement de l'oüie ſe faiſant dans le ſens commun, & non ſeulement dans les replis & les cauernes des oreilles, ſi l'air ne porte rien auec ſoy que le ſon, il ne peut eſtre ſi bien goûté de l'eſprit, que lors que le ſon eſt joint à quelque parole qui a conformité & analogie auec le chant. C'eſt pourquoy il arriue ſouuent que les airs ne peuuent eſtre ſi bien retenus quand ils ſont chantez ſans ſujet, que quand ils ont vne lettre, ou vn ſujet, parce que les ſyllabes des dictions nous font reſſouuenir des ſons qu'il faut éleuer, ou baiſſer, & des temps qu'il faut faire longs ou briefs. A quoy l'on peut ajoûter que les refreins & les reperiſes des airs ſe font plus ſenſiblement & plus agreablement reconnoiſtre ſur vne lettre, laquelle ſert beaucoup pour les faire eſtimer & agreer.

Or comme vn Air ſans ſujet eſt moins parfait qu'vn Air attaché à quelque ſujet, de meſme vn Air conjoint à vn ſujet, dont le ſens n'a qu'vn leger rapport auec l'Air chanté, eſt moins agreable qu'vn autre Air qui aura le ſens de ſon ſujet conforme & proportionné; par exemple, ſi l'on vouloit chanter vn Air de guerre ſur des paroles trainantes, molles, & tranſies d'amour, cet Air ne ſeroit pas ſi agreable que s'il eſtoit chanté ſur des paroles mâles, hardies, & guerrieres:

car comme il faut vn autre air pour animer, & pour échaufer que pour retenir, & pour refroidir, auſſi faut-il d'autres paroles.

De plus, vn ſujet en vers rend le chant plus agreable qu'vne proſe, dautant que le vers frape plus ſubitement le ſens commun, & enuelope en peu de paroles vn ſens plus aigu, & plus ſubtil, qui donne vn particulier contentement au ſens commun, ou à l'eſprit : car la volupté ſe faict au ſens commun, comme le chatoüillement au corps, par vn mouuement ſubit & non préueu. Certes i'eſtime qu'il faut conclure qu'il n'eſt pas au pouuoir d'vn homme de trouuer l'air le plus parfait de tous, encore qu'il fuſt chanté par les plus belles voix du monde: car cet air ſe deuant parfaitement raporter au ſens d'vn vers parfait, & n'eſtant pas poſſible de trouuer le vers le plus parfait de tous, l'on ne ſçauroit arriuer à la perfection de l'air dont nous parlons.

Quant au chant que l'on conſidere comme oüy, & receu par les oreilles d'autruy, il n'eſt pas plus ayſé de le rendre parfait, que quand il eſt conſideré en l'autre façon; car les temperaments particuliers, & les humeurs & inclinations des hommes eſtant auſſi differentes qu'il y a de perſonnes au monde, il eſt impoſſible de trouuer vn Air qui plaiſe également à tous, & d'apporter ce ſouuerain degré de plaiſir que l'on attend d'vn chant de Muſique parfaitement agreable. Tel ſe plaiſt à vne ſeule voix qui ne peut goûter la perfection d'vn Concert, & vn autre au contraire : l'vn n'eſtime pas les voix ſi elles ne ſont iointes aux Inſtruments, & vn autre n'approuue ny les Inſtruments à vent, ny ceux qui ſe ſeruent de chordes.

Quelques-vns ſe plaiſent à vne Muſique douce, les autres à vne plaine, forte, & maſſiue : il en eſt comme des viandes, chacun a ſon gouſt, ou pour mieux dire, comme de l'Eloquence, l'vn l'aime plaine, & diffuſe, l'autre conciſe & nerueuſe : Tel ſe plaiſt aux vers lyriques, qui ne ſçauroit goûter les heroïques : A peine ſe trouue-t'il deux hommes qui aiment & qui ſuiuent vn meſme ſtile. Il en eſt ainſi de la Muſique, car le melancholique aime vn autre air que le bilieux; & entre les diuerſitez des melancholiques il ſe rencontre diuerſes inclinations aux airs & aux chants de Muſique.

Or ie croy que toutes les conſiderations que i'ay rapportees dans ce diſcours font voir aſſez clairement que le meilleur chant de tous les poſſibles ne peut eſtre fait par nos Muſiciens, & qu'ils ne pourroient meſme iuger s'il eſt le meilleur de tous, encore qu'ils l'euſſent rencontré par hazard : C'eſt pourquoy il n'eſt pas beſoin de nous eſtendre dauantage ſur ce ſujet, dont nous parlerons encore ailleurs; comme lors que nous examinerons ſi l'on peut iuger quel eſt le meilleur de deux, ou de pluſieurs chants propoſez : car bien que l'on ne puiſſe pas faire le meilleur chant de tous les poſſibles, parce que ſi les hommes auoient fait vn chant où ils ne peuſſent plus rien deſirer, nous pourrions encore dire que Dieu ou les Anges le peuuent rendre meilleur. Ce qui n'empeſche pas neantmoins que l'on ne puiſſe eſtablir des regles propres pour faire de bons chants, autrement il faudroit confeſſer que les Maiſtres de Muſique ne peuuent faire vn bon chant que par rencontre & par hazard, & que les ignorans en peuuent faire d'auſſi bons qu'eux, ce qui eſt difficile à croire : Et l'experience ne nous fait point voir de chants compoſez par les païſans qui ſoient auſſi bons que ceux de Guedron, & des autres Maiſtres, dont le principal exercice conſiſte à compoſer des chanſons & des airs.

COROLLAIRE.

COROLLAIRE.

Puis que la beauté des airs conſiſte particulierement dans leur varieté, & qu'il y en a qui croyent que l'on ne peut plus faire de chants qui n'ayent déja eſté faits, il faut conſiderer cette diuerſité, & monſtrer que tous les hommes du monde n'ont pû faire tous les airs contenus dans la main Harmonique, ou dans le ſyſteme & l'échele ordinaire de Muſique, encore qu'ils euſſent fait tous les iours mille chants differens depuis la creation du monde iuſques à preſent, comme il ſera aiſé de conclure par les propoſitions qui ſuiuent, dans leſquelles l'on apprendra toutes les eſpeces de combination, conternation, &c. & pluſieurs autres choſes qui ſont tres-remarquables.

PROPOSITION VIII.

La regle ordinaire des combinations enſeigne combien l'on peut faire de chants de tel nombre de notes que l'on voudra, pourueu que l'on retienne touſiours le meſme nombre de notes, & que l'on ne repete iamais vne meſme note deux, ou pluſieurs fois.

Il n'eſt pas beſoin d'expliquer icy la regle des combinations ordinaires, puis que ie l'ay donnee dans le troiſieſme liure de la verité des Sciences chap. 10, dans lequel i'ay expliqué cinq Theoreſmes qui ſeruent à faire de bons chants, & ay demonſtré combien l'on peut faire de chants differents, ſoit que l'on vſe d'vne, de 2, de 3, de 4 notes, ou de tel autre nombre que l'on choiſira iuſques à 50 notes, ou iuſques à tel autre nombre que l'on voudra: i'ay ſemblablement eſcrit dans le meſme chap. les 120 chants qui ſont dans 5 notes differentes, à ſçauoir dans *vt, re, mi, fa, ſol*; mais par ce que la pluſpart des Muſiciens ne peuuent comprendre le nombre de ces chants, s'ils ne les voyent eſcrits auec les notes ordinaires de leur pratique, ie donne tous les chants differens qui peuuent eſtre faits auec les ſix notes de l'hexachorde majeur, ou mineur, c'eſt à dire auec les ſix notes, *vt, re, mi, fa, ſol, la*, ou *re, mi, fa, ſol, la, fa*, qui ſont toute la Muſique Pratique. Or il eſt ſi aiſé de trouuer le nombre de ces chãts, qu'il n'eſt pas quaſi beſoin d'en expliquer la maniere, car il faut ſeulemẽt eſcrire autant de nombres ſelon leur ordre naturel, comme il y a de notes dont on veut vſer; par exemple, ſi l'on veut ſçauoir combien l'on peut faire de chants differents auec les huict ſons, ou les 8 notes de l'Octaue, *vt, re, mi, fa, ſol, re, mi, fa*, il faut eſcrire 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, & multiplier tellement ces 8 nombres, que le produit des deux ſoit toujours multiplié par le nombre naturel en cette maniere; vne fois deux font deux; car il faut laiſſer l'vnité, parce qu'elle ne multiplie nullement, & dire deux fois trois font ſix, quatre fois ſix font vingt-quatre, cinq fois 24 font 120, ſix fois 120 font 720, à ſçauoir le nombre de tous les chants des ſix notes, dont ie parleray dans la neufieſme propoſition: ſept fois 720 font 5040, & huit fois 5040 font 40320, qui monſtre le nombre des chants qui ſont contenus dans 8 ſons differens, par exemple dans les 8 notes de la premiere eſpece d'Octaue. Et ſi l'on veut ſçauoir les chants contenus dans vn plus grand nombre de ſons, par exemple dans les 22 notes de la Vingt-deuxieſme, ou dans quelqu'autre nombre que l'on voudra, il faut ſuiure la meſme methode. Ie les mettray pourtant icy, afin qu'on les trouue ſans nulle peine.

Table de tous les chants qui peuuent ſe rencontrer dans 22 ſons, c'eſt à dire dans trois Octaues.

1	1
2	2
3	6
4	24
5	120
6	720
7	5040
8	40320
9	362880
10	3628800
11	39916800
12	479001600
13	6227020800
14	8778291200
15	1307674368000
16	20922789888000
17	355687428096000
18	6402373705728000
19	121645100408832000
20	2432902008176640000
21	51090942171709440000
22	1124000727777607680000

Il n'eſt pas neceſſaire d'expliquer tous les vſages de cette table, dautant que ie les ay apportez dans le liure de la verité des Sciences. I'ajoûteray ſeulement que quand les Praticiens ne veulent pas croire qu'il y ait vne ſi grande diuerſité de chants dans 8, 10, ou douze notes, & qu'ils deſirent que l'on les eſcriue tous afin de les conuaincre par l'experience, qu'ils ſuiuent pluſtoſt que la raiſon, & la demonſtration, qu'il faut les leur offrir, pourueu qu'ils fourniſſent le papier neceſſaire pour les noter; ce que l'on peut leur promettre aſſeurément, car s'ils promettent de donner le papier, & que l'on gage le contraire contre eux, il eſt tres-certain qu'ils perdront, car il faudroit beaucoup plus de rames de papier pour noter tous les chants qui ſe trouuent dans 22 notes, encore que l'on n'en repete iamais aucune deux fois, qu'il n'en faudroit les vnes ſur les autres depuis la terre iuſques au firmament, encore que chaque fueille de papier contint 720 chants differens chacun de 22 notes, & que chaque rame de papier fuſt tellement preſſee & battuë qu'elle ne fuſt pas plus épaiſſe qu'vn pouce, c'eſt à dire que la 12 partie d'vn pied de Roy: car il n'y a que 28862640000000 pouces du centre de la terre aux eſtoilles: or le nombre des rames de papier qu'il faudroit pour noter leſdits chants eſt mille fois plus grand que ce nombre de poûces, comme l'on demonſtre en diuiſant le nombre des chants de 22 notes, à ſçauoir 1124000727777607680000, qui a 22 chifres, par le nombre des chants qui ſeroient dans l'vne de ces rames, à ſçauoir par 362880.

COROLLAIRE I.

COROLLAIRE I.

Il n'appartient donc pas aux Praticiens de demander l'experience & la pratique de ce que les Theoriciens & la raiſon leur enſeignent, puis qu'ils n'ont ſeulement pas le moyen de fournir aux frais du papier; car quand le reuenu & le bien de tous les Maiſtres de Muſique qui ſont dans tout le monde, & meſme de tous les Princes & de tous les Roys, ſeroient employez pour cét effet, l'on n'en retireroit pas tant de deniers comme il faudroit de rames de papier pour noter ces chants, quoy que le plus pauure euſt vingt mille eſcus de rente, comme il eſt aiſé de monſtrer par le nombre deſdites rames, & des deniers, qui vallent plus de millions d'or qu'il n'y en eut iamais au monde. Ce qui fait voir euidemment que l'eſprit eſt bien plus excellent, & qu'il a vne capacité beaucoup plus grande que les ſens, & qu'il eſt fait à l'image de Dieu, puis qu'il va ſi auant qu'il n'y a que le ſeul infiny qui le puiſſe borner, & conſequemment que les Muſiciens doiuent éleuer leur penſee plus haut qu'à leur Art, s'ils veulent faire paroiſtre qu'ils ſont faits à l'image de Dieu, & qu'ils portent le caractere de la diuinité dans leur ame & dans leur eſprit.

COROLLAIRE II.

Puis que nous aurons beſoin dans les autres diſcours de la combination d'vn plus grand nombre de choſes que de 22, & qu'elle a déja eſté neceſſaire pour les difficultez du liure de la Voix, ie la mets icy depuis 23 iuſques à 64, afin que ce liure ne ſuppoſe rien d'ailleurs, & qu'elle ſerue à mille vſages que l'on en peut tirer.

Table de la Combination depuis 23 iuſques à 64.

23	25852016738884976640000
24	620448401733239439360000
25	15511210043330985984000000
26	403291461126605635584000000
27	10888869450418352160768000000
28	304888344611713860501504000000
29	8841761993739701954543616000000
30	265252859812191058636308480000000
31	8222838654177922817725562880000000
32	263130836933693530167218012160000000
33	8683317618811886495518194401280000000
34	295232799039604140847618609643520000000
35	10333147966386144929666651337523200000000
36	371993326789901217467999448150835200000000
37	13763753091226345046315979581580902400000000
38	523022617466601111760007224100074291200000000
39	20397882081197443358740281739902897346800000000
40	815915283247897734349611269596115893872000000000
41	33452526613163807108334022053440751647352000000000
42	1405006117752879898550028926244511569188784000000000
43	60415263063373835637651243828513997475117712000000000
44	2658271574788448768056654728454615888905179328000000000
45	107659998778932174106294516512411943500659762784000000000
46	4952359943830880008889547759570949401030349088064000000000
47	232760917360051360417808744699834621848426407139008000000000
48	11172524033282465300054819745592061848724467542672384000000000
49	547453677630840799702686167534011030587498909590946816000000000
50	12737268388154203998513430837670055515293749454795473408000000000000
51	1396006857958644039241849727211728127998122219456914380800000000000

52	725923566138994900405561858150098636559023554117595478016000000000000
53	3847394900536672972149477848195522773762784836823256033484800000000000
54	2077593246289803404960718038025582297831903811884555825809179200000000000
55	1142676285459391872728394920914070263807547096536507041950485600000000000
56	1246943914005331060001234413005477290188301806190157746145519360000000000
57	7107580309830387042007036154131220554073320395283899253019460352000000000000
58	4122396579711624484364080969396107921362525729364661676757087004160000000000000
59	2432213982029868445774807771943803673603890180325150289286681332454400000000000000
60	1459328389217921067464884663166282204162334108195090173572008799472640000000000000000
61	8851903174229318511535796445314321445390238059990050058789253676783104000000000000000
62	5488179968022177477152193796094879296141947597193831036449337279605524480000000000000000
63	3457563379853871810605882091539773956569426986232113552963082486151480422400000000000000000
64	2212840593106477958787864538585455332204433271188554673876372791135947470336000000000000

PROPOSITION IX.

Determiner combien l'on peut faire de Chants ou d'Airs differens auec ſix ſons, ou ſix notes, en prenant touſiours les meſmes notes, & en gardant la meſme meſure; par exemple auec ces ſix notes, Vt,re,mi,fa,ſol,la, *ou auec* Re, mi, fa, ſol,la,fa, *ou auec* Mi,fa,ſol,re,mi,fa, *ou auec* Fa,ſol,re,mi,fa,ſol.

Cette propoſition eſt l'vne des plus vtiles & des plus admirables de la Muſique, dautant qu'elle enſeigne à faire autant que les Anges, & à connoiſtre tout ce qui peut entrer dans l'eſprit; car il n'eſt pas poſſible de faire vn plus grand nombre de chants dans toute la Muſique, (ſoit que l'on vſe de voix ou d'Inſtrumens,) que celuy que ie donneray dans cette propoſition, & dans celles qui ſuiuront apres. Ie prends donc icy vn exemple pour demonſtrer ce que ie viens de dire, dans lequel on void tous les chants qui ſe peuuent faire de ſix notes, dont chacune eſt de meſme valeur, & tiendra touſiours le meſme lieu de la main de Muſique, & conſequemment repreſentera vne meſme chorde.

Celuy qui demonſtrera quel eſt le plus excellent & le plus agreable de ces 720 chants, & l'ordre que chacun doit tenir ſuiuant leur douceur & leur bonté, enſeignera ce que l'on ignore, & apportera de nouuelles lumieres à l'Harmonie. Et ſi l'on donne des regles pour diſcerner le temperament, l'inclination naturelle, ou les paſſions de chacun par le chant qui luy plaira dauantage, l'on paſſera encore plus outre; mais l'vn & l'autre eſt pluſtoſt à deſirer qu'à eſperer: quoy que ie rapporte beaucoup de choſes dans la 21 propoſition de ce liure qui ſeruiront peut eſtre aux bons eſprits pour nous donner quelque lumiere dans ce ſujet.

Or ces varietez peuuent ſeruir pour faire 720 Anagrammes de chaque diction de 6 lettres differentes, & pour changer l'ordre de 6 ſoldats ou de 6 autres choſes 720 fois: par exemple, l'on trouuera toutes les varietez ou Anagrammes de ces 3 noms de 6 lettres differentes, *Iaques, Matieu, Iulian,* en mettant leurs 6 lettres ſur les 6 notes ou ſyllabes de l'Hexachorde; ce qui arriuera ſemblablement à 6 nombres, comme l'on void icy: ce que l'on fera ſans beaucoup de peine, & ſans confuſion.

Vt,re,mi,fa,ſol,la,						
I	a	q	u	e	s,	
M	a	t	i	e	u,	
I	u	l	i	a	n,	
1	2	3	4	5	6,	

Quant à la methode de combiner, & de trouuer toutes les varietez de chaque nombre de choſes propoſees, i'en ay traité dans le liure des varietez de l'Octaue, qui fait 40320 chants tous differens, & dans la 5 propoſition du 7 liure Latin des Chants, c'eſt pourquoy ie ne la repete point icy. Ie laiſſe encore la maniere de trouuer combien il y a de chants dans cét Hexachorde qui ayent vne Sexte, vne ou deux Quintes, vne, deux, ou trois Quartes, &c. parce qu'on la trouuera dans

ra dans le volume des 8 Notes, dans lequel on verra ſemblablement les vtilitez de la combination. Et parce que pluſieurs ne connoiſſent pas le nom & la valeur des notes, ie mets premierement les 720 varietez de l'Hexachorde majeur *Vt, re, mi, fa, ſol, la*, pour ceux qui ſçauent lire, ou qui peuuent chanter en voyant ces 6 ſyllabes, afin que l'on ne puiſſe rien deſirer ſur ce ſujet: & puis ie donneray les meſmes varietez auec les notes ordinaires de la Pratique, & les autres eſpeces de varietez, auec pluſieurs difficultez qui en dépendent.

La 7 propoſition du meſme liure Latin contient tous les chants differens des trois eſpeces de Quarte, à ſçauoir 72: & le 10 chapitre du 3 liure de la verité des Sciences donne les 120 chants de la premiere eſpece du Diapente *Vt, re, mi, fa, ſol.* Mais la varieté de l'Hexachorde comprend ces deux ſortes de varietez, comme le plus grand nombre contient touſiours le moindre, & comme l'Hexachorde contient le Tetrachorde, & le Pentachorde; de ſorte qu'il n'eſt nullement neceſſaire de mettre icy les chants de 4 ou 5 notes, puis que l'on a ceux des ſix notes de la premiere eſpece de Sexte majeure, au lieu deſquels il eſt aiſé d'eſcrire ceux de la Sexte qui commence par R E, par M I, ou par F A.

Table des 720 Chants d'Vt, re, mi, fa, ſol, la.

VT, re, mi, fa, ſol, la. Vt, re, mi, fa, la, ſol. Vt, re, mi, ſol, fa, la. Vt, re, mi, ſol, la, fa.
Vt, re, mi, la, fa, ſol. Vt, re, mi, la, ſol, fa. Vt, re, fa, mi, ſol, la. Vt, re, fa, mi, la, ſol.
Vt, re, fa, ſol, mi, la. Vt, re, fa, ſol, la, mi. Vt, re, fa, la, mi, ſol. Vt, re, fa, la, ſol, mi,
Vt, re, ſol, mi, fa, la. Vt, re, ſol, mi, la, fa. Vt, re, ſol, fa, mi, la. Vt, re, ſol, fa, la, mi.
Vt, re, ſol, la, mi, fa. Vt, re, ſol, la, fa, mi. Vt, re, la, mi, fa, ſol. Vt, re, la, mi, ſol, fa.
Vt, re, la, fa, mi, ſol. Vt, re, la, fa, ſol, mi. Vt, re, la, ſol, mi, fa. Vt, re, la, ſol, fa, mi.
Vt, mi, re, fa, ſol, la. Vt, mi, re, fa, la, ſol. Vt, mi, re, ſol, fa, la. Vt, mi, re, ſol, la, fa.
Vt, mi, re, la, fa, ſol. Vt, mi, re, la, ſol, fa, Vt, mi, fa, re, ſol, la. Vt, mi, fa, re, la, ſol.
Vt, mi, fa, ſol, re, la. Vt, mi, fa, ſol, la, re. Vt, mi, fa, la, re, ſol. Vt, mi, fa, la, ſol, re.
Vt, fa, re, mi, ſol, la. Vt, fa, re, mi, la, ſol. Vt, fa, re, ſol, mi, la. Vt, fa, re, ſol, la, mi.
Vt, fa, re, la, mi, ſol. Vt, fa, re, la, ſol, mi. Vt, fa, mi, re, ſol, la. Vt, fa, mi, re, la, ſol.
Vt, fa, mi, ſol, re, la. Vt, fa, mi, ſol, la, re. Vt, fa, mi, la, re, ſol. Vt, fa, mi, la, ſol, re.
Vt, fa, ſol, re, mi, la. Vt, fa, ſol, re, la, mi. Vt, fa, ſol, mi, re, la. Vt, fa, ſol, mi, la, re.
Vt, fa, ſol, la, re, mi. Vt, fa, ſol, la, mi, re. Vt, fa, la, re, mi, ſol. Vt, fa, la, re, ſol, mi.
Vt, fa, la, mi, re, ſol. Vt, fa, la, mi, ſol, re. Vt, fa, la, ſol, re, mi. Vt, fa, la, ſol, mi, re.
Vt, ſol, re, mi, fa, la. Vt, ſol, re, mi, la, fa. Vt, ſol, re, fa, mi, la. Vt, ſol, re, fa, la, mi.
Vt, ſol, re, la, mi, fa. Vt, ſol, re, la, fa, mi. Vt, ſol, mi, re, fa, la. Vt, ſol, mi, re, la, fa.
Vt, ſol, mi, fa, re, la. Vt, ſol, mi, fa, la, re. Vt, ſol, mi, la, re, fa. Vt, ſol, mi, la, fa, re.
Vt, ſol, fa, re, mi, la. Vt, ſol, fa, re, la, mi. Vt, ſol, fa, mi, re, la. Vt, ſol, fa, mi, la, re.
Vt, ſol, fa, la, re, mi. Vt, ſol, fa, la, mi, re. Vt, ſol, la, re, mi, fa. Vt, ſol, la, re, fa, mi.
Vt, ſol, la, mi, re, fa. Vt, ſol, la, mi, fa, re. Vt, ſol, la, fa, re, mi. Vt, ſol, la, fa, mi, re.
Vt, la, re, mi, fa, ſol. Vt, la, re, mi, ſol, fa. Vt, la, re, fa, mi, ſol. Vt, la, re, fa, ſol, mi.
Vt, la, re, ſol, mi, fa. Vt, la, re, ſol, fa, mi. Vt, la, mi, re, fa, ſol. Vt, la, mi, re, ſol, fa.
Vt, la, mi, fa, re, ſol. Vt, la, mi, fa, ſol, re. Vt, la, mi, ſol, re, fa. Vt, la, mi, ſol, fa, re.
Vt, la, fa, re, mi, ſol. Vt, la, fa, re, ſol, mi. Vt, la, fa, mi, re, ſol. Vt, la, fa, mi, ſol, re.
Vt, la, fa, ſol, re, mi. Vt, la, fa, ſol, mi re. Vt, la, ſol, re, mi, fa. Vt, la, ſol, re, fa, mi.
Vt, la, ſol, mi, re, fa. Vt, la, ſol, mi, fa, re. Vt, la, ſol, fa, re, mi. Vt, la, ſol, fa, mi, re.

RE,vt,mi,fa,ſol,la.Re,vt,mi,fa,la,ſol. Re,vt,mi,ſol,fa,la. Re,vt,mi,ſol,la,fa.
Re,vt,mi,la,fa,ſol.Re,vt,mi,la,ſol,fa.Re,vt,fa,mi,ſol,la.Re,vt,fa,mi,la,ſol.
Re,vt,fa,ſol,mi,la. Re,vt,fa,ſol,la,mi. Re,vt fa,la,mi,ſol. Re,vt,fa,la,ſol,mi.
Re,vt,ſol,mi,fa,la. Re,vt,ſol,mi,la,fa. Re,vt,ſol,fa,mi,la. Re,vt,ſol,fa,la,mi.
Re,vt,ſol,la,mi,fa. Re,vt,ſol,la,fa,mi. Re,vt,la,mi,fa,ſol.Re,vt,la,mi,ſol,fa.
Re,vt,la,fa,mi,ſol. Re,vt,la,fa,ſol,mi. Re,vt,la,ſol,mi,fa. Re,vt,la,ſol,fa,mi.
Re,mi,vt,fa,ſol,la. Re,mi,vt,fa,la,ſol. Re,mi,vt,ſol,fa,la. Re,mi,vt,ſol,la,fa.
Re,mi,vt,la,fa,ſol. Re,mi,vt,la,ſol,fa, Re,mi,fa,vt,ſol,la. Re,mi,fa,vt,la,ſol.
Re,mi,fa,ſol,vt,la. Re,mi,fa,ſol,la,vt.Re,mi,fa,la,vt,ſol. Re,mi,fa,la,ſol,vt.
Re,mi,ſol,vt,fa,la. Re,mi,ſol,vt,la,fa. Re,mi,ſol,fa,vt,la. Re,mi,ſol,fa,la,vt.
Re,mi,ſol,la,vt,fa. Re,mi,ſol,la,fa,vt. Re,mi,la,vt,fa,ſol. Re,mi,la,vt,ſol,fa.
Re,mi,la,fa,vt,ſol. Re,mi,la,fa,ſol,vt. Re,mi,la,ſol,vt,fa. Re,mi,la,ſol,fa,vt.
Re,fa,vt,mi,ſol,la. Re,fa,vt,mi,la,ſol. Re,fa,vt,ſol,mi,la. Re,fa,vt,ſol,la,mi.
Re,fa,vt,la,mi,ſol. Re,fa,vt,la,ſol,mi. Re,fa,mi,vt,ſol,la. Re,fa,mi,vt,la,ſol.
Re,fa,mi,ſol,vt,la. Re,fa,mi,ſol,la,vt. Re,fa,mi,la,vt,ſol. Re,fa,mi,la,ſol,vt.
Re,fa,ſol,vt,mi,la. Re,fa,ſol,vt,la,mi. Re,fa,ſol,mi,vt,la. Re,fa,ſol,mi,la,vt.
Re,fa,ſol,la,vt,mi. Re,fa,ſol,la,mi,vt. Re,fa,la,vt,mi,ſol. Re,fa,la,vt,ſol,mi.
Re,fa,la,mi,vt,ſol. Re,fa,la,mi,ſol,vt. Re,fa,la,ſol,vt,mi. Re,fa,la,ſol,mi,vt.
Re,ſol,vt,mi,fa,la. Re,ſol,vt,mi,la,fa. Re,ſol,vt,fa,mi,la. Re,ſol,vt,fa,la,mi.
Re,ſol,vt,la,mi,fa. Re,ſol,vt,la,fa,mi. Re,ſol,mi,vt,fa,la. Re,ſol,mi,vt,la,fa.
Re,ſol,mi,fa,vt,la.Re,ſol,mi,fa,la,vt. Re,ſol,mi,la,vt,fa. Re,ſol,mi,la,fa,vt.
Re,ſol,fa,vt,mi,la. Re,ſol,fa,vt,la,mi. Re,ſol,fa,mi,tv,la. Re,ſol,fa,mi,la,vt.
Re,ſol,fa,la,vt,mi. Re,ſol,fa,la,mi,vt. Re,ſol,la,vt,mi,fa. Re,ſol,la,vt,fa,mi.
Re,ſol,la,mi,vt, fa. Re, ſol, la,mi,fa,vt. Re,ſol, la, fa,vt,mi. Re,ſol, la,fa,mi,vt.
Re,la,vt,mi, fa,ſol. Re, la, vt,mi,ſol,fa. Re,la,vt,fa,mi,ſol. Re, la,vt,fa,ſol,mi,
Re,la,vt,mi, fa,ſol. Re,la,vt,ſol,fa mi. Re,la, mi,vt,fa,ſol. Re, la,mi,vt,ſol,fa.
Re,la,mi,fa,vt,ſol. Re,la,mi,fa,ſol,vt. Re, la,mi,ſol,vt,fa. Re,la,mi,ſol,fa,vt.
Re,la,fa,vt,mi,ſol. Re,la,fa,vt,ſol,mi. Re, la, fa,mi,vt,ſol. Re,la,fa,mi,ſol,vt.
Re,la,fa,ſol,vt,mi. Re,la, fa, ſol,mi,vt. Re, la,ſol,vt,mi,fa. Re,la,ſol, vt,fa,mi.
Re,la,ſol,mi, vt,fa. Re,la, ſol, mi,fa, vt. Re, la,ſol,fa,vt,mi. Re, la,ſol,fa,mi,vt.

MI,vt,re,fa,ſol,la. Mi,vt,re,fa,la,ſol. Mi,vt,re,ſol,fa,la. Mi,vt,re,ſol,la,fa.
Mi,vt,re,la,fa,ſol.Mi,vt,re,la,ſol,fa.Mi,vt,fa,re,ſol,la.Mi,vt,fa,re,la,ſol.
Mi, vt, fa,ſol,re,la. Mi, vt, fa,ſol,la,re. Mi, vt, fa,la,re,ſol. Mi,vt,fa,la,ſol,re.
Mi, vt, ſol,re,fa,la. Mi, vt, ſol,re,la,fa. Mi, vt, ſol,fa,re,la. Mi,vt,ſol,fa,la,re.
Mi, vt, ſol,la,re,fa. Mi, vt, ſol, la,fa,re. Mi, vt, la, re,fa,la. Mi, vt, la,re,ſol,fa.
Mi, vt, la,fa,re,ſol. Mi, vt, la,fa,ſol,re. Mi, vt, la,ſol,re,fa. Mi,vt,la,ſol,fa,re.
Mi, re, vt,fa,ſol,la. Mi, re, vt,fa,la,ſol. Mi, re, vt,ſol,fa,la. Mi,re,vt,ſol,la,fa.
Mi, re, vt,la,fa,ſol. Mi, re, vt,la,ſol,fa. Mi, re, fa,vt,ſol,la. Mi,re,fa,vt,la,ſol.
Mi, re, fa,ſol,vt,la. Mi, re, fa,ſol,la,vt. Mi, re, fa,la,vt,ſol. Mi, re,fa,la,ſol,vt.
Mi, re, ſol,vt,fa,la. Mi, re, ſol,vt,la,fa. Mi, re, ſol,fa,vt,la. Mi, re, ſol,fa,la,vt.
Mi, re, ſol, la,vt,fa. Mi, re, ſol,la,fa,vt. Mi, re, la, vt,fa,ſol. Mi, re, la,vt,ſol,fa.
Mi, re, la,fa,vt,ſol. Mi, re, la,fa,ſol,vt. Mi, re, la,ſol,vt,fa. Mi, re, la,ſol,fa,vt.
Mi, fa, vt,re,ſol,la. Mi, fa, vt,re,la,ſol. Mi, fa, vt,ſol,re,la. Mi, fa, vt,ſol,la,re.
Mi fa, vt,la,re,ſol. Mi, fa, vt,la,ſol,re. Mi, fa, re, vt,ſol,la. Mi, fa, re,vt,la,ſol.
Mi, fa, re, ſol,vt,la. Mi, fa, re,ſol, la,vt. Mi, fa, re, la,vt,ſol. Mi, fa, re, la,ſol,vt.
Mi, fa, ſol vt,re,la. Mi, fa, ſol,vt,la,re. Mi, fa, ſol, re,vt,la. Mi, fa, ſol,re,la,vt.
Mi, fa, ſol,la,vt,re. Mi, fa, ſol, la,re,vt. Mi, fa, la,vt,re,ſol. Mi, fa, la,vt,ſol,re.
Mi, fa, la,re,vt,ſol. Mi, fa, la,re,ſol,vt. Mi, fa, la, ſol, vt,re. Mi, fa, la,ſol,re,vt.

Mi,ſol,

Mi,ſol,vt,re,fa, la. Mi, ſol,vt,re,la, fa. Mi, ſol,vt,fa,re, la. Mi, ſol, vt,fa,la,re.
Mi,ſol,vt,la,re,fa. Mi, ſol, vt,la,fa,re. Mi, ſol, re, vt, fa,la. Mi, ſol, re,vt, la,fa.
Mi,ſol, re,fa,vt,la. Mi,ſol,re,fa,la, vt. Mi, ſol, re, la,vt fa. Mi, ſol, re,la,fa,vt.
Mi,ſol,fa,vt,re,la. Mi, ſol,fa,vt,la,re. Mi, ſol, fa,re,vt,la. Mi, ſol, fa,re,la,vt.
Mi,ſol, fa,la,vt,re. Mi,ſol,fa,la,re, vt. Mi, ſol, la, vt,re, fa. Mi, ſol, la,vt,fa,re.
Mi,ſol,la, re,vt, fa. Mi, ſol, la,re,fa,vt. Mi, ſol, la, fa, vt, re: Mi,ſol, la,fa, re,vt.
Mi, la,vt,re,fa,ſol. Mi, la, vt, re, ſol,fa. Mi, la, vt, fa,re,ſol. Mi, la, vt, fa, ſol,re.
Mi, la, vt,ſol, re,fa. Mi , la, vt,ſol,fa,re. Mi,la, re,vt, fa,ſol. Mi, la,re, vt,ſol,fa.
Mi, la,re,fa,vt,ſol. Mi, la, re, fa,ſol, vt. Mi, la, re,ſol, vt,fa. Mi, la, re,ſol,fa,vt.
Mi, la, fa, vt,re,ſol. Mi, la, fa,vt,ſol,re. Mi, la, fa, re,vt,ſol. Mi,la, fa, re,ſol,vt.
Mi, la,fa,ſol,vt,re. Mi, la, fa,ſol,re,vt. Mi, la, ſol, vt,re,fa. Mi, la,ſol,vt,fa,re.
Mi,la,ſol,re,vt,fa. Mi, la, ſol,re,fa,vt. Mi, la, ſol,fa,vt,re. Mi, la,ſol,fa,re,vt.

FA,vt,re,mi,ſol,la. Fa,vt,re,mi,la,ſol. Fa, vt,re,ſol,mi,la. Fa,vt,re,ſol,la,mi.
Fa,vt,re,la,mi,ſol. Fa,vt,re,la,ſol,mi. Fa,vt,mi,re,ſol,la. Fa,vt,mi,re,la,ſol.
Fa,vt,mi,ſol,re,la. Fa,vt,mi,ſol,la,re. Fa,vt,mi,la,re,ſol. Fa, vt,mi,la,ſol,re.
Fa,vt,ſol, re,mi,la. Fa, vt,ſol, re,la,mi. Fa,vt,ſol,mi,re,la. Fa,vt,ſol,mi,la,re.
Fa,vt,ſol,la,re,mi. Fa,vt,ſol,la, mi,re. Fa, vt, la,re,mi,ſol. Fa,vt,la,re,ſol,mi.
Fa,vt,la,mi,re,ſol. Fa,vt,la,mi,ſol,re. Fa,vt,la, ſol,re,mi. Fa,vt,la,ſol,mi,re.
Fa,re,vt,mi,ſol, la. Fa, re, vt,mi,la,ſol. Fa, re,vt,ſol,mi,la. Fa,re,vt,ſol,la,mi.
Fa,re,vt,la,mi,ſol. Fa,re,vt,la,ſol,mi. Fa, re,mi,vt,ſol,la. Fa, re,mi,vt,la,ſol.
Fa,re,mi,ſol,vt,la. Fa, re,mi,ſol,la,vt. Fa, re,mi,la,vt,ſol. Fa, re, mi,la,ſol,vt.
Fa, re, ſol,vt,mi,la. Fa,re,ſol,vt,la,mi. Fa, re, ſol,mi,vt,la. Fa,re,ſol,mi,la,vt.
Fa,re,ſol,la,vt,mi. Fa, re, ſol,la,mi,vt. Fa, re, la,vt,mi,ſol. Fa,re,la,vt,ſol,mi.
Fa,re,la,mi,vt,ſol. Fa, re, la,mi,ſol,vt. Fa, re,la,ſol,vt,mi. Fa, re,la,ſol,mi,vt.
Fa,mi,vt,re,ſol,la. Fa, mi, vt,re,la,ſol. Fa,mi,vt,ſol,re,la. Fa, mi, vt,ſol,la,re.
Fa,mi,vt,la,re,ſol. Fa, mi,vt,la,ſol,re. Fa, mi, re,vt,ſol,la. Fa, mi,re,vt,la,ſol.
Fa,mi,re,ſol,vt,la. Fa, mi, re,ſol,la,vt. Fa, mi,re,la,vt,ſol. Fa,mi,re,la,ſol,vt.
Fa,mi,ſol, vt, re,la. Fa, mi, ſol,vt,la,re. Fa,mi,ſol,re,vt,la. Fa,mi,ſol,re,la,vt.
Fa,mi,ſol,la,vt,re. Fa, mi, ſol,la,re,vt. Fa, mi, la,vt,re,ſol. Fa, mi, la,vt,ſol,re.
Fa,mi,la,re,vt,ſol. Fa,mi,la,re,ſol,vt. Fa,mi, la, ſol,vt, re. Fa,mi,la,ſol,re,vt.
Fa,ſol,vt,re,mi,la. Fa,ſol,vt,re,la,mi. Fa,ſol, vt,mi,re,la. Fa,ſol,vt,mi,la,re.
Fa,ſol,vt,la,re,mi. Fa,ſol,vt,la,mi,re. Fa,ſol,re,vt,mi,la. Fa, ſol,re,vt,la,mi.
Fa,ſol,re,mi,vt,la. Fa, ſol, re,mi,la,vt. Fa,ſol,re,la,vt,mi. Fa,ſol,re,la,mi,vt.
Fa,ſol, mi,vt,re,la, Fa, ſol,mi,vt,la,re. Fa,ſol,mi,re,vt,la. Fa,ſol,mi,re,la,vt.
Fa,ſol,mi,la,vt,re. Fa, ſol, mi,la,re,vt. Fa, ſol, la,vt,re, mi. Fa, ſol, la, vt,mi,re.
Fa,ſol,la,re,vt,mi. Fa, ſol, la,re,mi,vt. Fa, ſol,la,mi,vt,re. Fa, ſol,la,mi,re,vt.
Fa,la,vt,re, mi,ſol. Fa, la, vt,re,ſol,mi. Fa,la,vt,mi,re,ſol. *Fa*, la,vt,mi,ſol,re.
Fa,la,vt,ſol,re,mi. *Fa*,la,vt,ſol,mi,re. *Fa*,la,re,vt,mi,ſol. *Fa*, la, re,vt,ſol,mi.
Fa,la,re,mi,vt,ſol. *Fa*,la,re,mi,ſol,vt. *Fa*,la,re,ſol,vt,mi. *Fa*, la, re,ſol,mi,vt.
Fa,la,mi,vt,re,ſol. *Fa*,la,mi,vt,ſol,re. *Fa*, la,mi,re,vt,ſol. *Fa*, la,mi,re,ſol,vt.
Fa,la,mi,ſol,vt,re. *Fa*,la,mi,ſol,re,vt. *Fa*,laſol,,vt,re,mi. *Fa*, la,ſol,vt,mi,re.
Fa,la,ſol,re,vt,mi. *Fa*,la,ſol,re,mi,vt. *Fa*,la,ſol,mi,vt,re. *Fa*,la,ſol,mi,re,vt.

SOl,vt,re,mi,fa,la. Sol, vt,re,mi,la,fa. Sol,vt,re,fa,mi,la. Sol, vt,re,fa,la,mi.
Sol,vt,re,la,mi,fa. Sol,vt,re,la,fa,mi. Sol,vt,mi,re,fa,la. Sol, vt,mi,re,la,fa.
Sol,vt,mi,fa,re,la. Sol,vt,mi,fa,la,re. Sol, vt,mi,la,re,fa. Sol,vt,mi,la,fa,re.
Sol,vt,fa,re,mi,la. Sol, vt,fa,re,la,mi. Sol, vt,fa,mi,re,la. Sol, vt,fa,mi,la,re.
Sol,vt,fa,la,re,mi. Sol, vt,fa,la,mi,re. Sol, vt,la, re,mi,fa. Sol, vt,la,re,fa,mi.
Sol,vt,la,mi,re,fa. Sol,vt,la,mi,fa,re. Sol,vt,la,fa,re,mi, Sol,vt,la,fa,mi,re.

Sol,re,vt,mi,fa,la. Sol,re,vt,mi,la,fa. Sol,re,vt,fa, mi, la. Sol, re,vt,fa,la,mi.
Sol,re,vt,la,mi,fa. Sol,re,vt,la,fa,mi. Sol, re, mi,vt, fa,la. Sol,re,mi,vt, la,fa.
Sol, re,mi,fa,vt,la. Sol,re,mi,fa,la, vt. Sol, re,mi,la,vt fa. Sol,re,mi,la,fa,vt.
Sol,re,fa,vt,mi,la. Sol,re,fa,vt,la,mi. Sol, re, fa,mi,vt,la. Sol,re,fa,mi,la,vt.
Sol, re,fa,la,vt,mi. Sol, re,fa,la,mi,vt. Sol, re, la,vt,mi,fa. Sol, re, la,vt,fa,mi.
Sol,re,la, mi,vt,fa. Sol,re,la,mi,fa,vt. Sol, re, la, fa,vt,mi. Sol, re, la,fa,mi,vt.
Sol, mi, vt,re,fa,la. Sol, mi, vt,re,la,fa. Sol, mi, vt,fa,re,la. Sol, mi, vt,fa,la,re.
Sol,mi, vt, la,re,fa. Sol, mi, vt la,fa,re. Sol, mi, re,vt,fa, la. Sol, mi,re vt, la,fa.
Sol, mi, re,fa,vt,la. Sol, mi, re,fa,la,vt. Sol, mi, re,la,vt,fa. Sol, mi,re,la,fa,vt.
Sol, mi, fa,vt,re,la. Sol, mi, fa,vt,la,re. Sol, mi, fa,re,vt,la. Sol, mi ,fa,re,la,vt.
Sol, mi, fa,la,vt,re. Sol, mi, fa,la,re,vt. Sol,mi,la,vt,re,fa. Sol,mi,la,vt,fa,re.
Sol,mi,la,re,vt,fa. Sol,mi,la,re,fa,vt. Sol, mi,la,fa,vt,re. Sol,mi,la,fa,re,vt.
Sol,fa,vt,re,mi,la. Sol,fa,vt,re,la,mi. Sol, fa, vt,mi,re,la. Sol, fa,vt,mi,la,re.
Sol,fa,vt,la,re,mi. Sol, fa,vt,la,mi,re. Sol, fa,re,vt,mi,la. Sol,fa,re,vt,la,mi.
Sol,fa,re,mi,vt,la. Sol,fa,re,mi,la,vt. Sol, fa,re,la,vt,mi. Sol, fa,re,la,mi,vt.
Sol,fa,mi,vt, re,la. Sol, fa, mi,vt,la,re. Sol, fa,mi,re,vt la. Sol,fa,mi,re,la,vt.
Sol,fa,mi, la,vt,re. Sol, fa, mi,la,re,vt. Sol,fa,la,vt,re,mi. Sol,fa,la,vt,mi,re.
Sol,fa,la,re,vt,mi. Sol,fa,la,re,mi,vt. Sol,fa,la,mi,vt, re. Sol,fa,la,mi,re,vt.
Sol,la,vt,re,mi,fa. Sol,la,vt,re,fa,mi. Sol,la,vt,mi,re,fa. Sol,la,vt,mi,fa,re.
Sol,la,vt,fa,re,mi. Sol,la,vt,fa,mi,re. Sol,la,re,vt,mi,fa. Sol, la,re,vt,fa,mi.
Sol,la,re,mi,vt,fa. Sol,la,re,mi,fa,vt. Sol, la, re,fa,vt,mi. Sol,la,re,fa,mi,vt.
Sol,la,mi,vt,re,fa. Sol,la,mi,vt,fa,re. Sol,la,mi,re,vt,fa. Sol, la,mi,re,fa,vt.
Sol,la,mi,fa,vt,re. Sol,la,mi,fa,re,vt. Sol,la,fa,vt,re, mi. Sol,la,fa,vt,mi,re.
Sol,la,fa,re,vt,mi. Sol,la,fa,re,mi, vt. Sol,la,fa,mi,vt,re. Sol,la,fa,mi,re,vt.

LA,vt,re,mi,fa,ſol.La, vt,re,mi,ſol,fa. La,vt,re,fa,mi,ſol. La,vt,re,fa,ſol,mi.
La,vt,re,ſol,mi,fa.La,vt,re,ſol,fa,mi.La,vt,mi,re,fa,ſol.La,vt,mi,re,ſol,fa.
La,vt,mi,fa,re,ſol. La,vt,mi,fa,ſol,re. La,vt,mi,ſol,re,fa. La,vt,mi,ſol,fa,re.
La,vt,fa,re,mi,ſol. La,vt,fa,re,ſol,mi. La,vt,fa,mi,re,ſol. La,vt,fa,mi,ſol,re.
Le,vt,fa,ſol,re,mi. La,vt,fa,ſol,mi,re. La,vt,ſol,re,mi,fa. La,vt,ſol,re,fa,mi.
La,vt,ſol,mi,re,fa. La,vt,ſol,mi,fa,re. La,vt,ſol,fa, re,mi. La,vt,ſol,fa,mi,re.
La,re,vt,mi,fa,ſol. Le, re,vt,mi,ſol,fa. La,re,vt,fa,mi,ſol. La,re, vt,fa,ſol,mi..
La,re,vt,ſol,mi,fa. La, re, vt,ſol,fa,mi. La, re, mi,vt,fa,ſol. La,re,mi,vt,ſol,fa.
La,re,mi,fa,vt,ſol. La, re, mi,fa,ſol,vt. La, re, mi,ſol,vt,fa. La,re,mi,ſol,fa,vt.
La,re,fa,vt,mi,ſol. La,re,fa,vt,ſol, mi. La,re,fa,mi,vt,ſol. La, re,fa,mi,ſol,vt.
La,re,fa,ſol,vt,mi. La,re,fa,ſol,mi,vt. La, re, ſol,vt,mi,fa. La,re,ſol, vt,fa mi.
La,re,ſol, mi,vt,fa. La,re,ſol,mi,fa,vt. La, re,ſol,fa,vt,mi. La,re,ſol,fa,mi,vt.
La,mi,vt,re,fa,ſol. La, mi, vt,re,ſol,fa. La, mi, vt,fa,re,ſol. La,mi,vt,fa,ſol,re..
La,mi,vt,ſol,re,fa. La, mi,vt,ſol,fa, re. La,mi,re,vt,fa,ſol. La, mi,re,vt,ſol,fa.
La,mi,re,fa,vt,ſol. La,mi,re,fa,ſol,vt. La,mi,re,ſol,vt,fa. La,mi,re,ſol,fa,vt.
La,mi,fa,vt,re,ſol. La,mi,fa,vt,ſol,re. La,mi,fa,re,vt,ſol. La,mi,fa,re,ſol,vt.
La,mi,fa,ſol,vt,re. La,mi,fa,ſol,re,vt. La,mi,ſol,vt,re,fa. La,mi,ſol,vt,fa,re.
La,mi,ſol,re,vt,fa. La,mi,ſol,re,fa,vt. La,mi,ſol,fa,vt,re. La,mi,ſol,fa,re,vt.
La,fa,vt,re,mi,ſol. La,fa,vt,re,ſol,mi. La,fa,vt,mi,re,ſol. La,fa,vt,mi,ſol,re.
La, fa,vt,ſol,re,mi. La,fa,vt,ſol,mi,re. La,fa,re,vt,mi,ſol. La,fa,re,vt,ſol,mi.
La,fa,re,mi,vt,ſol. La,fa,re,mi,ſol,vt. La,fa,re,ſol,vt,mi. La,fa,re,ſol,mi,vt.
La,fa,mi,vt,re,ſol. La,fa,mi,vt,ſol,re. La,fa,mi,re,vt,ſol. La,fa,mi,re,ſol,vt,
La,fa,mi,ſol,vt,re. La,fa,mi,ſol,re,vt. La,fa,ſol,vt,re,mi. La,fa,ſol,vt,mi,re.
La,fa,ſol,re,vt,mi. La,fa,ſol,re,mi,vt, La,fa,ſol,mi,vt,re. La,fa,ſol,mi,re,vt.

La,ſol,

La,ſol,vt,re,mi,fa. La,ſol,vt,re,fa,mi. La,ſol,vt,mi,re,fa. La,ſol,vt,mi,fa,re.
La,ſol,vt,fa,re,mi. La,ſol,vt,fa,mi,re. La,ſol,re,vt,mi,fa. La,ſol,re,vt,fa,mi,
La,ſol,re,mi,vt,fa. La,ſol,re,mi,fa,vt. La,ſol,re,fa,vt,mi. La,ſol,re,fa,mi,vt.
La,ſol,mi,vt,re,fa. La,ſol,mi,vt,fa,re. La,ſol,mi,re,vt,fa, La,ſol,mi,re,fa,vt.
La,ſol,mi,fa,vt,re. La,ſol,mi,fa,re,vt. La,ſol,fa,vt,re,mi. La,ſol,fa,vt,mi,re:
La,ſol,fa,re,vt,mi. La,ſol,fa,re,mi,vt. La,ſol,fa,mi,vt,re. La,ſol,fa,mi,re,vt.

Or il eſt certain que les chants de cét Hexachorde qui ont l'interualle de la Sexte majeure ſoit en montant, ou en deſcendant, c'eſt à dire *Vt la*, ou *La vt*, ne ſont pas bons, & que les Practiciens la rejettent, tant parce qu'elle eſt trop difficile à entonner, que parce qu'elle eſt deſ-agreable, & qu'elle bleſſe l'oreille, dont il eſt difficile de trouuer la vraye raiſon, attendu que l'interualle de l'Octaue eſt permis, & eſt agreable, encore qu'il ſoit plus grand, & que la raiſon de ces deux ſons *Vt la* eſt plus aiſee à comprendre que celle de la Sexte mineure qui eſt fort agreable, particulierement en montant, car ſa raiſon eſt de 8 à 5, & celle de la majeure eſt de 5 à 3, laquelle eſt la premiere des raiſons ſurpartiſſantes, comme la Seſquialtere de 3 à 2 eſt la premiere des ſurparticulieres: Or il eſt plus aiſé de comprendre la raiſon ſurbipartiſſante de 5 à 3, que la ſurtripartiſſante de 8 à 5. D'où il eſt facile de conclure que la douceur, la bonté, & l'agreement des conſonences ne dépend pas ſeulement de la comprehenſion & de la primauté de leurs raiſons, & qu'il faut en rechercher la cauſe dans la relation & le rapport que tous les interualles ont à l'Octaue, où à ſes repliques; de ſorte qu'elle eſt ſemblable à la cauſe finale de la Morale, dont la bonté des actions dépend tellement, qu'elles ſont dautant meilleures qu'elles s'en approchent dauantage, ou qu'elles la repreſentent mieux, ou qu'elles contiennent de plus nobles relatious & habitudes. Mais il n'eſt pas aiſé de monſtrer que la Sexte mineure repreſente mieux l'Octaue, ou qu'elle ait vn plus grand commerce auec elle que la majeure, ſi l'on ne ſuppoſe ce que ie remarque dans le 4 liure des Inſtrumens à chordes, à ſçauoir que l'on entend pluſieurs ſons en chaque ſon, quoy que beaucoup d'oreilles ne les apperçoiuent pas, particulierement que l'on enrend l'Octaue en haut; de ſorte que les deux ſons de la Sexte majeure eſtant oüis, le plus graue repreſente l'Octaue en haut, c'eſt à dire 6, car ie ſuppoſe que le moindre nombre, ou le moindre terme de la raiſon repreſente le ſon le plus graue de la conſonance, comme i'ay demonſtré dans le liure des Conſonances & des Inſtrumens, & conſequemment que 3 eſt le ſon le plus graue de la Sexte majeure. D'où il s'enſuit que ce ſon en produit vn autre à l'Octaue en haut, à ſçauoir 6; de ſorte que l'on oit ces trois ſons 3, 5, 6, quoy que l'on ne le ſçache pas; & que l'interualle de cette Sexte repreſente la Tierce mineure de 5 à 6 à l'eſprit, au lieu que celuy de la mineure luy repreſente la Tierce majeure, car 5 engendre 10, en ſuite dequoy l'interualle de la Sexte mineure fait ces trois termes 5,8, 10, dont 8 eſt à 10 comme 4 à 5, qui eſt la raiſon du Diton; de maniere que l'on peut dire que l'interualle de la Sexte mineure eſt dautant meilleur que celuy de la majeure, que le Diton eſt plus doux que le Seſquiditon.

Il eſt certain que l'on peut s'imaginer beaucoup de choſes contre ce diſcours, & qu'il ne ſatisfera pas à pluſieurs, mais chacun a la liberté d'inuenter de meilleures raiſons, & de conſulter les plus excellens eſprits tant ſur ce ſujet que ſur tous ceux de cét ouurage. Quant aux autres interualles des 720 chants, ils ſont tous

bons, c'eſt pourquoy ie ne m'y arreſte pas; i'ajoûte ſeulement qu'il y à 240 chants qui ont l'interualle de la Sexte majeure, dont 120 ſe font en montant d'*Vt* à *La*, & 120 en deſcendant de *La* à *Vt*; d'où il arriue qu'il n'y a que 480 chants qui ſoient bons dans la combination precedente. Mais ils ſeroient tous bons dans les 720 chants faits des 6 notes de l'Hexachorde mineur, parce que l'interualle de la Sexte mineure eſt permis; c'eſt pourquoy i'explique la diuerſité de cette Sexte par les notes qni ſuiuent, & qui ſe chantent ainſi, *Re, mi, fa, ſol, la, fa.*

L'on peut auſſi commencer cette Sexte par *Mi*, & ſi l'on veut que le Triton s'y rencontre il faut commencer par *Fa* ſur la clef de *F vt*, de ſorte que les clefs qui ſont au commencement font 2160 chants auec 6 notes; quoy qu'elles ne ſoient plus les meſmes à proprement parler, d'autant que les clefs les changent, & les font monter ou deſcendre; de ſorte qu'il vaut mieux dire que ces notes contiennent trois exemples differens, dont le premier commence à l'*Vt* de *C ſol*, le ſecond au *D* de *D la re*, & le troiſieſme au *Mi* d'*E mi la*: & ſi l'on commence au *fa* de *F vt fa*, l'on aura le 4 exemple, & conſequemment l'exemple qui ſuit contient 2880 chants tous differens. Et ſi l'on fait ſeruir ces ſix notes pour d'autres interualles que pour les ordinaires de la Diatonique, par exemple pour les demitons du Luth ou de la Viole, ou pour les conſonances, par exemple pour les deux Tierces, les deux Sextes, la Quarte & la Quinte, l'on aura tout autant de nouuelles varietez de 720 chants; auſquels ſi l'on ajoûtoit les diuerſitez des temps, c'eſt à dire des differentes meſures de la Muſique, l'on auroit vn nombre de diuerſitez ſi grand que nul ne les pourroit chanter ou lire en mille ans, comme ie monſtreray en parlant de cette varieté qui vient des 7 ou 8 ſortes de notes dont vſent les Praticiens.

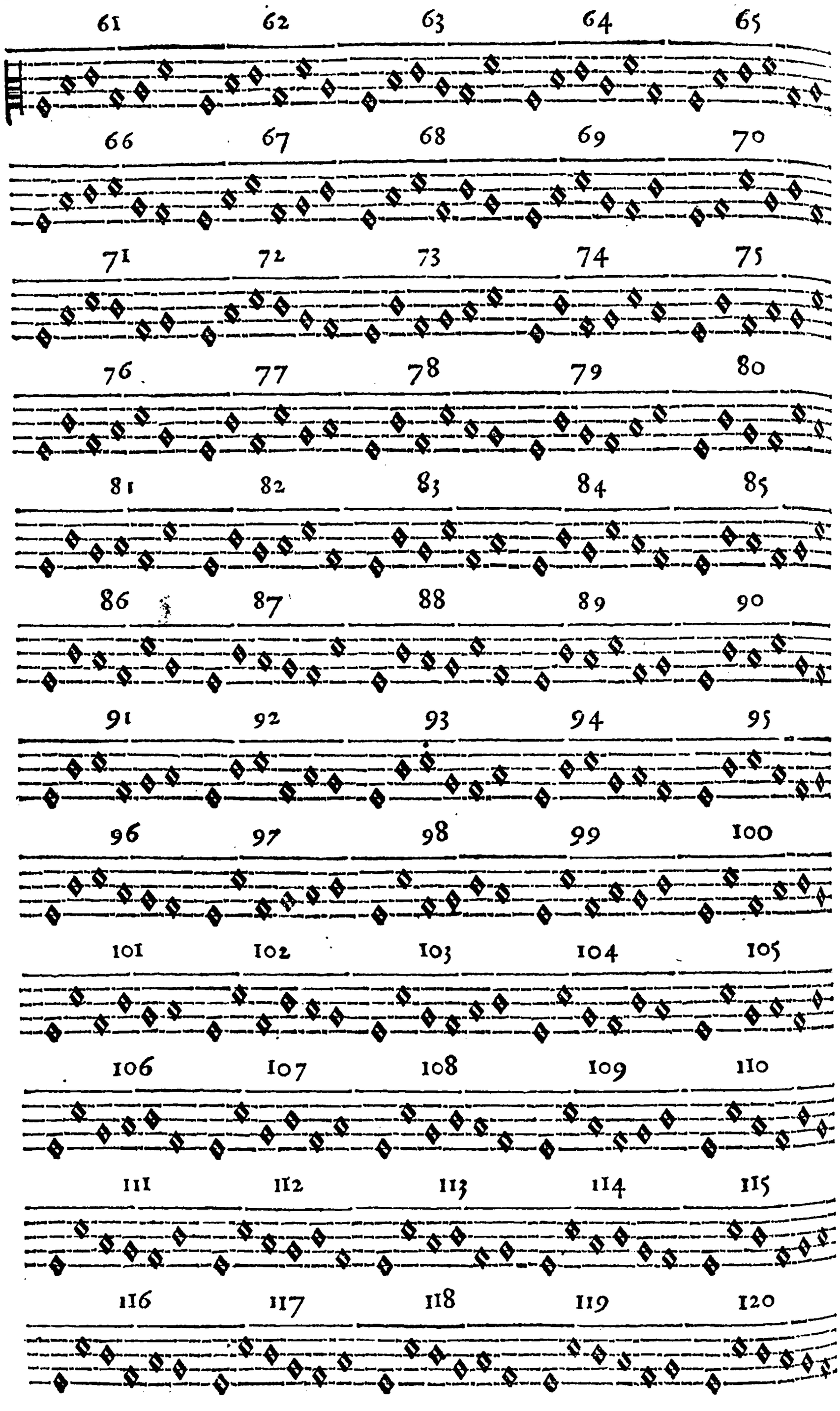
Or entre pluſieurs vtilitez qui peuuent eſtre tirees de cette varieté l'on y peut mettre celle qui ſert pour diuerſifier le meſme nombre de notes ſans crainte de ſe confondre & de ſe troubler, & l'auantage que cét art donne par deſſus la ſeule imagination, car le Muſicien qui ſçaura cette methode pourra gager tout ce qu'il voudra contre vn autre qui ne la ſçaura pas, qu'il fera plus de varietez que luy du nombre de notes qui ſera propoſé; par exemple, il fera 720 varietez de 6 notes en commençant à la fin, au milieu, ou à tel autre chant qu'il voudra ſans faillir en nulle façon, au lieu que l'autre Muſicien deſtitué de cét art, quoy que plus habile à toucher & en toute autre choſe, n'en pourra faire vne centaine ſans ſe troubler, & ſans en repeter quelques-vnes. L'autre vtilité conſiſte au choix des meilleurs chants, car puis qu'on les a tous deuant les yeux, l'on ne peut manquer à en choiſir de bons ſi l'on a aſſez de iugement pour ce ſujet; & bien que l'on puiſſe douter ſi l'on a pris les meilleurs, l'on eſt du moins certain que l'on a pris ceux qui ont agreé dauantage, & qui ont ſemblé les meilleurs à l'oreille.

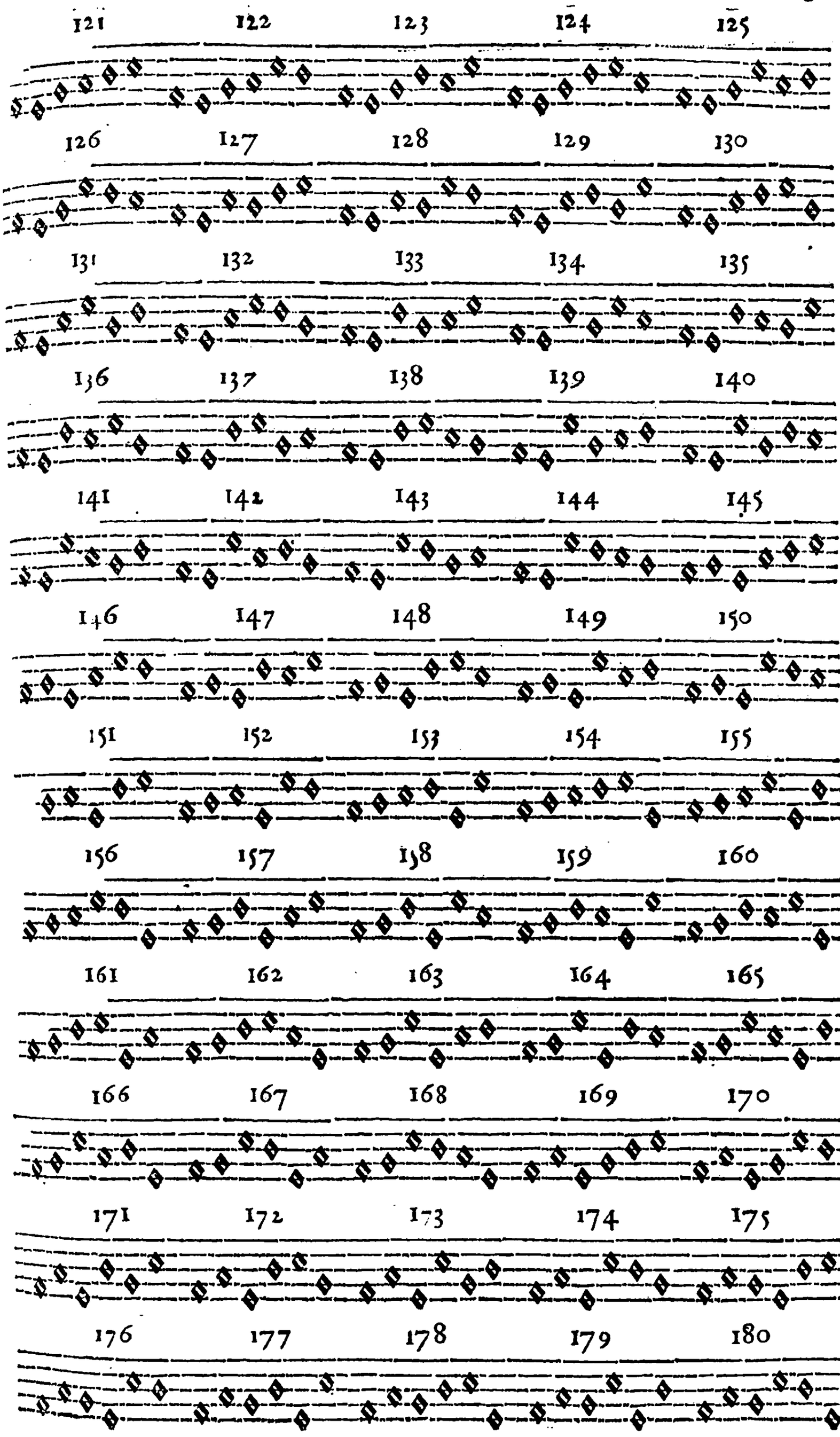
Or comme ces 6 notes differentes font 720 chants differens, s'il y en auoit deux ſemblables elles ne feroient que 360 chants; s'il y en auoit 3 ſemblables, l'on auroit ſeulement 840 chants; ſi 4 eſtoient ſemblables, l'on auroit 30 chants; s'il y en auoit 5 ſemblables l'on n'en auroit que 6: finalement ſi elles eſtoient toutes ſemblables elles ne feroient qu'vn ſeul chant. Mais 2 & 2 ſemblables donnent 180 chants, 2, 2 & 2 en font 90; 2 & 3 en font 20, & 2 & 4 en font 15. Ce qui peut ſeruir pour faire des Anagrammes, dont ie parleray apres plus amplement.

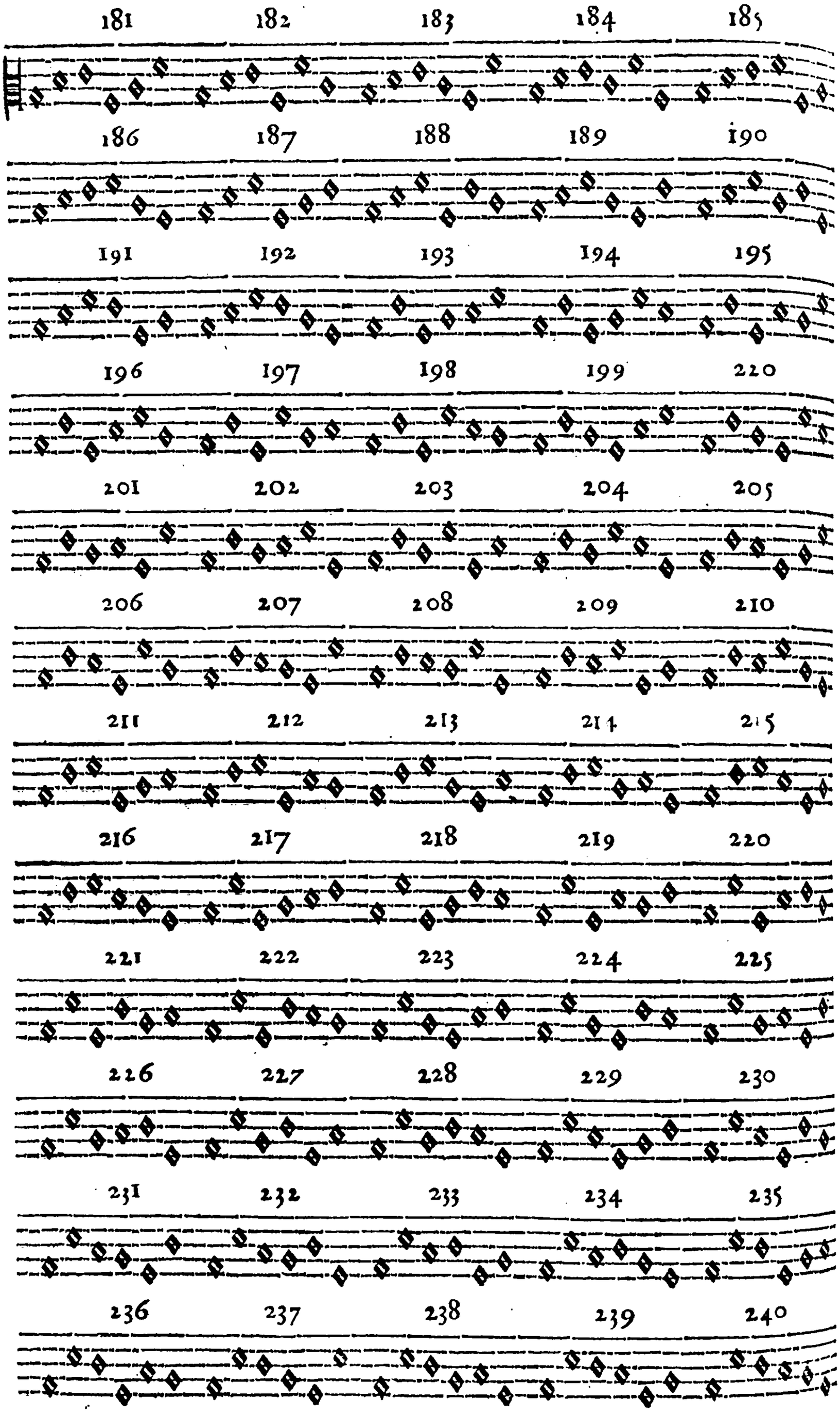
Quant à la varieté triple ou quadruple des 6 notes qui ſuiuent, l'on vſera de tel Senaire ou de tel Hexachorde que l'on voudra des 4 qui ſont ſignifiez par les clefs que ie mets deuant la premiere varieté.

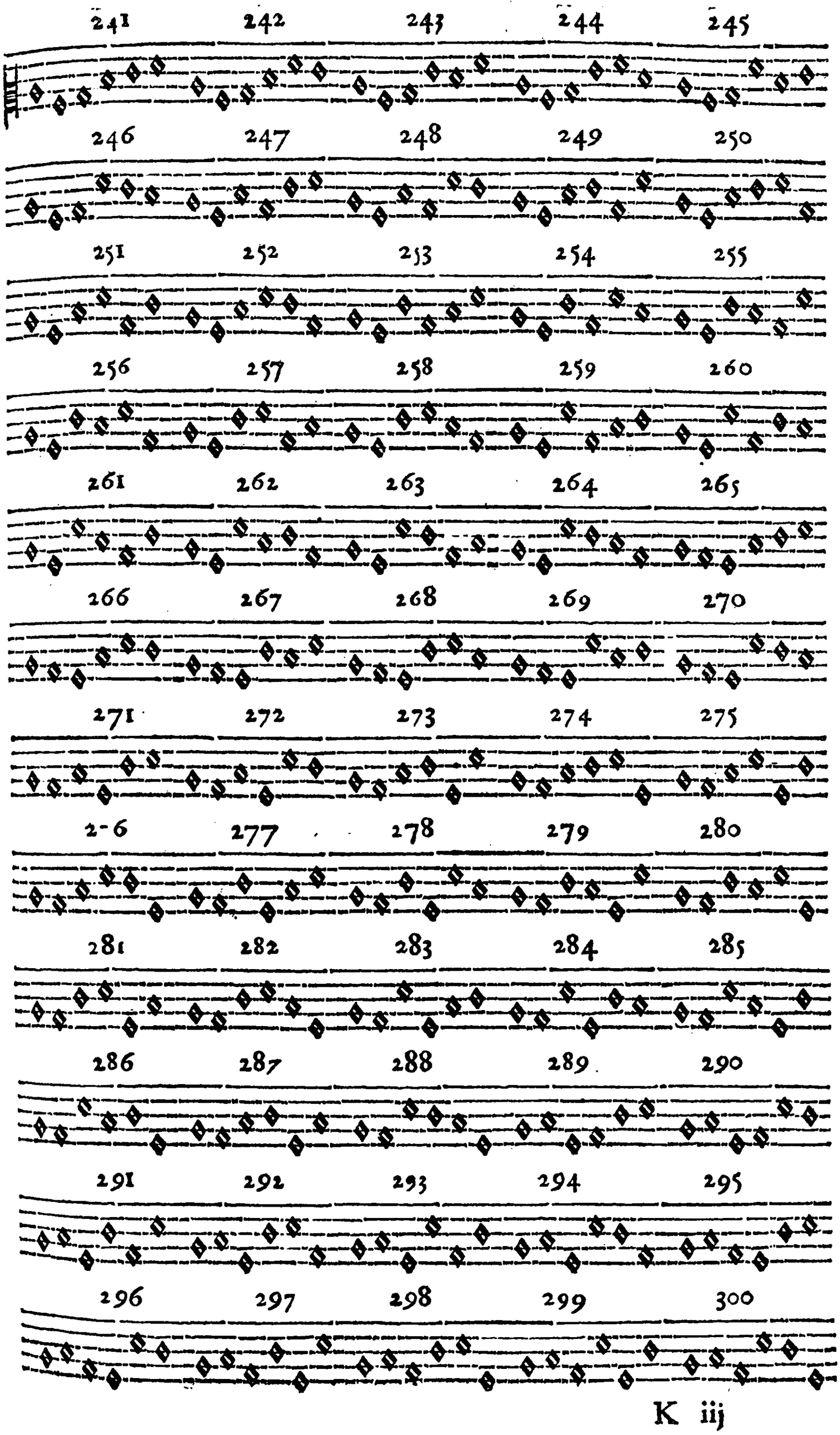
Varietez des six notes de la Sexte mineure, ou maieure.

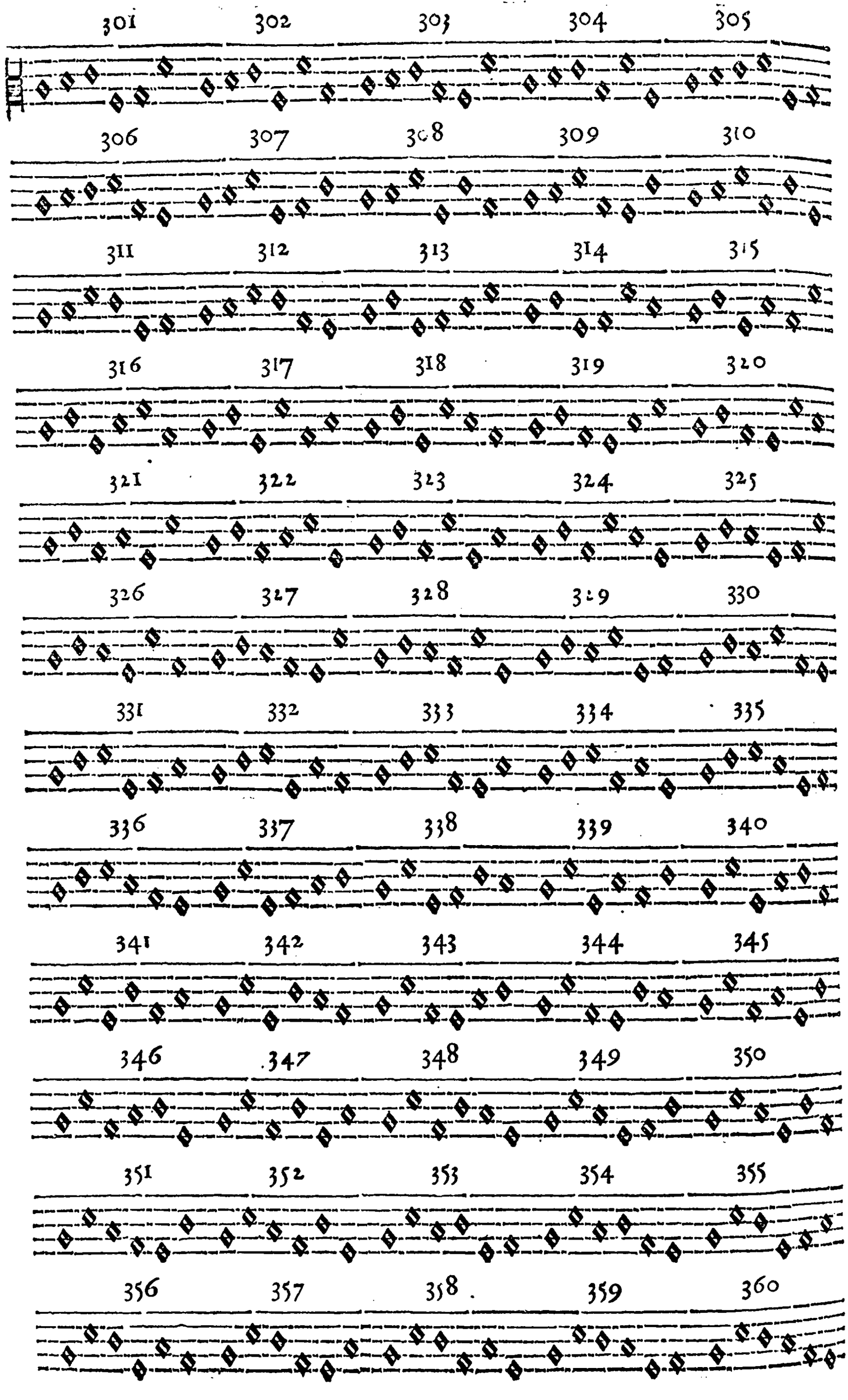
Sept cens vingt Chants de l'Hexachorde mineur.

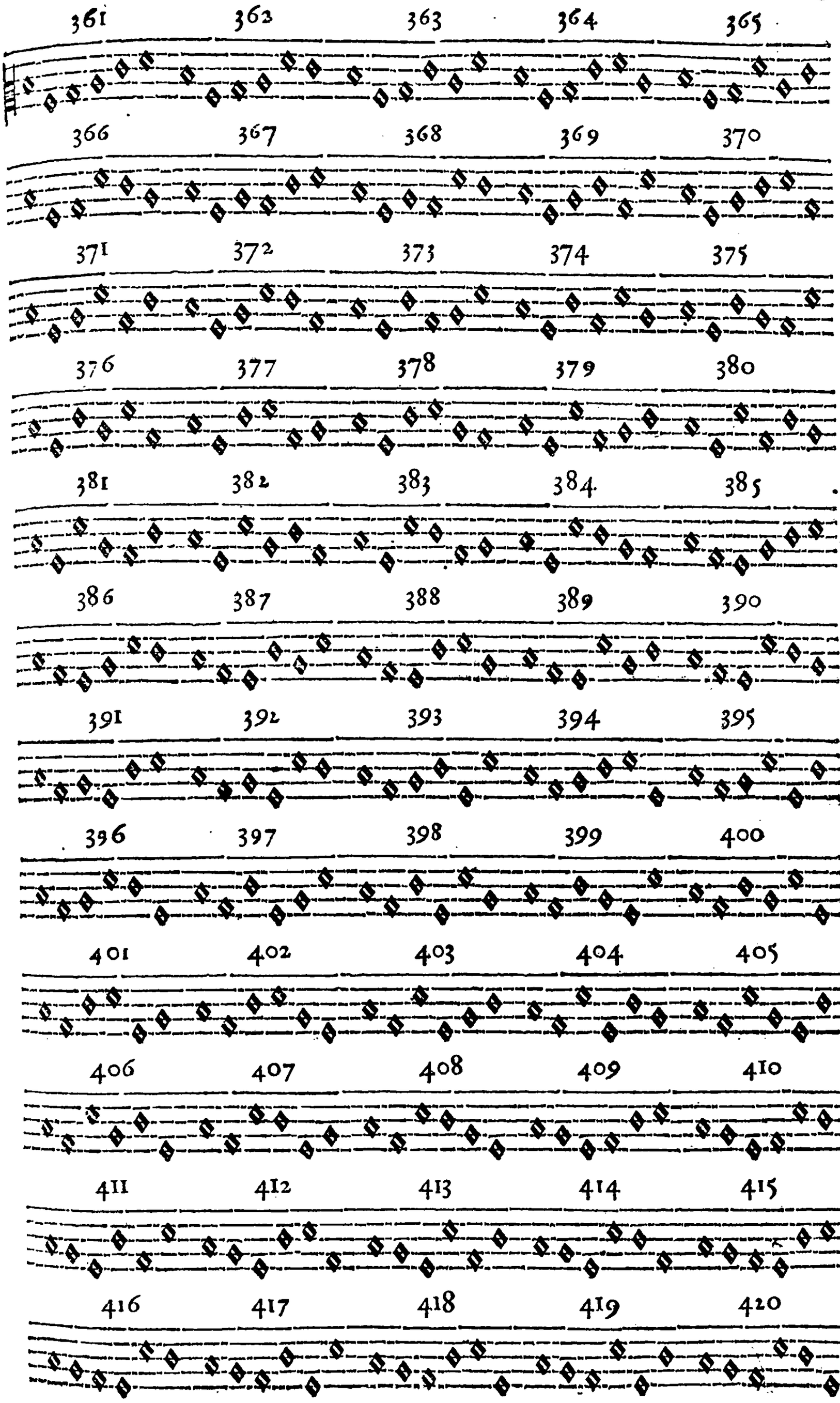

61 62 63 64 65
66 67 68 69 70
71 72 73 74 75
76 77 78 79 80
81 82 83 84 85
86 87 88 89 90
91 92 93 94 95
96 97 98 99 100
101 102 103 104 105
106 107 108 109 110
111 112 113 114 115
116 117 118 119 120


121 122 123 124 125
126 127 128 129 130
131 132 133 134 135
136 137 138 139 140
141 142 143 144 145
146 147 148 149 150
151 152 153 154 155
156 157 158 159 160
161 162 163 164 165
166 167 168 169 170
171 172 173 174 175
176 177 178 179 180

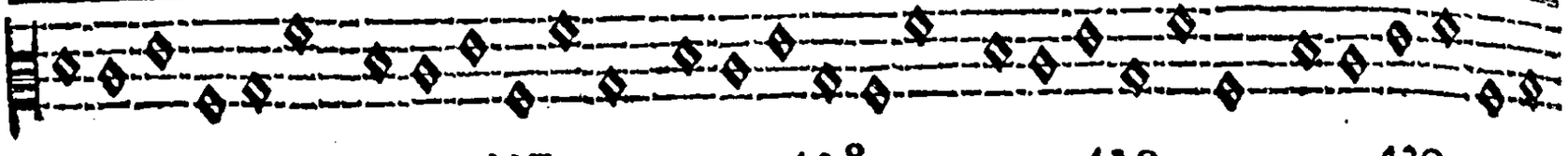

181 182 183 184 185
186 187 188 189 190
191 192 193 194 195
196 197 198 199 220
201 202 203 204 205
206 207 208 209 210
211 212 213 214 215
216 217 218 219 220
221 222 223 224 225
226 227 228 229 230
231 232 233 234 235
236 237 238 239 240


241 242 243 244 245
246 247 248 249 250
251 252 253 254 255
256 257 258 259 260
261 262 263 264 265
266 267 268 269 270
271 272 273 274 275
276 277 278 279 280
281 282 283 284 285
286 287 288 289 290
291 292 293 294 295
296 297 298 299 300

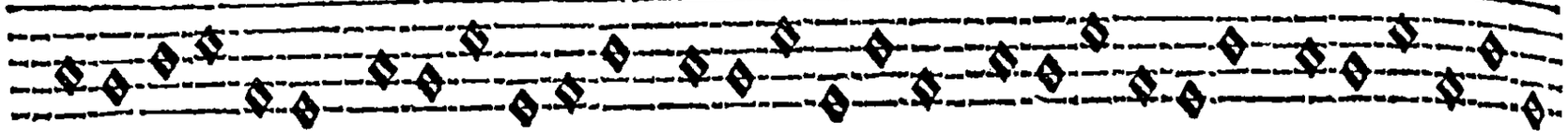

301 302 303 304 305
306 307 308 309 310
311 312 313 314 315
316 317 318 319 320
321 322 323 324 325
326 327 328 329 330
331 332 333 334 335
336 337 338 339 340
341 342 343 344 345
346 347 348 349 350
351 352 353 354 355
356 357 358 359 360


361 362 363 364 365
366 367 368 369 370
371 372 373 374 375
376 377 378 379 380
381 382 383 384 385
386 387 388 389 390
391 392 393 394 395
396 397 398 399 400
401 402 403 404 405
406 407 408 409 410
411 412 413 414 415
416 417 418 419 420

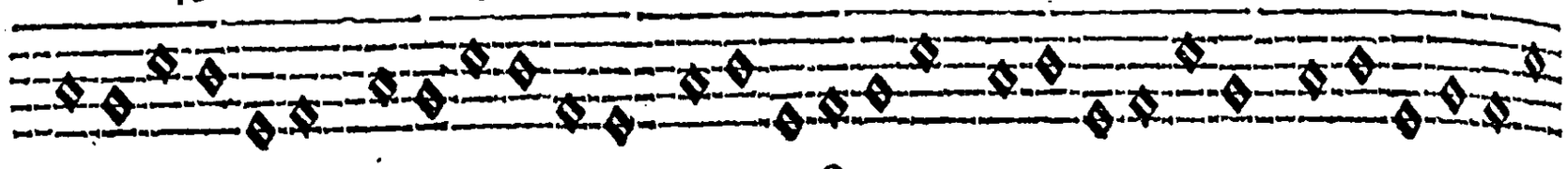
421 422 423 424 425



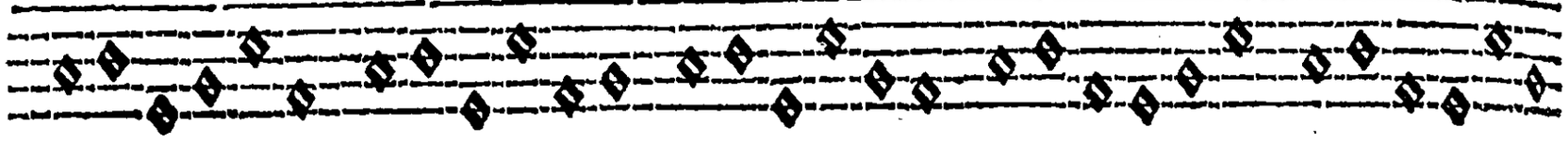
426 427 428 429 430



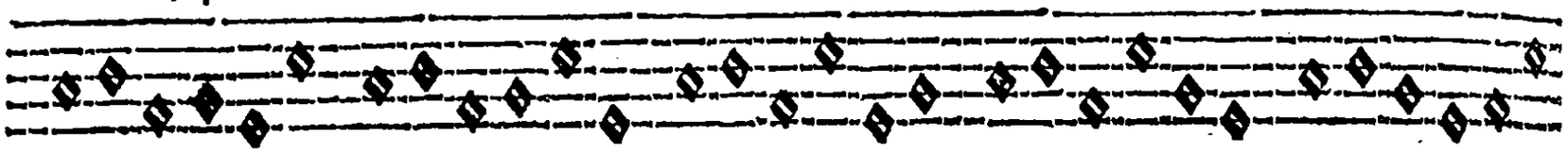
431 432 433 434 435



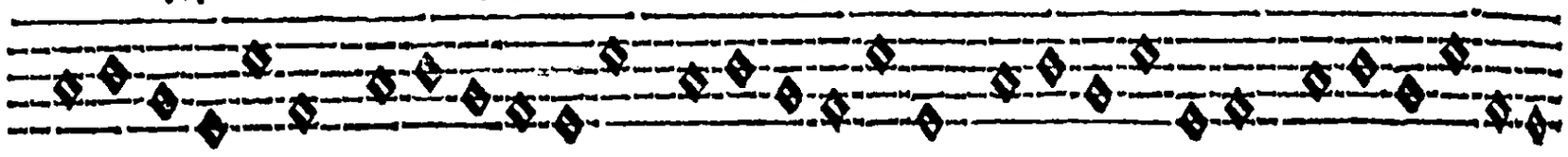
436 437 438 439 440



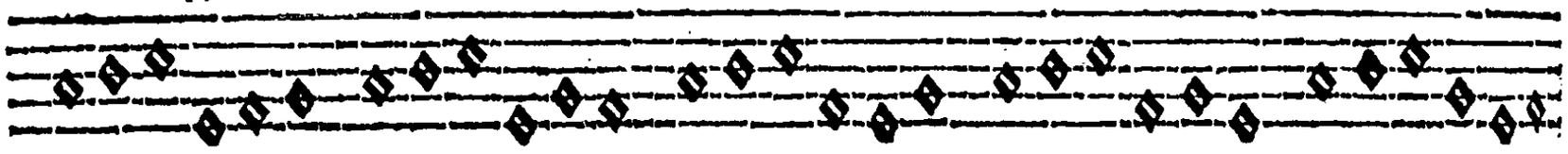
441 442 443 444 445



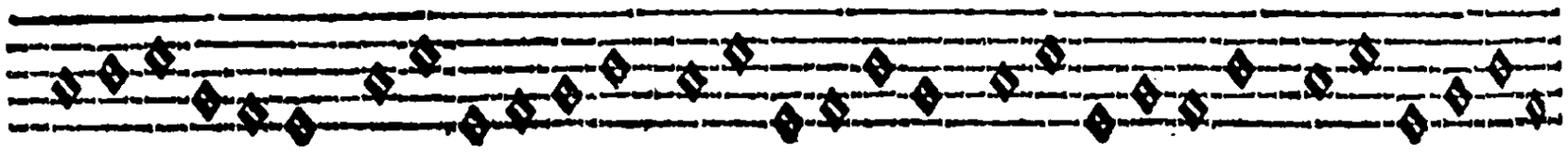
446 447 448 449 450



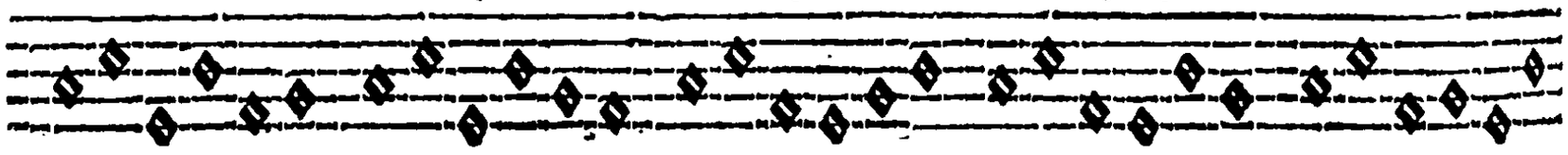
451 452 453 454 455



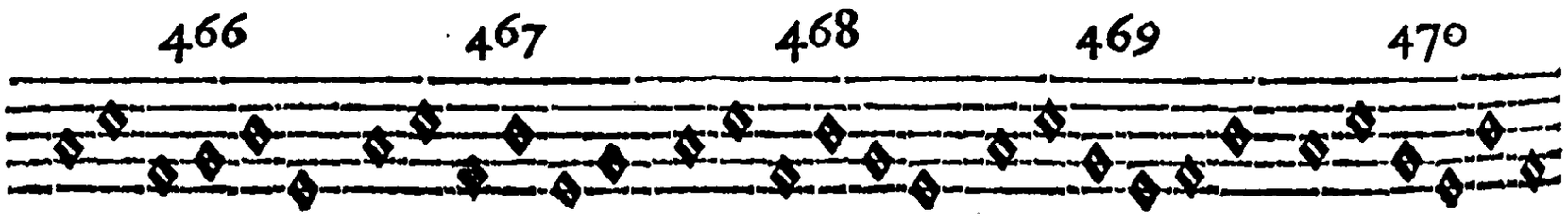
456 457 458 459 460



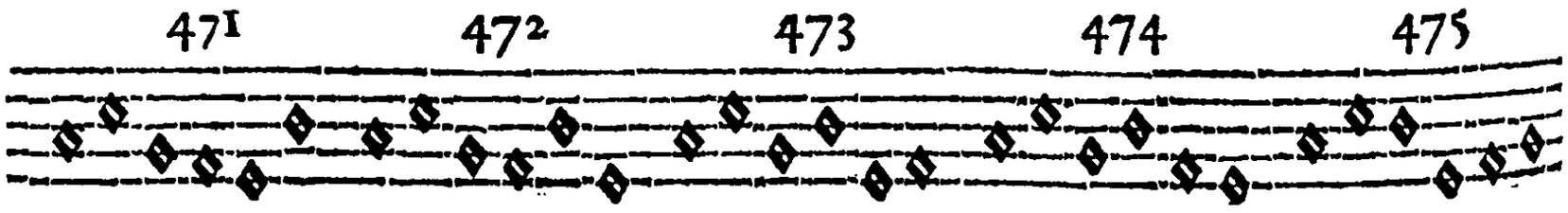
461 462 463 464 465



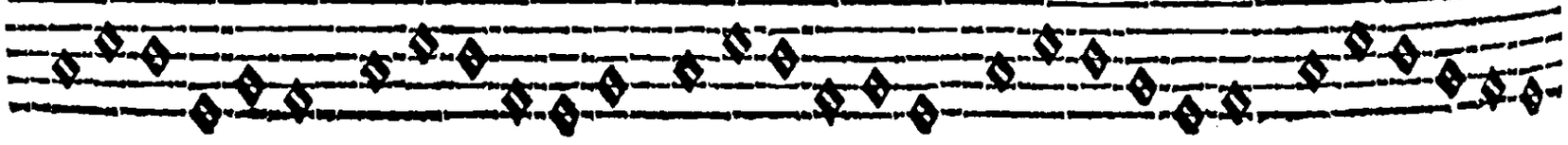
466 467 468 469 470

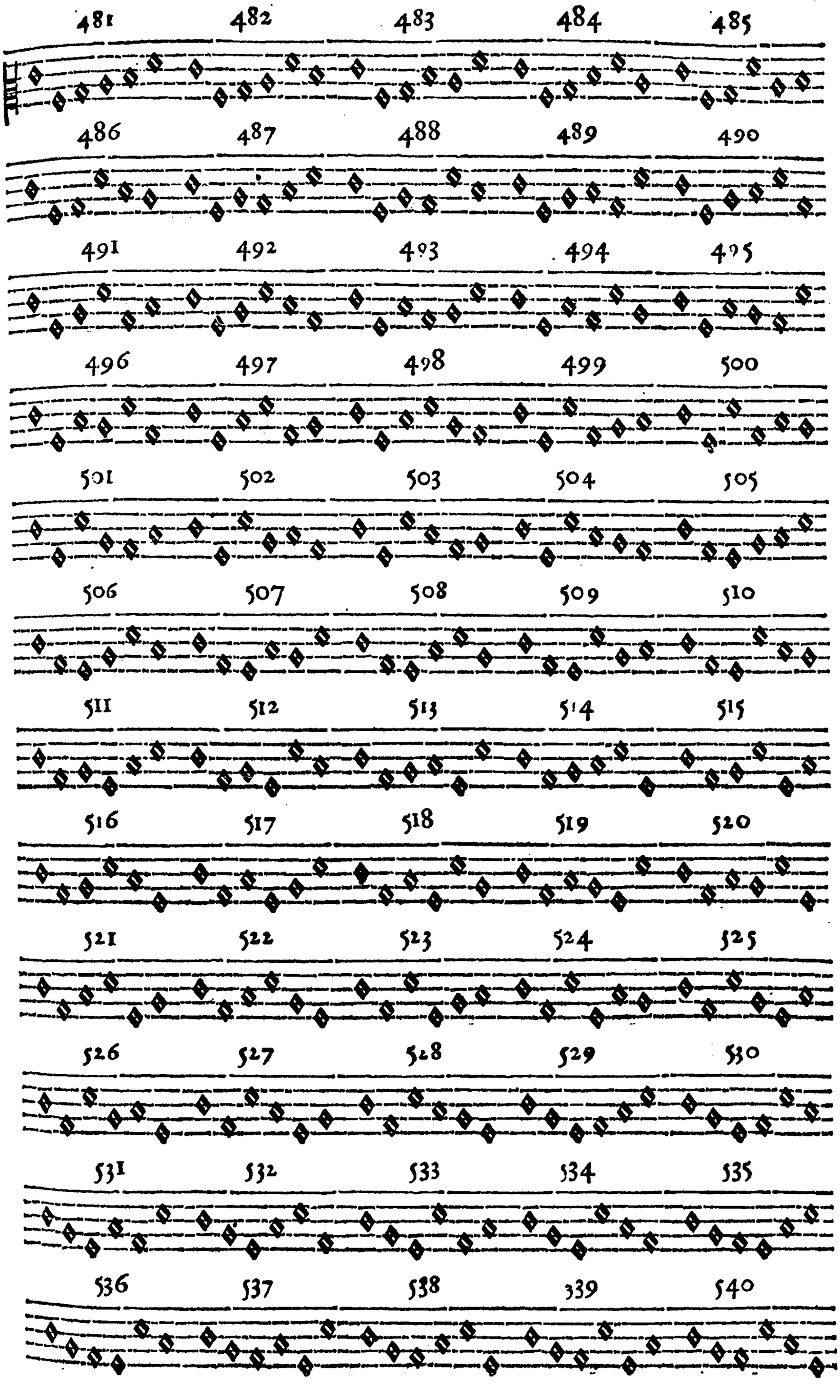


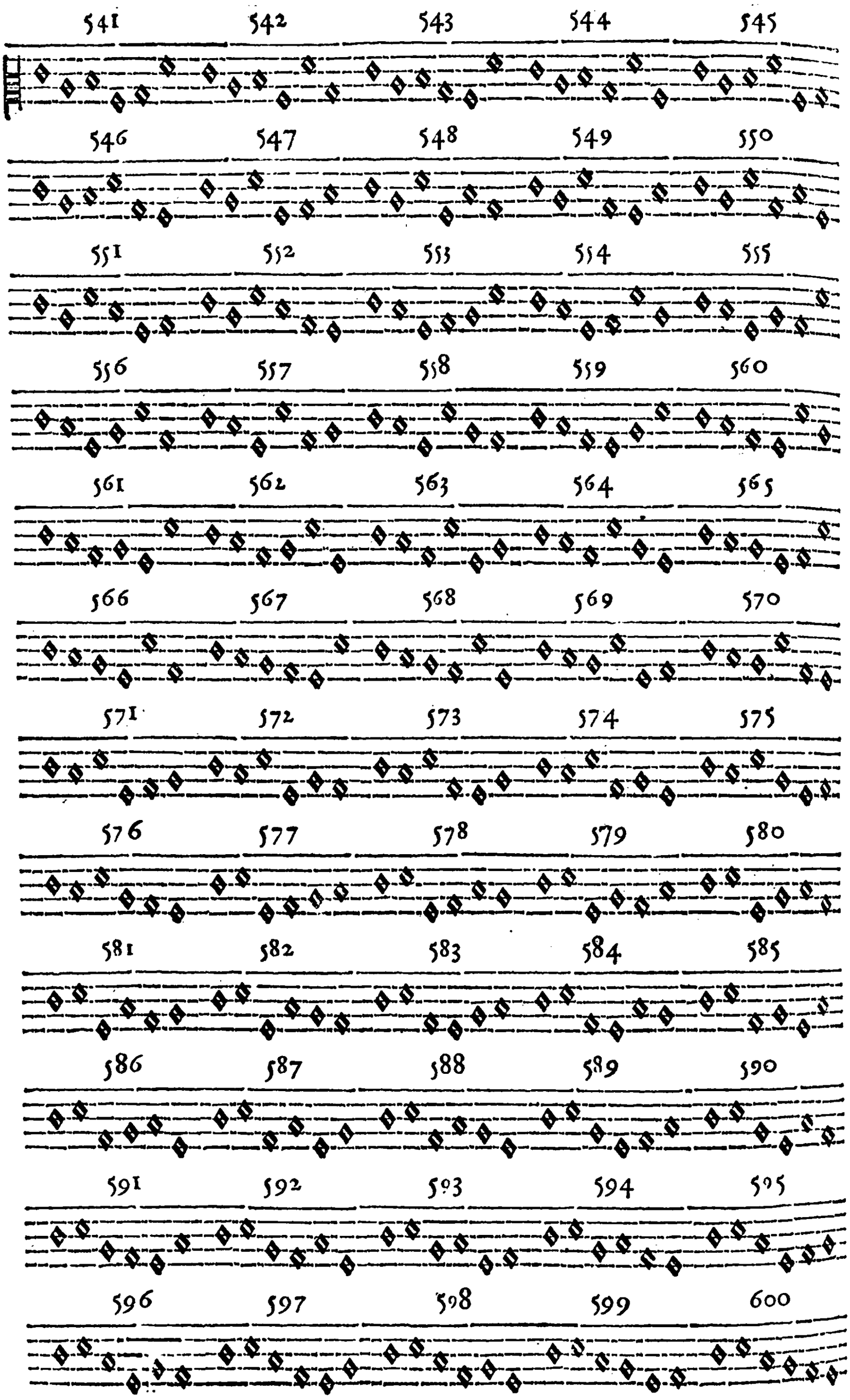
471 472 473 474 475



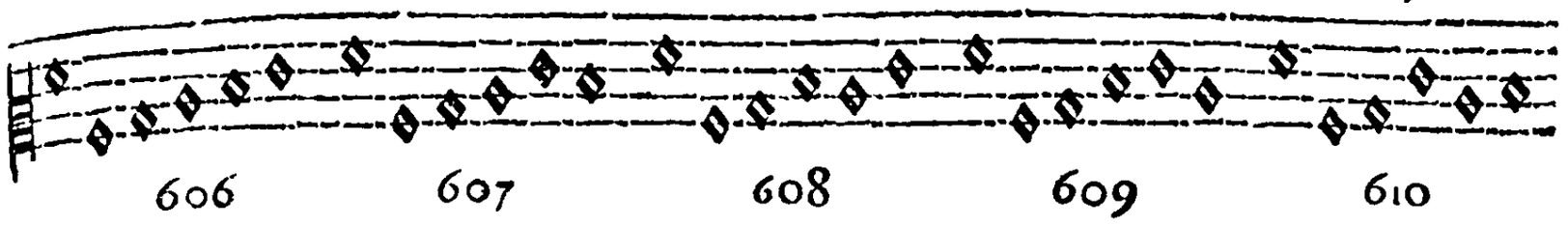
476 477 478 479 480



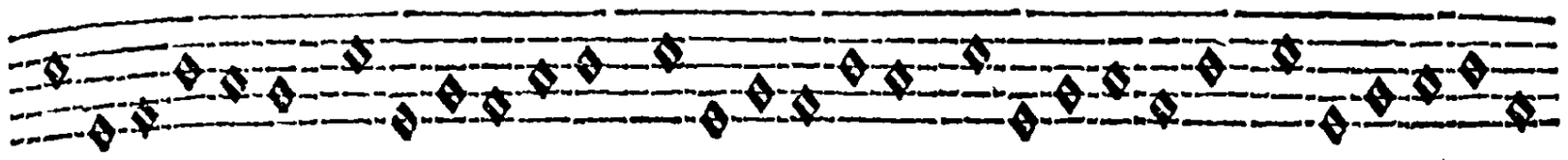

481 482 483 484 485
486 487 488 489 490
491 492 493 494 495
496 497 498 499 500
501 502 503 504 505
506 507 508 509 510
511 512 513 514 515
516 517 518 519 520
521 522 523 524 525
526 527 528 529 530
531 532 533 534 535
536 537 538 339 540


541 542 543 544 545
546 547 548 549 550
551 552 553 554 555
556 557 558 559 560
561 562 563 564 565
566 567 568 569 570
571 572 573 574 575
576 577 578 579 580
581 582 583 584 585
586 587 588 589 590
591 592 593 594 595
596 597 598 599 600

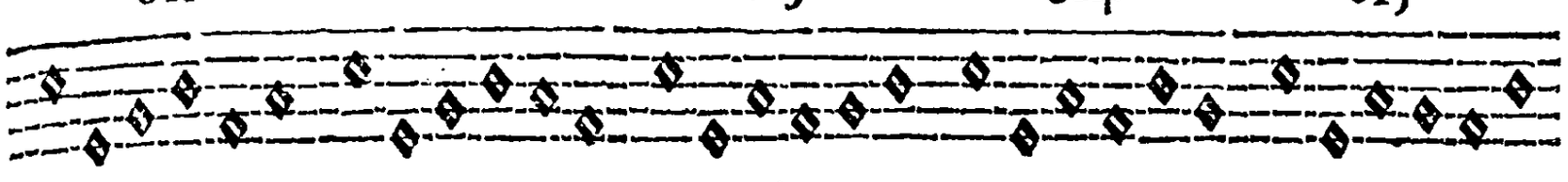
601 602 603 604 605



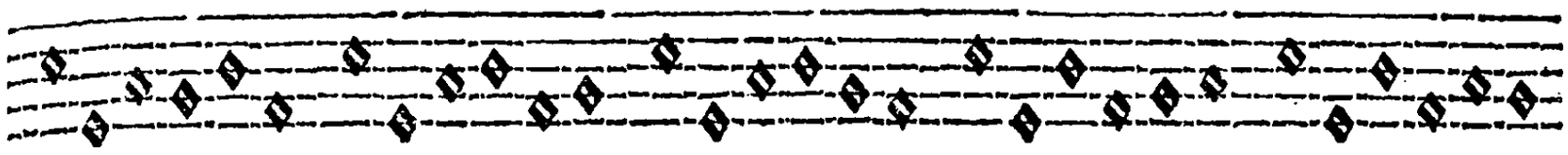
606 607 608 609 610



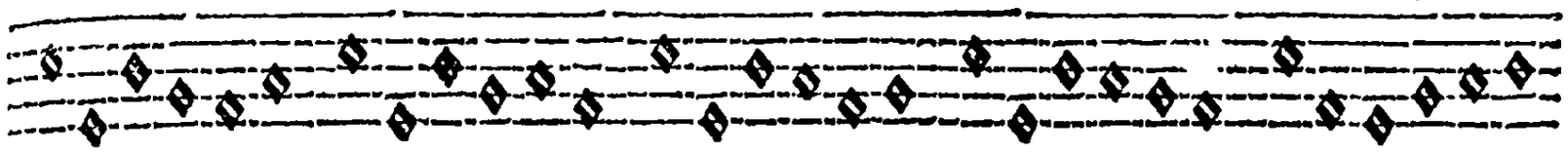
611 612 613 614 615



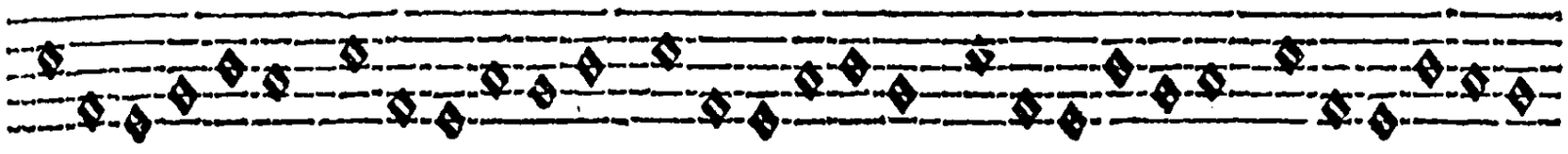
616 617 618 619 620



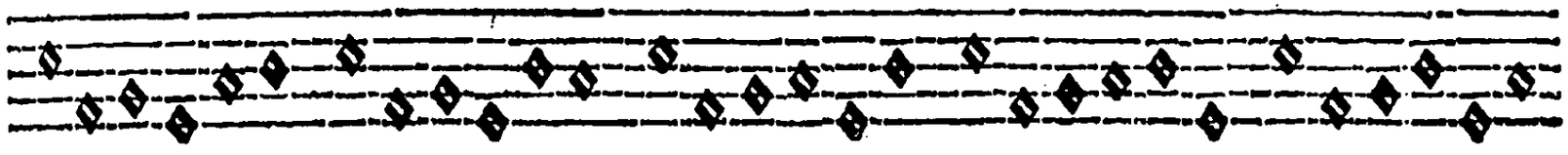
621 622 623 624 625



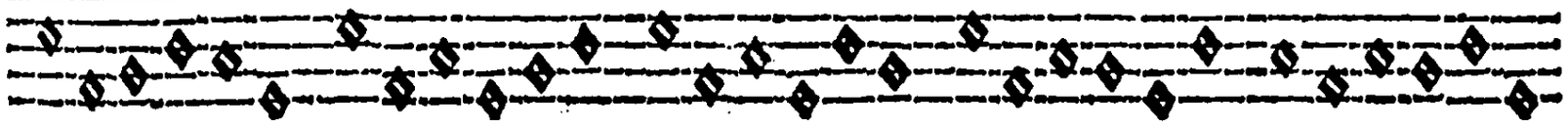
626 627 628 629 630



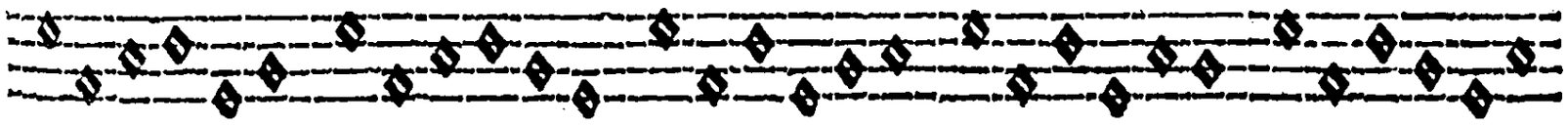
631 632 633 634 635



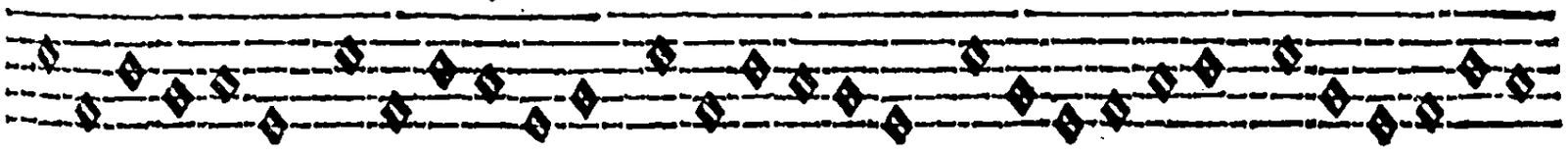
636 637 638 639 640



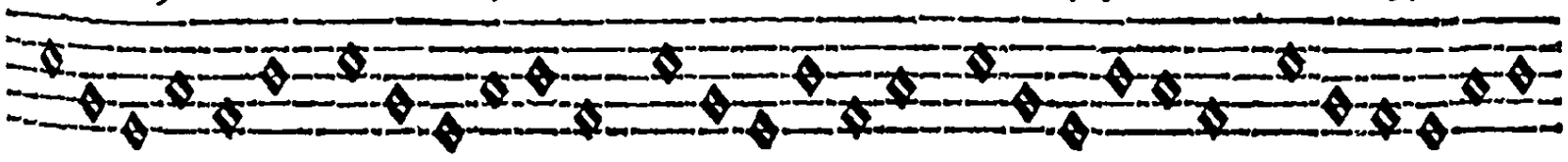
641 642 643 644 645



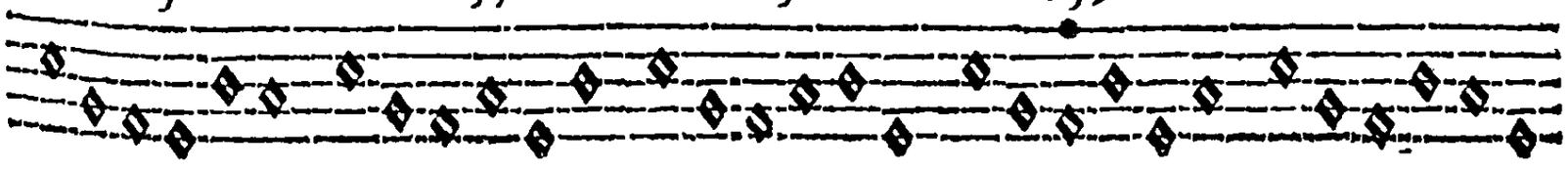
646 647 648 649 650



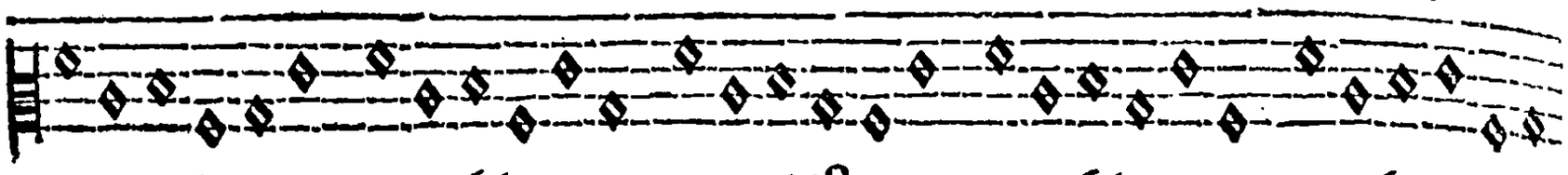
651 652 653 654 655.



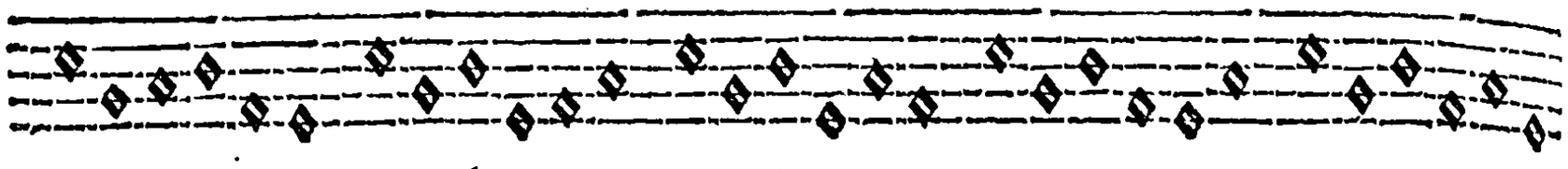
656 657 658 659 660



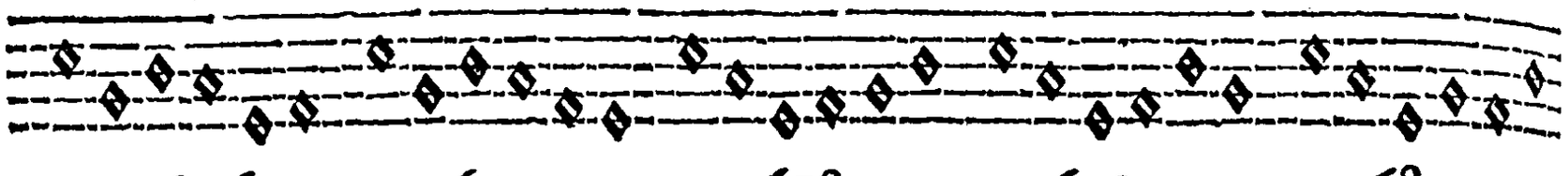
661 662 663 664 665



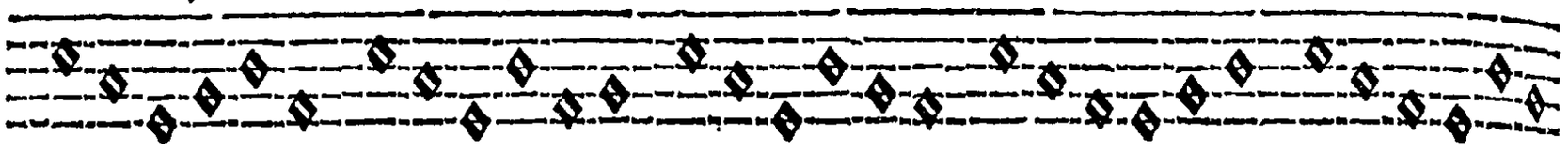
666 667 668 669 670



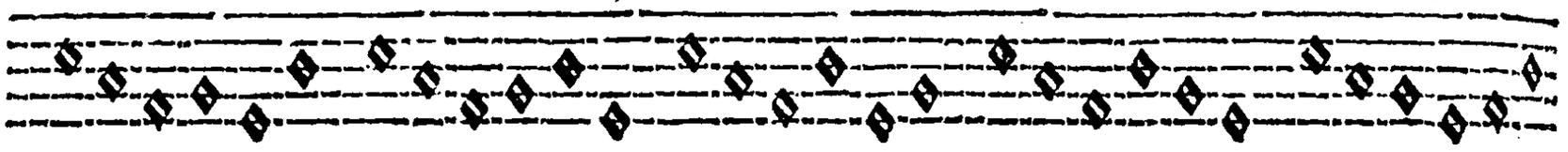
671 672 673 674 675



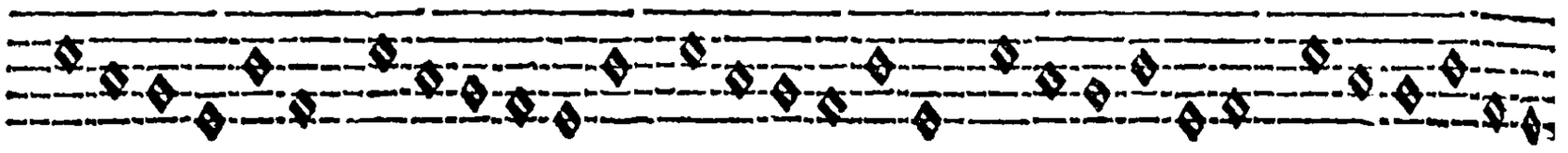
676 677 678 679 680



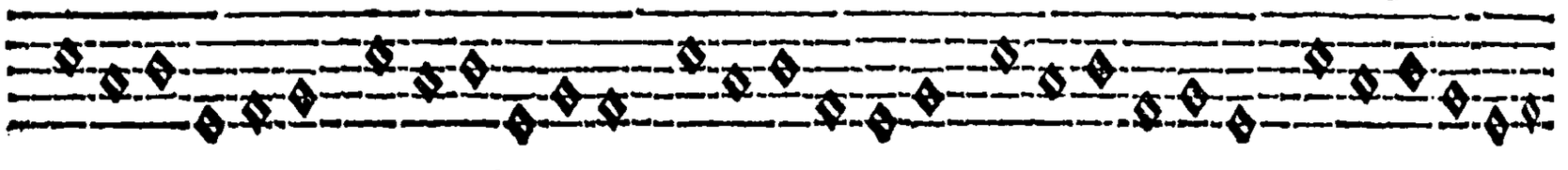
681 682 683 684 685



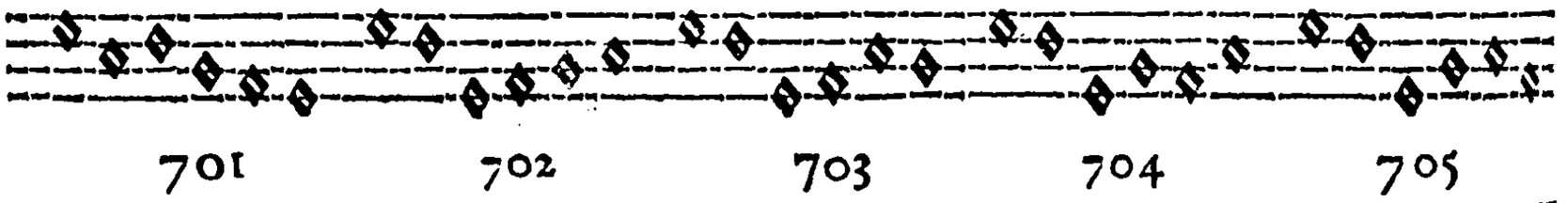
686 687 688 689 690



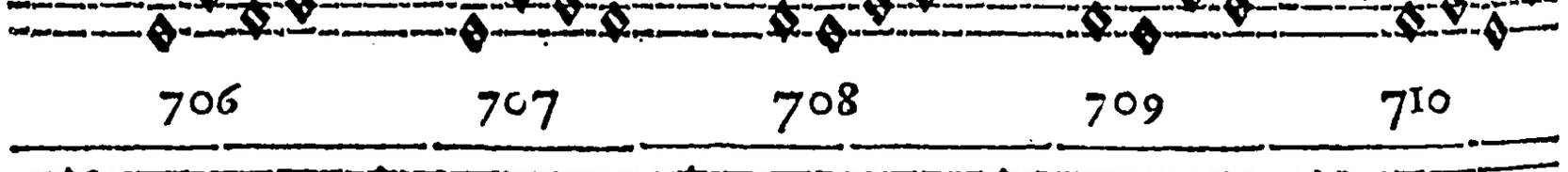
691 692 693 694 695



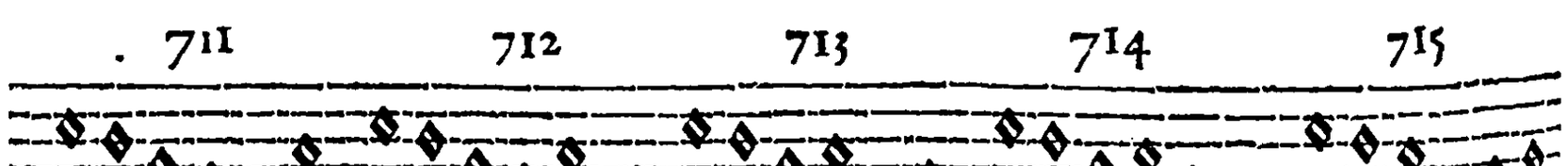
696 697 698 699 700



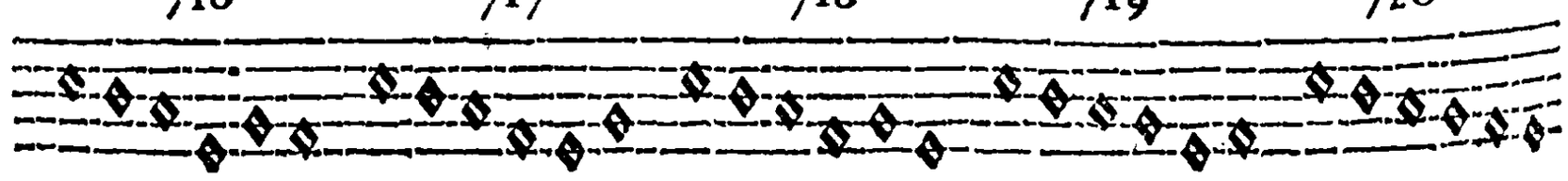
701 702 703 704 705



706 707 708 709 710



711 712 713 714 715



716 717 718 719 720

ADVERTISSEMENT.

Il faut tirer des lignes perpendiculaires de haut en bas pour diuiſer ces notes de ſix en ſix, parce qu'elles ne doiuent pas eſtre priſes de ſuite.

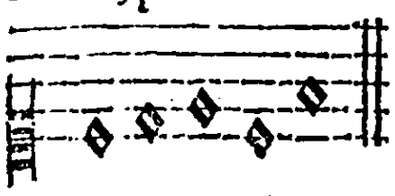
PROPOSITION

PROPOSITION X.

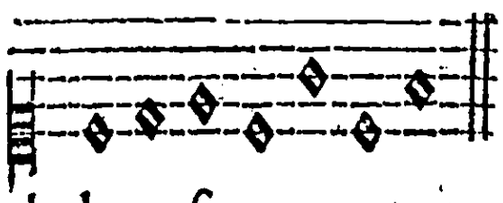
Combien l'on peut faire de chants de tel nombre de notes que l'on voudra, lors qu'il eſt permis d'vſer de deux, 3, 4, notes ſemblables &c. & que l'on retient touſiours le meſme nombre total des notes dont on fait les chants.

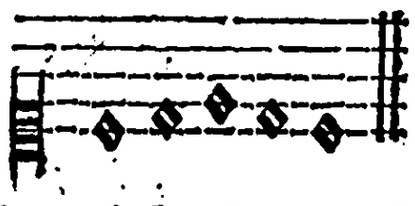
Nous auons demonſtrê dans les 2 propoſitions precedentes combien l'on peut faire de chants differents en prenant des notes toutes differentes, & qui demeurẽt touſiours les meſmes ſans qu'il ſoit permis de changer autre choſe que l'ordre, il faut monſtrer dans celle-cy le nombre des chants qui ſe peuuẽt faire d'vn meſme nõbre de notes, lors qu'il eſt permis de repeter vne, ou pluſieurs notes 2, 3, 4 fois, &c. & parce que le nombre des chants qui repetent les meſmes notes 2 ou pluſieurs fois ne ſont pas en ſi grand nombre que ceux où l'on ne repete nulle note, l'on peut dire que cette propoſition eſt vn détachement des deux autres.

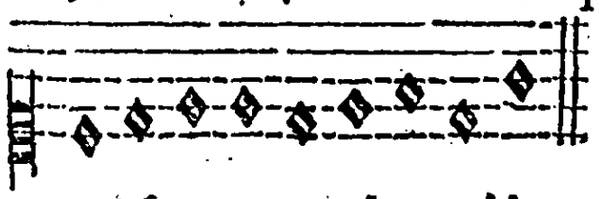
Or il eſt tres-aiſé de trouuer ce nombre en diuiſant la combination precedente qui donne le nombre des chants, dont i'ay parlé dans les deux autres propoſitions, par celle des lettres ſemblables, ou repetees. Par exemple, le chant *Vt, re, mi, vt, fa*, a cinq notes, dont la combination precedente eſt 120; mais parce qn'il y a deux notes ſemblables, à ſçauoir deux *vt*, il faut diuiſer 120 par 2, c'eſt à dire par la combination de deux notes, le quotient donnera 60 pour le nombre des chants qui ſe peuuent faire des cinq notes precedentes.



De meſme ſi l'on fait vn chant de ces 7 notes *Vt, re, mi, vt, ſol, vt, fa*, il faut diuiſer la combination de 7, à ſçauoir 5040, par celle de 3, à ſçauoir par 6, dautant que la note *vt* ſe repete 3 fois. Et s'il arriue que le chant ait deux notes ſemblables de deux ſortes, comme en ce chant *Vt, re, mi, re, vt*, où il y a deux *vt*, & deux *re*, il faut quarrer la combinationde 2 qui font 4, par lequel 120 qui eſt le nombre de la combination de 5 notes, eſtant diuiſé monſtre qu'il n'y a que 30 chants dans ces 5 notes. S'il y auoit 3 binaires de notes ſemblables, il faudroit cuber 2, &c. ſuiuant les dignitez de l'Algebre. Il faut dire la meſme choſe de 2, de 3, & de 4 ternaires, quaternaires, &c. iuſques à l'infiny : par exemple *Vt, re, mi, mi, re, mi, fa, re, ſol*, contient 9 notes, dont il y en a deux qui ſe repetent 3 fois, c'eſt pourquoy il faut quarrer la combination de 3, à ſçauoir 6, qui fait 36, par lequel la combination de 9 eſtant diuiſee, à ſçauoir 362880, le quotient donne 10080 chants differents.





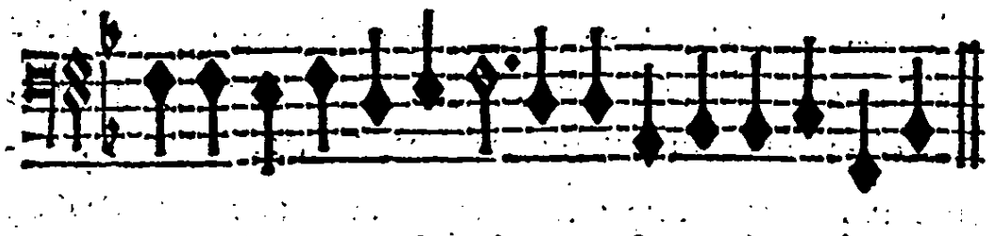


S'il y auoit 2 binaires, & vn ternaire, il faudroit multiplier la combination du ternaire par le quarré de la combination de deux. Et ſi l'vne des notes ſe repetoit quatre fois, & l'autre 5 fois, il faudroit multiplier la combination de 5 par celle de 4 pour auoir le diuiſeur.

Finalement ſi l'on veut ſçauoir combien l'on peut faire de chants differens de 22 notes, dont il y en ait deux qui ſe repetent chacune deux fois, vne qui ſe repete 3, & deux autres qui ſe repetent quatre fois, il faut quarrer la combination de 2 pour auoir quatre, par lequel il faut multiplier la combination de 3 pour auoir 24, qu'il faut multiplier par le quarré de la combination de 4, qui eſt 576, & le produit, à ſçauoir 13824 ſera le diuiſeur qui diuiſera la combination de 22, dont le quotient donnera 8130792301632000 pour le nombre des chants qui ſe peuuent faire auec les 22 notes ſuſdites.

Or ce nombre eſt ſi grand que ſi l'on vouloit eſcrire tous ces chants, l'on ſeroit 2226089610 3 ans & 12 iours à trauailler, encore que l'on en eſcriuiſt 1000 chaque iour : & ſi on les vouloit tous eſcrire en vn an, il en faudroit eſcrire chaque iour 222761432921424 $\frac{1}{5}$, ou enuiron.

Ie veux encore donner vn exemple de la premiere partie de l'Air d'Antoine Boëſſet, qui commence *Diuine Amaryllis*, lequel i'ay mis tout au long dans le ſecond liure des Inſtrumens à chordes, & dont ie mets icy les quinze premieres notes, deſquelles il y en a deux ſur vne ligne, trois ſur vn autre, trois ſur vne autre, & quatre ſur vn autre : c'eſt pourquoy il faut multiplier le quarré de la combination de trois, qui eſt 36, par deux, pour auoir 72, qu'il faut encore multiplier par la combination de quatre, dont le produit eſt 1728, par lequel il faut diuiſer la combination de 15, à ſçauoir 1307674368000, pour auoir le quotient 756756000, qui monſtre le nombre des chants qui ſe peuuent faire auec les 15 notes precedentes.



Mais afin que l'on ſçache combien l'on peut faire de chants d'vn certain nombre de notes en quelque ſorte que l'on les puiſſe repeter ie prends neuf notes, dont on void pluſieurs chants dans cette table, qui monſtre au premier rang combien il y en a de ſemblables, & au ſecond le nombre des chants.

Table des Chants qui ſe peuuent faire de 9 notes.

Toutes differentes	362880
2 ſemblables	181440
3	60480
4 & 2, 2 & 3	15120
5	3024
6 & 3, & 5	504
7	72
2 & 2	90720
2, 2 & 2	45360
2, 2, 2 & 2	22680
2 & 3	10080
2, 2, 2 & 3	7560
2 & 4	7560
2, 3 & 3	5040
2, 2 & 4	3780
3 & 4	2520
3, 3 & 3	1680
2 & 5	1512
2, 3 & 4	1260
2, 2 & 5	756
4 & 4	630
2 & 6	252
4 & 5	126
3 & 6	84
2 & 7	36
Toutes ſemblables.	1

COROLLAIRE.

Il eſt aiſé de faire la meſme choſe dans tel autre nombre de notes que l'on voudra. Or la meſme induſtrie ſert pour faire les Anagrammes des noms qui ont deux ou pluſieurs lettres ſemblables, comme les deux autres propoſitions precedentes ſeruent pour ſçauoir le nombte des Anagrammes de tous les noms, dont les lettres ſont toutes differẽtes. Mais ie ne donne pas tous les exemples de cette combination des neuf notes, tant de peur d'eſtre trop long, que parce qu'on la peut voir dans la 13 propoſition du liure Latin des Chants.

Quant aux dictions, ie mets ſeulement icy l'exemple du Nom de noſtre Sauueur IESVS, que l'on pourroit varier en 120 manieres pour faire 120 Anagrammes ſi toutes les lettres eſtoient differentes ; mais parce que la lettre S y eſt deux fois, l'on ne peut faire que les 60 Anagrammes qui ſuiuent, dont la plus grande partie ne ſignifient rien, & dont les deux plus beaux ſont IVSES, & VISES.

Soixante Anagrammes du Nom IESVS.

IESVS, IESSV, IEVS, ISEVS, ISESV, ISVES, ISVSE, ISSEV, ISSVE, IVESS, IVSES, IVSSE. EISVS, EISSV, EIVSS, ESIVS, ESISV, ESVIS, ESVSI, ESSIV, ESSVI, EVISS, EVSIS, EVSSI. SIEVS, SIESV, SIVES, SIVSE, SISEV, SISVE, SEIVS, SEISV, SEVIS, SEVSI, SESIV, SESVI, SVIES, SVISE, SVEIS, SVESI, SVSIE, SVSEI. SSIEV, SSIVE, SSEIV, SSEVI, SSVIE, SSVEI. VIESS, VISES, VISSE, VEISS, VESIS, VESSI, VSIES, VSISE, VSEIS, VSESI, VSSIE, VSSEI.

PROPOSITION XI.

Combien l'on peut faire de Chants differens d'vn certain nombre de notes prises dans vn autre plus grand nombre, lors que lesdites notes sont toutes differentes, soit que l'on garde l'ordre des lieux differens, ou que l'on n'en vse pas, & lors qu'il est permis de les prendre deux à deux, ou trois à trois, ou quatre à quatre, &c.

Nous auons seulement consideré la varieté des lieux, & de l'ordre des notes dans les 3 propositions precedentes, sans qu'il soit permis d'aioûter de nouuelles notes, mais nous monstrons dans celle-cy comme il faut trouuer le nombre des chants qui se peuuent faire des notes ausquelles l'on en aioûte d'autres nouuelles, de sorte que cette combination est plus grande & plus generale que la precedente, qu'elle contient, & à qui elle aioute vne nouuelle consideration.

L'exemple qui suit est si clair que l'on n'a point de besoin d'autres preceptes. Ie suppose donc que l'on vüeille sçauoir tous les chants qui se peuuent faire de 8 notes prises dans 22 notes, de sorte que le chant n'ait tousiours que 8 notes. Or il faut multiplier 22 par le nombre qui est moindre de l'vnité, à sçauoir par celuy qui suit immediatement vers l'vnité, c'est à dire par 21, dont le produit est 462, qui est le nombre des variations de deux notes prises dans 22 : puis il faut multiplier 462 par le nombre qui suit, à sçauoir par 20, dont le produit 9240 monstre le nombre de 3 notes prises dans 22. Il faut suiure ce mesme ordre iusques à 22 notes, &c. qui donneront autant de chants que la combination ordinaire de 22, & l'on trouuera que le huictiesme nombre monstre que 8 notes prises en 22 font 1289312640 chants tous differens, comme l'on void dans cette table, dont la colomne des nombres Romains contient le nombre des notes que l'on prend, & l'autre colomne où il y a *par*, monstre les nombres par lesquels il faut multiplier chaque nombre qui represente le nombre des chants vis à vis de chaque nombre de notes. Et si l'on veut seulement sçauoir le nombre des chants qui se font de 8 notes, il n'est pas neccessaire de passer le nombre qui respond à VIII.

Quant à l'vtilité que l'on peut tirer de cette proposition, & de celles qui suiuent, l'on ne peut pas l'expliquer entierement sans faire de nouueaux liures sur ce sujet, comme il est aisé de monstrer par les differentes considerations qui s'en peuuent faire en mille sujets & mille rencontres, dont ie donneray quelques exemples assez signalez pour persuader cette verité à ceux qui ne la verront pas dans les tables, & dans la methode de les construire comme dans des principes tres-feconds, d'où l'on en pourra encore tirer quelques autres.

Chants d'vne note multipliee.

par 21	I	22
par 20	II	462
par 19	III	9240
par 18	IV	175560
par 17	V	3160080
par 16	VI	53721360
par 15	VII	859417 60
par 14	VIII	12893126400
par 13	IX	180503769000
par 12	X	2346549004800
par 11	XI	28158588057600
par 10	XII	309744468633600
par 9	XIII	3007444686336000
par 8	XIV	27877002177024000
par 7	XV	223016017416192000
par 6	XVI	1561112121913344000
par 5	XVII	9366672731480064000
par 4	XVIII	46833363657 40320000
par 3	XIX	187333454629601280000
par 2	XX	5620003636388803840000
par 1	XXI & XXII	112400072777760768 0000
Somme totale		3055350753492612960484

I'ay dit dans la propoſition 26, *ſoit que l'on garde l'ordre des lieux differens*, c'eſt à dire la variation des lieux, comme nous auons fait dans toutes les precedentes combinations, *ou que l'on n'en vſe pas*, c'eſt à dire que l'on ne faſſe point les varietez qui procedent des differents lieux.

Or pour trouuer cette particuliere combination, qui eſt vn detachement de la Table precedente, il faut diuiſer le nombre donné de cette Table par la combination ordinaire du nombre des choſes, dont on cherche la combination. Par exemple, pour ſçauoir combien l'on peut faire de chants de trois notes differentes priſes dans la Vingt-deuxieſme, c'eſt à dire dans 3 Octaues, il faut diuiſer le nombre 9240, qui eſt vis à vis de 3, par 6, qui eſt la combination ordinaire de 3, le quotient donnera 1540 pour le nombre des chants, dont chacun aura toujours quelque note nouuelle.

Delà vient que cette Table ſert pour deux ſortes de combinations, dautant que la combination ordinaire en oſte la diuerſité des lieux, & conſequemment laiſſe la Table des chants, qui ont tous quelque note differente.

COROLLAIRE I.

Il faut donc remarquer que cette table en contient deux, à ſçauoir l'ordinaire, dont i'ay parlé dans la premiere propoſition, & celle qui a touſiours quelque note differente, laquelle peut ſeruir pour trouuer combien trois, quatre, ſix, ou tant de choſes que l'on voudra, peuuent eſtre priſes differemment, de ſorte qu'il y en ait touſiours quelque nouuelle à chaque fois dans tel autre nombre que l'on voudra

voudra choiſir. Par exemple, combien 3, 4, 8, ou 12 chartes priſes en 22, en 30, en 56, ou en tel autre nombre que l'on voudra, peuuent venir differemment à ceux qui ioüent; car ſi l'on prend les 3 chartes en 22, le ieu peut venir differemment à chacun 1540 fois auant que le meſme ieu leur reuienne. Et s'il y a vn plus grand nombre de chartes, comme au ieu de *picquet, de l'homme, &c.* où il y en a 36, l'on trouuera aiſément combien le ieu des 12 chartes que l'on prend peut venir differemment auant que le meſme ieu reuienne: car il faut multiplier 36 par 35 pour auoir 1260, qui donne le nombre des ieux de 2 chartes priſes en 30; puis il faut multiplier 1260 par 34 pour auoir le nombre des ieux des 3 chartes, à ſçauoir 42840, qu'il faut encore multiplier par 33 pour les ieux de 4 chartes; ce qu'il faut faire iuſques au ieu de 12 chartes, lors que l'on veut connoiſtre la varieté de ce ieu, & des autres qui peuuent eſtre depuis le ieu d'vne charte, qui ne peut donner que 36 ieux differens iuſques au ieu de 12 chartes. Et ſi l'on veut auoir les ieux qui peuuent eſtre depuis 12 iuſques à 36, il faut multiplier comme deuant iuſques au ieu de 36: mais ſi le ieu eſt de 56 chartes, dont on en vüeille prendre 12, il faut multiplier 56 par 55, & le produit par 54, &c. iuſques à ce que l'on ſoit deſcendu à 44, qui multipliera le dernier produit, & donnera le nombre des ieux de 12 chartes, pourueu que l'on diuiſe ce dernier produit, ou celuy qui reſpond au nombre des chartes que l'on prend pour ioüer, par la combination ordinaire du meſme nombre de chartes, comme i'ay déja dit.

COROLLAIRE II.

L'on peut appliquer le corollaire precedent aux nombre des notes priſes dans l'eſtenduë de 36 ou 56 notes, & aux nombres des dictions priſes dans les meſmes nombres, ou dans tel autre que l'on voudra: & ſi l'on veut on n'en oſtera point le nombre qui vient de la varieté des lieux. Mais pour ſçauoir le nombre de toutes les dictions, chartes, ieux, ou autres choſes, comme de 2, 3, 4, 5, &c. iuſques à 12, ou à tel autre nombre que l'on voudra, il faut aſſembler tous les nombres precedens, comme l'on void à la fin de la table precedente.

COROLLAIRE III.

Lors que l'on ne ſe ſoucie pas de trouuer combien l'on peut faire de chants ou de dictions de 22 notes ou lettres en les prenant vne à vne, deux à deux, ou trois à trois, &c. iuſques à 22, ou iuſques à tel autre nombre que l'on veut, & que l'on ſe contente de ſçauoir toutes les varietez qui ſe peuuent faire les prenant en toutes ces manieres, ſans ſpecifier combien il y a de chants ou de dictions de deux, ou de trois lettres, &c. il faut ſeulement diſpoſer autant de nombres en progreſſion Geometrique double, en commençant par l'vnité, comme il y a d'vnitez dans le nombre total que l'on prend. Par exemple, ſi l'on prend 22 choſes, il faut eſcrire autant de nombres, dont chacun contienne deux fois celuy qui precede immediatement en cette maniere:

Progreſſion double.

1
2
4
8
16

Car la ſomme de ces 22 nombres donne toutes les varietez des chants qui ſe peuuent rencontrer dans 22 notes, ſoit que chaque chant n'ait qu'vne note, ou qu'il en ait 2, 3, 4, &c. iuſques à 22, de ſorte qu'il y a touſiours quelque note differente, car la varieté des lieux n'eſt pas gardee dans cette combination.

32	
64	
128	
256	
512	
1024	
2648	
5296	
10592	
21184	
42368	
84736	
169472	
338944	
677888	
1355776	
2711552	
Somme totale	
5423104	

Or il n'eſt pas neceſſaire d'ajoûter tous ces nombres pour ſçauoir leur ſomme totale, car le double du dernier la donne en oſtant l'vnité; & conſequemmẽt le double de 2711552, c'eſt à dire le 25 nombre de la progreſſion doublee, à ſçauoir 5423104, donne le nombre des chants, des dictions, des chartes, ou des autres choſes qui ſe peuuent faire dans le nombre de 22, en les prenant vne à vne, deux à deux, iuſques à ce que l'on prenne les 22 pour vn ſeul chant, ou pour vne diction.

Il eſt ſi aiſé de continuer cette progreſſion Geometrique, qu'il n'eſt pas beſoin d'en parler icy dauantage, quoy que ie l'aye continuee iuſques à 64 dans la 10 propoſition du 7 liure Latin, où l'on trouuera l'exemple de la varieté des 8 notes de l'Octaue, lors qu'on les prend vne à vne, deux à deux, trois à trois, &c. I'ay encore donné deux tables tres-vtiles dans la 12 propoſition, qui ſont pour les conternations, conquaternations, &c. de 12 notes, ou 12 lettres priſes dans le nombre de 36, dont on peut ſe ſeruir icy; c'eſt pourquoy ie viens aux autres eſpeces de combinations qui ſont plus difficiles que celle-cy, & particulierement à celle qui comprend toutes les autres, & qui eſt tres-generale, & la plus vtile de toutes. Ce qui arriue ordinairement à tout ce qui eſt general; car chaque maxime eſt dautant plus vtile qu'elle eſt plus vniuerſelle, parce que l'on en tire vn plus grand nombre de concluſions & de veritez. Et ſi l'on rencontroit vne verité d'où l'on peuſt tirer toutes les autres comme de leur ſource & de leur origine, l'eſprit ſeroit parfaitement content, & ſeroit perpetuellement raui dans la contemplation de de cette verité.

COROLLAIRE IIII.

Puis que cette Propoſition monſtre le nombre des chants ou des dictions qui ſe peuuent faire de tel nombre de notes ou de dictions que l'on voudra, lors que l'on les prend en 22 notes, ou en 22 lettres, & que i'ay donné la table qui contient le nombre deſdits chants qui gardent la diuerſité de l'ordre, & la maniere de compoſer la table laquelle monſtre le nombre des chants qui ne gardent pas la varieté de l'ordre, ie veux icy ajoûter cette table, afin que l'on ne puiſſe rien deſirer en cette matiere.

Table des Chants qui ont leurs notes differentes.

22	d'vne note, & de 21
231	de 2, & de 20,
1540	de 3, & de 19,
7315	de 4, & de 18,
26334	de 5, & de 17,
74613	de 6, & de 16,
170544	de 7, & de 15,
319770	de 8, & de 14,
497420	de 9, & de 13,
646646	de 10, & de 12,
705432	de 11,

Or cette table ſeruira encore pour la 10 propoſition de ce liure, & pour le traité des Orgues, afin de ſçauoir combien l'on peut faire de ieux compoſez des ſimples ieux qu'elles contiennent.

PROPOSITION XII.

Combien l'on peut faire de Chants differents d'vn nombre de notes prises dans tel autre nombre que l'on voudra, soit que l'on prenne les notes toutes differentes en vn mesme nombre, ou toutes semblables, ou partie differentes, & partie semblables.

Cette combination est la plus generale de toutes, car elle monstre combien vn nombre de notes, ou d'autres choses prises dans tel autre nombre que l'on veut, souffre de varietez: par exemple, combien 4 notes peuuẽt estre variees, soit que l'on les prenne toutes differentes, ou partie differentes, partie semblables, ou toutes semblables, & que l'on garde la varieté des lieux, ou de l'ordre; de sorte que cette regle contient tout ce que l'on peut s'imaginer dans toutes les varietez & les combinations des notes, ou de telles autres choses que l'on veut; car tout ce qui se dit des notes peut estre appliqué aux nombres, aux lettres, aux soldats, aux fleurs, aux couleurs, &c.

Ce que l'on ne peut expliquer plus clairement que par l'exemple qui suit, dans lequel sont compris tous les chants qui se peuuent faire de 22 notes, soit que l'on vse d'vne seule note, ou de 2, de 3, de 4, &c. & que l'on repete chaque note 2, 3, 4, 5 fois, &c. ou que chaque note soit differente. Or la construction de la table est bien aisee, car supposé que l'on vüeille sçauoir combien 8 notes prises dans 22 peuuent faire de chants, il faut prendre le nombre 22 pour le premier nombre des chants qui se peuuent faire d'vne seule note repetee 22 fois, puis il faut quarrer 22 pour auoir le nombre des chants de 2 notes, à sçauoir 484, qu'il faut multiplier par 22 iusques à ce que l'on paruienne aux chants de 8 notes, qui s'expriment par 54875873536, comme l'on void dans la table qui suit, laquelle contient tous les chants qui se peuuent faire de 22 notes.

Table generale de 22 notes, & de tous les Chants qu'elles contiennent.

1	22
2	484
3	10648
4	234256
5	5153632
6	113379904
7	2494357888
8	54875873536
9	1207269217792
10	26559922791424
11	584318301411328
12	12855002631049216
13	282810057883082752
14	6221821273427820544
15	136880068015412051968
16	3011361496339065143296

Si l'on veut auoir les chants de plus de 22 notes, il faut multiplier le dernier nombre qui est vis à vis de 22, par 22, & le produit encore par 22 iusques à ce qu'on ait atteint le 30, le 40, le 50, ou tel autre nombre de notes que l'on voudra. Et si l'on veut sçauoir combien il y a de chants iusques à 7, 8, ou tel autre nombre de notes que l'on voudra, il faut seulement ajoûter les nombres iusques à 7, ou 8, &c.

Or cette table, ou vne autre que l'on fera par la mesme methode, a de grands vsages pour plusieurs choses, dont i'en expliqueray seulement vn pour enuoyer toutes sortes de lettres secretes par le moyen des notes de la Musique, & pour sçauoir le quantiesme est chaque chant dans le nombre

17	662499529194594331525l2	de tous les chants poſ-
18	145749896422810752935526 4	ſibles, ou quel chant
19	320649772130183656458158 08	eſt ſignifié par chaque
20	705429498640404420794777 6	nombre donné.
21	155194489711008889725748 51027	
22	341427877364219557396646 723584	
Somme totale, 357686347714896679177439424706		

COROLLAIRE.

Si l'on oſte chaque nombre de la table precedente, qui donne tous les chants de 22 notes lors qu'il eſt permis de changer l'ordre, la combination des chants qui ont touſiours quelque note ſemblable demeurera toute ſeule, ſans qu'il ſoit permis de changer d'ordre: Par exemple, ſi l'on oſte le nombre des chants de trois notes, à ſçauoir 9240 du nombre des chants de trois notes de cette table vniuerſelle, à ſçauoir de 10643, il reſtera 1403 pour les chants de trois notes priſes en 22, qui ont leurs notes partie ſemblables, ou toutes ſemblables.

PROPOSITION XIII.

Vn chant eſtant donné trouuer le rang & l'ordre qu'il tient entre tous les chants poſsibles dans vn nombre determiné de notes.

Il faut icy remarquer pluſieurs choſes auant que d'expliquer cette propoſition: premierement que le nombre des notes differentes dont on veut faire les chants, doit eſtre determiné, par exemple de 22 notes differentes. Secondement, qu'il eſt permis de repeter vne meſme note tant de fois que l'on voudra, par exemple, 2, 3, 4, &c. iuſques à 22 fois, ou plus. En troiſieſme lieu, qu'il faut determiner les interualles ou degrez dont on veut vſer. En quatrieſme lieu, qu'il faut marquer les notes differentes auec les lettres, ou auec d'autres characteres.

Or ie prendray ſeulement les 22 notes differentes qui ſe rencontrent dans le ſyſteme de Guy Aretin, qui commence en *G vt*, & finit en *D la ſol*, en diuiſant les trois *b fa* ♮ *mi* en leurs deux notes, autrement il n'y auroit que 19 characteres. Et afin que la table precedente ſerue aux lettres & aux dictions qui ſe peuuent faire de 22 lettres, ie les mettray vis à vis des lettres qui ſeruent aux 22 notes de Muſique, afin que l'on connoiſſe à quelle diction reſpond chaque chant, ou quel diſcours eſt expliqué par toutes ſortes de chants, & que tel nombre que l'on voudra eſtant donné, l'on ſçache le chant & la diction qui luy reſpond. Car comme il ne peut y auoir nul chant dans les 22 notes qui ne ſoit contenu dans la table des nombres, il n'y a ſemblablement nulle diction qui n'y ſoit compriſe, ſoit Latine, Françoiſe, Greque, Hebraïque, ou telle autre qui ſe puiſſe imaginer, pourueu qu'elle ſe puiſſe eſcrire auec nos 22 lettres, ou auec telles autres 22 lettres que l'on voudra. Ce qu'il faut auſſi remarquer pour les notes, & pour les interualles, dautant que ſi l'on veut vſer des degrez Chromatiques ou Enharmoniques, ou d'autres degrez nouueaux, l'on trouuera touſiours le nombre de tous les chants qui ſe peuuent faire dans l'eſtenduë de 22 notes, qui ſont 21 degrez, ou interualles. Mais ie ſuppoſe que toutes les notes ayent vn temps égal, c'eſt à dire qu'elles ſoient chantees ou eſcrites d'vne meſme ſorte de notes, c'eſt à dire, que ſi l'vne eſt

l'vne eſt ſemibreue, minime, noire, ou crochuë, que toutes les autres ſoient de meſme valeur ; car quant à la difference des temps, i'en parleray apres.

Il faut encore remarquer que i'ay diuiſé les trois *b fa*, ♯ *mi* chacun en leurs deux notes, afin que l'on puiſſe chanter par ♯ *quarre* & par *b mol* ; De là vient que l'eſtenduë de ces chants ne paſſe point la Dix-neufieſme, qui ſuffit pour toutes ſortes de voix, autrement l'on auroit trois Octaues entieres : quoy que l'on puiſſe augmenter la table iuſques à 4, 5, 6, ou tant d'Octaues que l'on voudra.

Table de tous les Chants & de toutes les dictions qui ſe peuuent faire de 22 notes, ou de 22 lettres.

I	II	III	IV	V
1	A	G VT	Nombre	1
2	B	A RE	Dizaine	22
3	C	B FA	Centaine	484
4	D	♯ MI	Mille	10648
5	E	C SOL, VT, FA	Diz.de mille	234276
6	F	D LA, RE, SOL,	Cent.de mil.	5153632
7	G	E MI, LA	Milion	113379904
8	H	F VT, FA	Diz.de mil.	2494357888
9	I	G RE, SOL, VT	Cent.demili.	54875873536
10	L	A MI, LA, RE	Bilion	1207269217792
11	M	B FA	Diz. de mili.	26559922791424
12	N	♯ MI	Cent.	584318301411328,
13	O	C SOL, VT, FA	Trilion	12855002631049216
14	P	D LA, RE, SOL,	Diz.	282810057883082752,
15	Q	E MI, LA,	Cent.	6221821273427820544
16	R	F VT, FA	Quatrilion	136880068015412051968
17	S	G RE, SOL, VT	Diz.	3011361496339065143296
18	T	A MI, LA, RE,	Cent.	662499529194594331525l2
19	V	B FA	Cinquilion	14574989642281075293552 64
20	X	♯ MI	Diz.	32064977213018365645815808
21	Y	C SOL, FA	Cent.	705429498686414044207947776
22	Z	D LA, SOL	Sextilion	1551944897110888972574851072

Pour entendre cette table, il faut remarquer que les notes de la Muſique pourroient eſtre changees aux nombres 1, 2, 3, &c. ou aux lettres de noſtre Alphabet, A, B, C, &c. ſans qu'il fuſt neceſſaire de mettre les dictions ordinaires de la *Gamme*, ou de l'eſchele de Muſique : quoy que ie les aye mis dans la troiſieſme Colomne. Or il y a touſiours meſme raiſon des deux nombres de la 5 colomne qui ſe ſuiuent immediatement, que d'vn à 22, de ſorte que la premiere raiſon monſtre toutes les autres, car tous ces nombres ſuiuent la progreſſion des dignitez de l'Algebre, & conſequemment la raiſon des deux nombres ſuiuans eſt touſiours doublee de la raiſon des deux precedens. De là vient qu'il faut paſſer par les 22 notes ou par les 22 lettres auant que de venir aux chants & aux dictions de deux notes, ou de deux lettres, & conſequemment qu'il faut paſſer par 22 dizaines, dont chacune ait deux notes auant que de paruenir à la premiere diction, ou au premier chant de trois lettres, qui tient le lieu de centaine, & qui exprime ſon nombre 484 fois.

D'où il s'enſuit qu'il faut vingt-deux centaines pour faire le mille, qui vaut 10648, & vingt-deux milles pour la dizaine de mille, qui vaut 234256, & ainſi des autres. Cecy eſtant poſé, l'on trouuera aiſément le rang & l'ordre que tient chaque chant parmy tous les chants qui ſe peuuent faire de vingt-deux notes. Or les exemples qui ſuiuent font mieux comprendre cette table que le diſcours, dont le premier fait voir par quel nombre ce chãt de 4 notes *Vt, fa, re, mi,* eſt repreſenté. Mais pour le trouuer il faut determiner le lieu de la table où ces quatre notes doiuent eſtre priſes, car on les peut trouuer en cinq endroits. Or ie ſuppoſe maintenant que l'on les prenne dans la premiere Quarte, qui commence à *G vt,* afin qu'ils reſpondent à Il faut commencer par la derniere note du chant, à ſçauoir par *Mi,* qui eſt la 4 du ſyſteme, & qui conſequemment ne vaut que ſon nombre; ce qui arriue à toutes les dernieres notes des autres chants, ou aux dernieres lettres des dictions, qui ne vallent iamais que le nombre qui marque leur rang dans le ſyſteme.

G	V	T
B	F	A
A	R	E
♯	M	I

Mais parce que l'on commence ce dechifrement à rebours de droit à gauche, nous appellerons la derniere note du chant la premiere, la penultieſme la ſeconde, &c. iuſques à la derniere à main gauche, qui eſt la premiere à main droite. *Mi* vaut donc 4. *Re* eſt la ſeconde note du chant, & eſt auſſi la ſeconde du ſyſteme, c'eſt pourquoy il faut multiplier la dizaine, à ſçauoir 22 par 2, dont le quotient ſera 44. *Fa* eſt la 3 note du chant, & la 5 du ſyſteme, & par conſequent il faut multiplier le 3 nombre de la table, c'eſt à dire la centaine par 5 pour auoir 2420. Finalement *Vt* eſt la 4 note du chant, quoy que la premiere du ſyſteme, c'eſt pourquoy il faut ſimplement eſcrire le 4 nombre de la table, à ſçauoir 10648, & ces 4 nombres ajoûtez donneront 13116, qui monſtre le quantieſme eſt ce chant entre tous ceux qui ſe peuuent faire de 22 notes. Et ſi l'on aſcriuoit vne diction au lieu d'vn chant, l'on trouueroit Aebd, auec laquelle l'on peut eſcrire le meſme Air; de ſorte que les dictions peuuent ſignifier les chants qui ſont propres pour ſignifier les dictions: & conſequemment l'on peut eſcrire toutes ſortes de lettres & de liures auec les notes de la Muſique & toutes ſortes de Motets, & autres pieces de Muſique auec les dictions & auec le diſcours.

Il eſt aiſé de donner tels autres exemples que l'on voudra, pourueu qu'ils n'ayent que vingt-deux notes, car s'ils en ont vn plus grand nombre, il faut augmenter la table precedente. Ie donne encore vn autre exemple d'vn chant de 14 notes, dont il y en a ſeulement 7 differentes, & les ſept autres ſemblables, dont l'vne ſe repete 4 fois, l'autre 3 fois, & deux autres chacune deux fois; & conſequemment ce chant peut eſtre varié en 151551200 façons, ſi l'on garde touſiours le meſme nombre de notes ſuiuant ce qui a eſté dit dans la troiſieſme propoſition. Mais il faut voir le quantieſme il eſt entre tous les chants qui ſont en 22 notes. Et parce qu'il y a deux *G re ſol vt* dans le ſyſteme, à ſçauoir celuy du 9, & du 17 lieu, & que ce chant commence par *G re ſol vt,* ie prends le 17, à raiſon que ce chant appartient au Deſſus. Ie mets donc 13 pour la premiere note qui eſt à main gauche, c'eſt à dire pour l'*Vt* de *C ſol vt fa,* parce que cette note vaut ſeulement le nombre qu'elle a vis à vis de la table, Le *Re* eſt la deuxieſme note du chant, & la 14 du ſyſteme; c'eſt pourquoy il faut multiplier 22 par 14 pour auoir 308. Le *Mi* eſt la troiſieſme

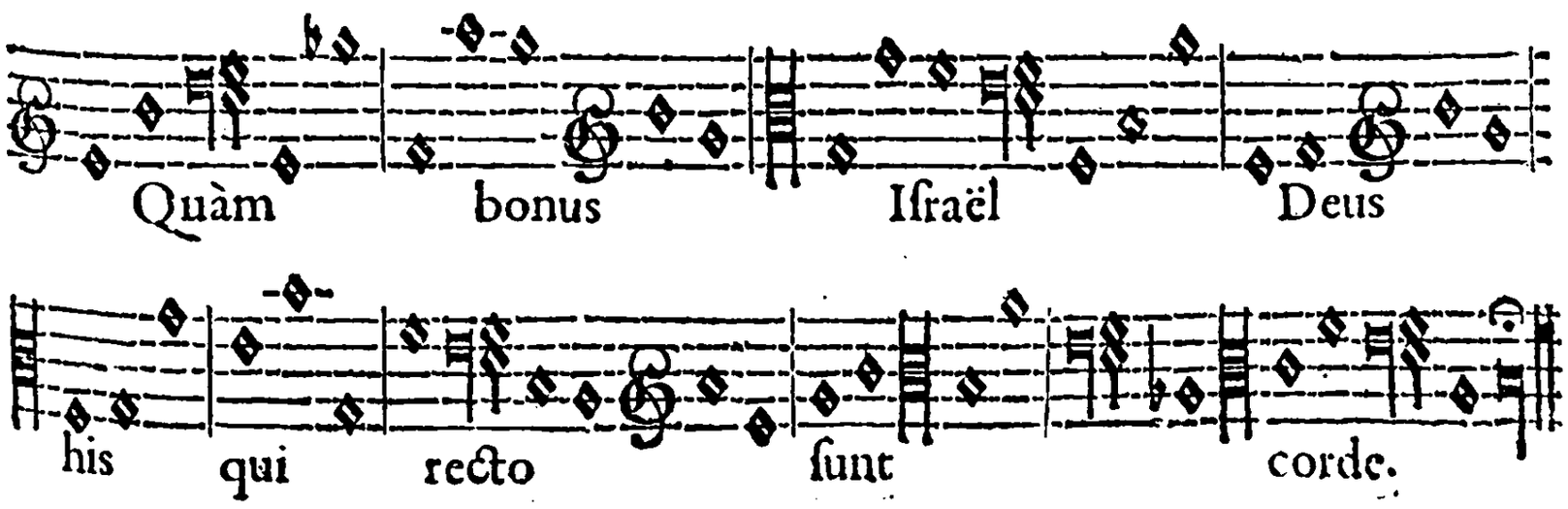
note, & la 15 du ſyſteme, & donne 7260. *Fa* qui eſt la quatrieſme donne 170368. Le ſecond *Mi* qui eſt la cinquieſme note donne 3513840. La ſixieſme, à ſçauoir le *Mi* du dernier ♯ *mi*, eſt la vingtieſme dans la table; c'eſt pourquoy il faut multiplier le ſixieſme nombre par vingt, d'où il viendra 103072640. La ſeptieſme note, qui eſt le *La*, donne 20408882 72. La 8 & 9 tiennent le 17 rang dans le ſyſteme; or le huictieſme nombre de la table multiplié par 17 donne 4240484096, & le neufieſme multiplié par le meſme 17 donne 93288985011 2. Le *Mi* eſt la 10 note du chant, & la 15 du ſyſteme, c'eſt pourquoy elle vaut 1810903826 6880. L'onzieſme donne 3718389190 79936. La douzieſme vaut 8764774121 10992. La 13 vaut 2056800420 96787456. Finalement la 14, qui eſt la premiere du chant, & la 17 du ſyſteme, vaut 4807770984 012406784, qui vient du 13 nom-nombre de la table multiplié par 17.

Or la ſomme qui vient de l'addition de tous ces nombres, à ſçauoir 502260-672602924 7885, monſtre le lieu que tient le chant, ou le quantieſme il eſt entre tous les chants de 14 notes qui ſe peuuent faire de 22 notes. Et ſi c'eſtoit vne diction au lieu d'vn chant, l'on en auroit vne qui ne ſe peut prononcer, à ſçauoir srqpqsstxqrqpo, qui tient le meſme rang entre toutes les dictions poſſibles, que le chant precedent entre tous les chants. Par où l'on void que les lieux où ſe rencontrent les bons chants ne ſont pas propres pour les dictions qui ſe peuuent prononcer, à raiſon que les voyelles neceſſaires pour la prononciation ne s'y rencontrent pas. Il arriue ſemblablement que les lieux de la table où ſe rencontrent les dictions faciles à prononcer, & qui ſont en vſage, ne ſont pas propres pour les beaux chants, comme l'on void dans l'exemple qui ſuit, dans lequel le premier verſet du Pſalme 72 eſt eſcrit auec les nombres & les notes, car les neuf nombres ſeparez ſignifient les lieux que tiennent les neuf dictions de ce verſet dans la table de toutes les dictions poſſibles.

168949, 613179, 50536012, 45447, 4087, 7687, 3803197, 190494, 849029.

Quàm bonus Iſraël Deus his qui recto ſunt corde.

Mais le chant qui reſpond à ces nombres, & à chaque lettre de ce verſet, eſt mal-aiſé à chanter, à raiſon des grands interualles qu'il faut faire, comme l'on void en ces dix lignes qui comprennent ce chant de 39 notes, dont chacune repreſente chaque lettre du verſet precedent, qui peut eſtre eſcrit par ces notes. Et conſequemment l'on peut eſcrire toutes ſortes de lettres ſecrettes par le moyen des notes, dont on peut faire deux, ou pluſieurs parties, ſelon l'eſtenduë du diſcours que l'on eſcrit; de ſorte que tous les liures poſſibles peuuent eſtre eſcrits par les notes d'vne Dix-neufieſme, ſoit par *b mol*, ou par ♯ *quarre*.



Or comme l'on peut eſcrire des lettres & des diſcours auec les notes de Muſique, l'on peut ſemblablement eſcrire des Airs & des pieces de Muſique auec des lettres & des diſcours; de ſorte que celuy qui reçoit vne lettre de ſon amy pourra chanter en liſant. Et l'on pourroit tellement accommoder la lettre auec la note, qu'vne meſme lettre ſeruiroit de note & de ſujet. Par exemple, ſi le chant precedent eſtoit bon, comme il peut arriuer à d'autres paroles, il ſeruiroit pour prononcer les dictions, car chaque note ſignifieroit chaque lettre. Mais il faudroit mettre vn autre ordre entre les lettres de noſtre Alphabet, & faire tellement rencontrer toutes les voyelles proches les vnes des autres, que l'on euſt la liberté de faire pluſieurs dictions dans l'eſtenduë de huit, ou de douze lettres, afin que l'on peuſt faire toutes ſortes de chants dans l'eſtenduë de l'Octaue, ou de la Douzieſme.

Apres auoir donné la maniere d'eſcrire toutes ſortes de chants par le moyen des nombres & des lettres, il faut expliquer la maniere de connoiſtre le chant, & de le dechifrer lors que le nombre eſt donné; car ce que i'ay dit dans cette propoſition ſert ſeulement pour eſcrire les chants ou les dictions par les nombres, mais il ne donne pas le moyen de lire les chants, ou l'eſcriture que l'on ſignifie par les nombres: de ſorte que l'on peut eſcrire tout ce que l'on voudra, ſans que pour cela l'on puiſſe lire; & conſequemment il n'eſt pas neceſſaire que les Secretaires puiſſent lire ce qu'ils eſcriuent.

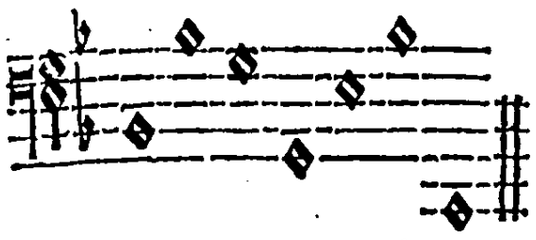
PROPOSITION XIV.

Comme il faut lire toutes ſortes de lettres & de dictions en quelque langue que ce ſoit, lors qu'elles ſont eſcrites par nombres, ou par quelqu'autres characteres qui ſeruent de nombres; & comme l'on peut chanter toutes ſortes d'Airs & de notes ſignifiees par toutes ſortes de nombres donnez.

Il eſt aiſé de lire toutes ſortes de chants & de lettres eſcrites en chifre, car il faut ſeulement trouuer quelle diction ou quel chant eſt dans vn lieu donné de la combination generale; ce que l'on trouuera note à note, ou lettre à lettre en cette façon. Il faut diuiſer le nombre dudit lieu donné par le nombre des combinations prochainemẽt moindre, puis il faut mettre le reſte à part, & le diuiſer par le nombre des combinations qui precede le premier diuiſeur iuſques à ce qu'on diuiſe par 22, car le quotient & le reſte de la derniere diuiſion monſtrent la quantieſme note du ſyſteme, ou la quantieſme lettre de l'Alphabet il faut prendre: ce que les exemples feront mieux comprendre que de plus longs diſcours.

Soit donc le nombre donné à dechiffrer 1349183819. Il faut chercher dans la Table de la combination generale de la 5 propoſition le premier nombre qui eſt moindre, à ſçauoir 113379904, qui eſt le nombre des chants, ou des dictions de 6 notes, ou lettres, & conſequemment le chant ou la diction propoſee à 7 notes, ou 7 lettres, dautant que ce nombre pris dans la table de la 6 propoſition, lequel commence par l'vnité, ſe trouue au 7 lieu. Ie diuiſe donc le nombre donné par ceſtuy-cy, & le quotient eſtant 11, ie prens l'onzieſme note du ſyſteme de la 6 propoſition, à ſçauoir le *fa* du *b fa*, ou l'onzieſme lettre de l'Alphabet qui eſt M. Mais cette diuiſion eſtant faite, il reſte 10200487 5, que ie diuiſe encore par le nombre de la table, qui precede le premier diuiſeur, c'eſt à dire par 5153632, le quotient eſt 19, c'eſt à dire le troiſieſme *b fa*, qui fait l'Octaue auec

ue auec le precedent, & en l'Alphabet la lettre V. Il reſte 4085867, que ie diuiſe par 234256, le quotient eſt 17, qui donne l'*Vt* du dernier *G reſol vt*, & la lettre S. Mais il reſte 103515 que ie diuiſe par 10648, le quotient eſt 9, qui monſtre l'*Vt* du ſecond *G reſol vt* qui fait l'Octaue auec le precedent, & conſequemment la lettre I. Il eſt reſté 7683, qu'il faut diuiſer par 484 pour auoir le quotient 15, qui monſtre le *La* du deuxieſme *E mi la*, & la lettre Q. Il eſt encore reſté 423, qu'il faut diuiſer par 22, le quotient eſt 19, qui monſtre le *Fa* du troiſieſme *B fa*, & la lettre V. Finalement il eſt reſté 5, qui monſtre la 5 note, à ſçauoir l'*Vt* du premier *C ſol vt fa*, & la lettre E; de ſorte que le chant qui auoit eſté propoſé eſt celuy qui eſt icy noté, & la diction eſt *Muſique*.



Ie veux encore donner vn exemple pour dechifrer les neuf dictions qui ſuiuent, & qui peuuent auſſi bien ſignifier des chants que des dictions: 348296965, 23781617, 7662611473, 2959121, 107399, 58031, 210, 12829794275, 9367645904. Il faut donc premierement trouuer dans la table des combinations quel nombre peut diuiſer 348296965, & l'on aura 113379904 pour diuiſeur, & le quotient donnera 3; le reſte eſt 8157253, qu'il faut diuiſer par 5153632, & le quotient eſt 1, & le reſte 3003621, que ie diuiſe par 234256, le quotient eſt 12, reſte 192549, que ie diuiſe par 10648, le quotient eſt 18, reſte 885, que ie diuiſe par 848, le quotient eſt 1, reſte 401, que ie diuiſe par 22, & reſte 5, d'où il ſ'enſuit que cette premiere diction ſera *Cantate*, & les autres nombres eſtant diuiſez de la meſme ſorte on trouuera ce verſet entier, *Cantate Domino canticum nouum, laus eius in Eccleſia Sanctorum*, lequel on mettra ſi l'on veut en Muſique auec les notes qui reſpondent aux lettres de la table de la 6 propoſition.

Or puis que nous auons donné la maniere de trouuer le lieu d'vn chant ou d'vne diction dans le nombre de tous les chants, ou de toutes les dictions poſſibles qui ſe peuuent faire de 22 notes ou lettres, il faut maintenant trouuer le lieu d'vn chant ou d'vne diction dans le nombre de celles qui ont meſme nombre de notes ou de lettres; & puis le lieu eſtant donné, il faut trouuer quelle diction occupe ce lieu dans ledit nombre, pourueu que le nombre des notes ou des lettres dont eſt compoſé le chant ſoit ſpecifié.

Quant à la table de la 12 propoſition, elle monſtre combien tel nombre de notes ou de lettres que l'on voudra prendre en 22 notes ou lettres peut faire de chants: par exemple, il y en peut auoir 484 de deux notes, & 10648 de trois, &c.

Ie laiſſe mille ſubtilitez que l'on peut tirer de ces 2 tables, afin que ceux qui les trouueront en reçoiuent plus de contentement que ſi ie les eſcriuois icy: quoy que les 2 propoſitions qui ſuiuent en contiennent deux des principales.

PROPOSITION XV.

Trouuer le lieu & le rang que tient vn chant donné de tant de notes que l'on voudra parmy ceux qui peuuent eſtre faits d'vn nombre égal de notes priſes en 22.

Apres auoir donné la maniere de trouuer le lieu d'vn chant, ou d'vne diction

dans le nombre de tous les chants possibles, i'en ajoûte vne autre qui sert pour trouuer le lieu dans le nombre des chants qui ont mesme quantité de notes, & puis ie monstreray comme il faut trouuer le chant quand le lieu est donné.

Or la table de la combination des notes enseigne combien vne certaine quantité de notes prises en 22 peut faire de chants, dont ceux que l'on compose de deux notes sont 484, comme ceux de trois notes sont 10648, &c. Mais pour trouuer le lieu que chaque chant tient dans ledit nombre il faut que la premiere note à main droite exprime vne fois le rang qu'elle tient dans l'échele Harmonique, & que celle qui est au 2 lieu l'exprime 22 fois, &c. Par exemple, si la premiere note respond à N, elle vaut 12 : secondement si elle se trouue au 2, 3, ou 4 rang, &c. elle vaut vn moins que le rang qu'elle tient : par exemple, si la note respondant à N tient le 2 rang à main droite, il faut multiplier 11 par 22, si elle est au 3, par 484, &c. de sorte que la premiere note respondant à A n'est qu'vn zero, quoy qu'elle se puisse mettre au commencement du chant, & qu'elle vaille vn à la fin. Nous mettrons donc la 2 note d'*A re* pour la premiere, *B fa* pour la seconde, &c. & *D la sol* sera la 21, excepté qu'à la fin du chant chacune vaut toujours son nombre.

Mais afin que nous n'ayons pas besoin de notes pour les exemples, ie me sers des lettres de l'Alphabet qui sont vis à vis. Ie suppose donc premierement que l'on vüeille sçauoir le lieu de la diction *Eliud* qui a cinq lettres, dont il se peut faire 5153632 dictions, pourueu qu'on les prenne dans les 22 lettres de l'Alphabet. Or la premiere lettre est D, qui est la 4 dans l'Alphabet ; la 2 est V, qui est la 19, mais elle ne vaut icy que 18, laquelle ié multiplie par 22, le produit est 396 ; la 3 lettre est I, qui est la 9, & ne vaut que 8, lequel multipliant 484 fait 3872 : L est la 10, & ne vaut que 9, lequel multipliant 10608 donne 95832 ; & puis ie multiplie 234256 par E qui vaut 4, le produit est 937024 ; de sorte que tous ces nombres estans assemblez monstrent que le chant de 5 notes respondant à *Eliud* est le 1037128 entre ceux des 5 notes.

Secondement cette maniere peut seruir à escrire des lettres difficiles à dechifrer, par exemple si l'on vouloit escrire ce verset, *Si occidis Deus peccatores, viri sanguinum declinate à me*, l'on trouuera qu'apres l'operation semblable à la precedente l'on aura les neuf nombres qui suiuent pour les 9 dictions du verset : 361, 137142145, 34293, 1591922291851 7, 195875, 879296384835, 1748801862115, 225, que l'on peut aisément appliquer aux notes du chant qui respond à ces paroles.

PROPOSITION XVI.

Vn nombre estant donné trouuer quel chant ou quelle diction tient le rang dudit nombre parmy les chants ou les dictions qui ont vne mesme quantité de notes ou de lettres.

L'on trouue quel chant tient le rang d'vn nombre donné entre ceux qui ont mesme quantité de notes, si l'on remarque premierement qu'il doit tousiours rester quelque nombre à la fin des operations, afin que le quotient ne soit iamais plus grand que 21, car il faut ajoûter à chaque quotient, excepté qu'apres la derniere diuision il pourra rester 22, parce qu'il ne faut rien ajoûter à ce reste. Or il faut tousiours diuiser le nombre donné par celuy de la table generale qui se

trouue prochainement moindre ; & ſi l'vn des nombres de cette table ſe rencontre, l'on aura le dernier chant de cette ſorte ; par exemple, ſi l'on trouue 10648, qui eſt le nombre des chants de trois notes, l'on aura trois fois le *Sol* de *D laſol* ; or on trouue ce chant en diuiſant 10648 par 484, dont le quotient eſt 22, & parce qu'il ne reſte rien, l'on met 21, qui vaut vn *Sol*, ou la lettre Z : le reſte 484 eſtant diuiſé par 22, le quotient eſt encore 22, de ſorte qu'il faut prendre 21 qui vaudra 22 à raiſon de l'vnité qu'il faut ajoûter, & l'on a encore vn *Sol*, ou vn Z, & reſte 22.

Si le nombre donné ſe diuiſoit exactement ſans aucun reſte par le nombre pris dans la table, il faudroit mettre la note ſignifiee par le quotient ſans y rien ajoûter, & autant de *D ſol* apres qu'il en eſt requis pour acheuer le nombre des notes dont le chant deuroit eſtre compoſé : par exemple 8712 ſe diuiſe exactement par 484, dont le quotient eſt 18, qui reſpond à l'*A mi la re*, apres lequel il faudroit mettre deux *D laſol*. Mais il faut icy remarquer deux choſes, dont la premiere eſt que ſi l'on ne peut diuiſer par tous les nombres de la table moindres que le premier diuiſeur, & qu'ils ſe trouuent plus grands que le nombre à diuiſer, il les faut paſſer en mettant *G vt* autant de fois que l'on aura paſſé, comme l'on fait lors qu'en la diuiſion le diuiſeur eſt plus grand que le nombre à diuiſer.

Or les exemples qui ſuiuent pour les dictions feront mieux comprendre tout cecy qu'vn plus long diſcours. Soit donc le nombre propoſé 5157999, lequel diuiſé par 5153632 donne le *B*, ou l'*A re*, c'eſt à dire 1 pour le quotient, que l'on ne peut diuiſer par les 2 diuiſeurs ſuiuans 234256, & 10648, c'eſt pourquoy ie mets deux A, & puis ie le diuiſe par 484, le quotient eſt 9, qui donne L, & reſte 11 qui ne peut eſtre diuiſé par 22, ie mets donc A & M pour les 11 qui reſtent, de ſorte que la diction eſt *Baalam*, & pour faire *Balaam* il faudroit 5249475.

La ſeconde choſe qu'il faut remarquer eſt qu'en eſcriuant en cette maniere de chifre, s'il ſe rencontre des dictions qui commencent par vn ou pluſieurs A, il faut obſeruer de combien de lettres la diction eſt compoſee en mettant vn point apres le nombre, & puis vn chifre qui monſtre la quantité des lettres, par exemple, en ce nombre 7536. 5. le 5 qui eſt apres la diction monſtre qu'elle eſt compoſee de 5 lettres, c'eſt pourquoy l'on deuroit diuiſer ledit nombre par 234256, puis qu'il eſt le 5 en la progreſſion Geometrique de 22 qui commence à l'vnité, & puis par 10648, mais parce que l'on ne peut, ie mets 2 A, & puis ie le diuiſe par 484, le quotient eſt 15, i'ajoûte vn pour auoir 16, c'eſt à dire R, il reſte 276, lequel diuiſé par 22 donne 12 qui reſpond à O ; & parce qu'il reſte 12, la lettre N acheue la diction *Aaron*.

L'on trouuera par cette methode que les nombres ſuiuans repreſentent les paroles de deſſous :

18. 2. 142709. 105610 5 160793. 5. 76453537 104473. 5. 3177671. 6.
At pius Eneas arces quibus altus Apollo.

car les nombres qui ont vn point & vn chifre apres eux ſignifient les dictions qui commencent par A, & le chifre qui ſuit le point monſtre combien la diction a de lettres.

Il y a encore vne autre methode de dechifrer ces nombres, à ſçauoir en leur ajoûtant la difference du rang qu'ils tiennent dans le nombre total de dictions, & de celuy qu'elle tient dans le nombre des dictions d'vne égale quantité de lettres ; or cette difference eſt l'addition des nombres des dictions compoſees de

moins de lettres que de celles dont il eſt queſtion: par exẽple, ce nombre 7272. 4. a 4 lettres, i'ajoûte le nombre des dictions de 3, de 2, & d'vne lettre, à ſçauoir 10648, 484, & 22, dont la ſomme fait 11154, laquelle ajoûtee à 7272 fait en tout 18426: lequel eſtant diuiſé par 10648 l'on a 1 pour le quotient; reſte 7778, que ie diuiſe par 484, le quotient eſt 16, reſte 34, que ie diuiſe par 22, & reſte 12; c'eſt pourquoy ie prends la 1 & la 16, & puis la 1 & la 12 lettre, qui donnent la diction *Aaron.*

Si le nombre eſtoit 979, le diuiſeur trouué 484 me fait connoiſtre que ce nombre a 3 lettres, puis que 483 eſt vis à vis de 3 dans la table: il faut donc ajoûtes au nombre donné le nombre des dictions d'vne & de 2 lettres, qui ſont 22, & 484, ou 506, leſquels ajoûtez à 979 font 1485, qu'il faut diuiſer par 484, le quotient eſt 3, reſte 33, que ie diuiſe par 22, le quotient eſt 1, & reſte 11, & conſequemment cette diction eſt *Cam.* Or apres auoir expliqué ces propoſitions, ie veux ajoûter quelques Corollaires qui ſeruiront pour accomplir la propoſition 11 & 12, parce que ie ne les ay mis en leur propre lieu.

COROLLAIRE I.

Puis que la progreſſion Geometrique qui croiſt en raiſon double eſt tres-vtile pour ſoudre pluſieurs queſtions que l'on propoſe, ie veux l'acheuer depuis ſon 22 terme que i'ay mis dans l'onzieſme propoſition, iuſques à ſon 64 terme.

Table de la progreſſion Geometrique double depuis 23 iuſques à 64.

23	4194304	44	8796093022208
24	8388608	45	17592186044416
25	16777216	46	35184372088832
26	33554432	47	70368744177664
27	67108864	48	140737488355328
28	134217728	49	281474976710656
29	268435456	50	562949953421312
30	536870912	51	1125899906842624
31	1075741824	52	2251799813685248
32	2147483648	53	4503599627370496
33	4294967296	54	9007199254740992
34	8589934592	55	18014398509481984
35	17179869184	56	36028797018963968
36	34359738368	57	72057594307927936
37	68719476736	58	144115188075855872
38	137438953472	59	288230376151711744
39	274877906944	60	576460752303423488
40	549755813888	61	1152921504606846976
41	1099511627776	62	2305843009213693952
42	2199023255552	63	4611680184927387904
43	4398046511104	64	9223372036854775808

Or l'on trouue la ſomme de tous ces termes en prenant celuy qui ſuit, lequel eſt double du 64, en oſtant l'vnité. Mais quand la progreſſion ſuit vne autre raiſon,

raiſon, par exemple la triple, 1, 3, 9, 27, 81, &c. il faut oſter l'vnité, & puis diuiſer le reſte par la difference de la progreſſion precedente moindre de l'vnité, à ſçauoir par deux, le quotient 121 donnera les 5 termes, & 121 eſtant donné pour le contenu des 5 termes, ſi on le double, & que l'on ajoûte 1 au produit, l'on aura 243 pour le 6 terme. Semblablement ſi la progreſſion eſt en raiſon quadruple 1, 4, 16, 64, &c. Apres auoir pris le 5 terme qui ſuit immediatement à ſçauoir 256, d'où l'on oſte l'vnité, il faut le diuiſer par la progreſſion precedente, à ſçauoir par 3, pour auoir le quotient 85 pour la ſomme des 4 termes precedens: & ſi à 85 donné & multiplié par 3 l'on ajoûte l'vnité, l'on aura 256 pour le 5 terme. Il faut dire la meſme choſe de la progreſſion de 22, & de toutes les autres poſſibles.

Mais ſi l'on ne veut pas prendre la peine de chercher le terme qui ſuit le plus grand des donnez, il faut faire la meſme operation au dernier terme des donnez, & la diuiſer par vn nombre moindre de l'vnité que celuy de la progreſſion, & puis il faut ajoûter au quotient le dernier terme qui a eſté diuiſé. Par exemple, ſi l'on aſſembler les 9 premiers termes de la progreſſion de 22, l'on oſte l'vnité du 9, qui eſt 5487587353 6, lequel on diuiſe par 21, le quotient eſt 261313683 5, auquel l'on ajoûte le 9 terme pour auoir 5748901037 1.

COROLLAIRE II.

Si l'on vouloit trouuer combien l'on peut faire de chants ou de dictions de 12 notes, ou de 12 lettres priſes en 36 notes ou lettres, ou combien le jeu de Piquet peut venir de fois differemment iuſques à ce que le meſme jeu reuienne, il faudroit conſtruire la table qui ſuit, dont le dernier nombre donne le nombre des chants, des dictions, & des jeux differens de 12 chartes priſes en 36: Or i'ay donné la maniere de la conſtruire dans la 12 propoſition du liure Latin des chants.

Table des varietez d'vn chant de 12 notes priſes en 36.

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
3	6	10	15	21	28	36	45	55	66	78	91	
4	10	20	35	56	84	120	165	220	286	364	455	
5	15	35	70	126	210	330	495	715	1001	1365	1820	
6	21	56	126	252	462	792	1287	2002	3003	4368	6188	
7	28	84	210	462	924	1716	3003	5005	8008	12376	18564	
8	36	120	330	792	1716	3432	6435	11440	19448	31824	50388	
9	45	165	495	1287	3003	6435	12870	24310	43758	75582	125970	
10	55	220	715	2002	5005	11440	24310	48620	92378	167960	293930	
11	66	286	1001	3003	8008	19448	43758	92378	184756	352716	646646	
12	78	364	1365	4368	12376	31824	75582	167960	352716	705432	1352078	
13	91	455	1820	6188	18564	50388	125970	293930	646646	1352078	2704156	
14	105	560	2380	8568	27132	77520	203490	497420	1144066	2496144	5200300	
15	120	680	3060	11628	38760	116280	319770	817190	1961256	4457400	9657700	
16	136	816	3876	15504	54264	170544	490314	1307504	3268760	7726160	17383860	
17	153	969	4845	20349	74613	245157	735471	2042975	5311735	13037895	30421755	
18	171	1140	5985	26334	100947	346104	1081575	3124550	8536285	21474180	51895935	
19	190	1330	7315	33649	134596	480700	1562275	4686825	13123110	34597290	86493225	
20	210	1540	8855	42504	177100	657800	2220075	6906900	20030010	54627300	141120525	
21	231	1771	10626	53130	230230	888030	3108105	10015005	30045015	84672315	225792840	
22	253	2024	12650	65780	296010	1184040	4292145	14307150	44352165	129014480	354817320	
23	276	2300	14950	80730	376740	1560780	5852925	20160075	64512240	193536720	548354040	
24	300	2600	17550	98280	475020	2035800	7888725	28048800	92561040	286097760	834451800	
25	325	2925	20475	118755	593775	2629575	10518300	38567100	131128140	417225900	1251677700	

Mais celle qui ſuit eſt plus vtile & plus aiſee, dautant qu'il ne faut faire qu'onze multiplications, en multipliant premierement 36 par 35, & puis le produit par 34; & ainſi conſequemment iuſques à ce que l'on ait 12 rangs de nombres, dont le premier eſt 36, le ſecond 360, &c. & le douzieſme 12567700 donne le nombre des chants differens qui n'ont plus la varieté de l'ordre, parce que la combination ordinaire que l'on void dans la 3 colomne eſt oſtee des nombres de la 4; de ſorte que ceux de la ſeconde colomne monſtrent les varietez ſans l'ordre: par exemple, ſi l'on prenoit 3 notes en 36, elles feroient 7140 dictions, & ſi l'on gardoit l'ordre elles en feroient 42840.

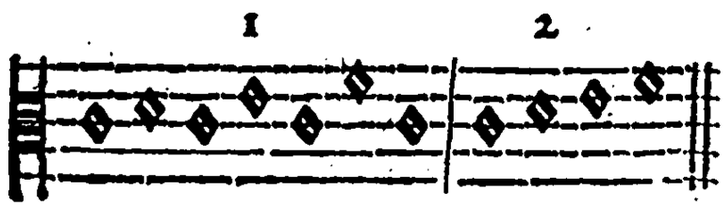
Table des Chants de 12 notes, ou des jeux differens du Piquet pris en 36 notes ou chartes.

I	II	III	IV	V
1	36	1	36	35
2	630	2	1260	34
3	7140	6	42840	33
4	58905	24	1413720	32
5	376992	120	45239040	31
6	1947792	720	1402410240	30
7	8347680	5040	42072307200	29
8	30260340	40320	1220096908800	28
9	94143280	362880	34162713446400	27
10	254186856	39916800	9223932630528oo	26
11	600805296	4799001600	2398222483937280o	25
12	1251677700	6227020800	599555620984320000	24

PROPOSITION XVII.

Determiner le nombre des Chants qui ſe peuuent faire de tel nombre de notes que l'on veut, lors que l'on les prend dans vn plus grand nombre de notes (par exemple, lors que l'on prend 8 notes telles que l'on vent dans les 22 notes des 3 Octaues,) & qu'il eſt permis de repeter dans leſdits chants les meſmes notes 2, 3, ou pluſieurs fois.

Il eſt aiſé de ſçauoir combien l'on peut faire de chants de tel nombre de notes que l'on voudra, lors que l'on ſe dõne la liberté de les repeter pluſieurs fois, & que l'on les prend dans vn plus grand nombre, ſans qu'il ſoit permis d'vſer des variations de l'ordre: & pour ce ſujet il faut premierement voir combien il y a de notes dans le chant, ſans auoir égard aux notes ſemblables qui ne ſont contees que pour vne: par exemple, lors qu'en ce 1 chant qui a 7 notes ie repete 4 fois *l'Vt*, il faut ſeulement prendre ces 4 *Vt* pour vne note, de ſorte qu'il faut ſeulement prendre les 4 notes differentes de ce chant, & voir combien l'on peut faire de chants de 4 notes differentes priſes dans les 22 notes de 3 Octaues, dont l'ordre eſt oſté, & l'on trouuera 7315, lequel eſtant multiplié par 4 donne 29260 chants differents, qui peuuent eſtre faits de ce 1 chant.



Or il

Or il faut remarquer qu'il y aura touſiours autant de varietez dans toutes les autres ſortes de chants qui auront 4 notes differentes ; par exemple , dans le ſecond chant *Vt , re , mi , fa* , qui ne repete nulle note , ou dans celuy qui en repetera quelqu'vne , 2 , 3 , 4 , ou 15 fois. Ie veux encore donner vn autre exemple de 10 note , dont il y en a deux ſemblables , la varieté de 9 pris dans la table qui ſuit monſtrera la multitude des chants : & ſi ce chant de 10 notes en auoit 3 ſemblables , les varietez de 7 donneroient le nombre des chants : s'il auoit 4 ou 5 notes ſemblables , la varieté de 6 ou de 5 donneroient le nombre des chants , comme l'on void à la table qui ſuit.

Table de tous les chants qui ont pluſieurs notes ſemblables.

1	de 22 notes differentes
462	2 notes ſemblables
4620	3 notes ſemblables, &c.
29260	4
131670	5
447678	6
1193808	7
2558160	8
4476780	9
6466460	10
7759752	11
7759752	12

Cette table n'a pas beſoin d'eſtre prolongee iuſques à 22 , dautant qu'il y a meſme nombre de chants depuis 12 iuſques à 22 , que depuis vn iuſques à 11 ; car comme l'on ne peut faire qu'vn chant de 22 notes priſes dans 22 lors qu'elles ſont toutes differentes , & qu'il n'eſt pas permis de changer l'ordre , l'on ne peut auſſi faire qu'vn chant lors que l'on les prend toutes ſemblables. Et comme il y a 462 chants lors qu'on prend ſeulement deux notes ſemblables , de meſme il y en a 462 lors que le chant a 21 lettres ſemblables ; de ſorte que la ſemblance de deux reſpond à celle de 21 , celle de 3 à celle de 20 , & celle de 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 & 10 , à celle de 19 , 18 , 17 , 16 , 15 , 14 , 13 & 12.

Mais il faut remarquer que cette table eſt differente de celle que nous auons donnee dans la 4 propoſition , parce qu'il faut multiplier chaque nombre de celle-la , par le nombre des notes ſemblables de chaque chant pour faire celle-cy , comme nous auons fait en multipliant le 4 nombre de ladite table , c'eſt à dire 7315 par 4 , à raiſon que le chant auoit 4 notes ſemblables , & ſi vn chant a ſeulement 3 notes ſemblables & 3 notes differentes , il faut multiplier le troiſieſme nombre de ladite table par 3 pour auoir 4620 , qui eſt le 3 nombre de cette table ; or il faut touſiours ſuiure la meſme methode pour les autres chants.

COROLLAIRE.

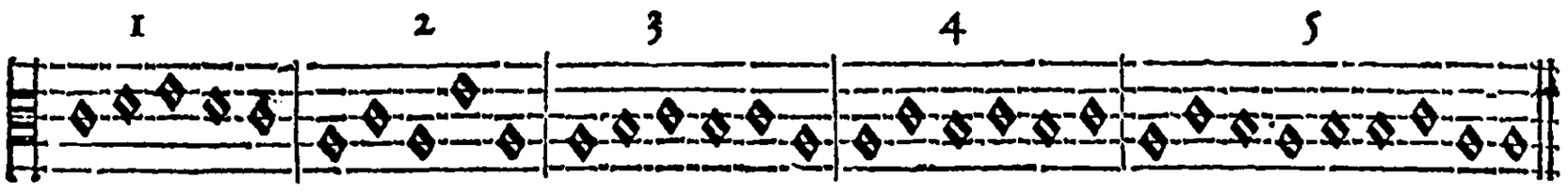
Il eſt aiſé de remarquer que ce que nous auons dit des notes & des chants ſe peut entendre des lettres & des dictions de toutes ſortes de langues , & qu'il y a autant de dictions dans 22 lettres , dont 2 ou pluſieurs ſont ſemblables , qu'il y a des chants pris dans 22 notes ; ce que l'on peut ſemblablement dire de toutes les autres choſes qui peuuent eſtre priſes dans le nombre de 22 , ou dans vn plus petit , ou vn plus grand nombre , car cette propoſition eſt indifferente à toutes ſortes de nombres. Et conſequemment ſi les Organiſtes veulent ſçauoir combien de chants ils peuuent faire ſur le clauier en prenant tel nombre de notes & de touches qu'ils voudront dans l'eſtenduë de leur clauier , ils feront vne table de 50 , ou d'autant de nombres qu'ils auront de touches , ſuiuant la 4 propoſition ; &

s'il y a des notes semblables dans leurs chants, ils y ajoûteront la methode de cette proposition.

PROPOSITION XVIII.

Determiner le nombre des Chants qui peuuent estre faits d'vn nombre de notes, quand il y en a de differentes qui sont semblables, comme quand on met deux fois Vt, *& deux fois* Re, *&* Mi, *ou quatre fois les vnes & les autres, &c.*

Lors que le nombre des notes semblables est different, comme lors que l'*Vt* y est deux fois, & le *Re* deux fois, il faut chercher vn chant dans la table precedente qui ait de la correspondance auec cettui-cy, & l'on trouuera qu'il se rapporte au chant de quatre notes qui a deux notes semblables, & deux differentes, ou à celuy qui a cinq notes, dont il y en a trois semblables, comme a le second chant, de sorte que ces deux chants se peuuent varier 4620 fois, parce qu'ils ont seulement 3 notes differentes.



Or le rapport qu'ont ces deux chants consiste en ce qu'il y a dans le premier 2 notes, & 2 & 1, & au second 1 & 1, & 3 notes, de sorte que comme 2 & 2 se ressemblent, & la 3 qui est 1, est differente dans le premier chant, 1 & 1 sont égaux dans le second, & 3 est nombre different.

Lors que le chant a 6 notes, & qu'il y en a 2 d'vne sorte, 2 d'vne autre, & encore 2 d'vne autre, comme au 3 chant, il est semblable à vn chant de 3 lettres differentes, parce que 2,2,2, se ressemblent comme 1,1,1, c'est pourquoy il ne se peut faire que 1540 chants semblables dans 22 notes. Il faut dire la mesme chose du chant qui auroit ses notes en mesme raison que ces nombres 2,2,2,2, qui se rapporte aux chant de 4 lettres differentes, encore qu'il ait 8 notes; de là vient qu'il n'y en peut auoir que 7315: ce qui doit estre entendu de ceux qui ont quatre ternaires, quaternaires, &c. de notes semblables.

Il arriue encore la mesme chose aux chants, dont le nombre des notes semblables est different: par exemple, au quatriesme chant des 6 notes, qui a vne note d'vne sorte, puis 2 d'vne autre, & encore 3 d'vne autre; ou au cinquiesme chant qui a 9 notes, dont il y en a 2 d'vne façon, 3 d'vne autre, & 4 d'vne autre, car le nombre des diuersitez de ces 2 chants est égal à vn chant de 3 notes differentes ausquelles l'ordre est remis, comme l'on void à la table de la 4 proposition: & consequemment il y a 9240 chants semblables à ces deux dans 22 notes.

Si d'vn chant de 10 notes il y en a 1,2,3 & 4 semblables, le nombre des chants sera 175560, qui est égal à celuy de 4 notes differentes auec l'ordre: il y en a autant de sortes lors qu'il y a 2,3,4 & 5 notes semblables, parce qu'il faut seulement voir combien il y a de sortes de notes.

PROPOSITION XIX.

Determiner le nombre des Chants que l'on peut faire de tel nombre de notes que l'on voudra, en variant les temps, ou les mesures d'vne, ou de plusieurs, ou de toutes les notes.

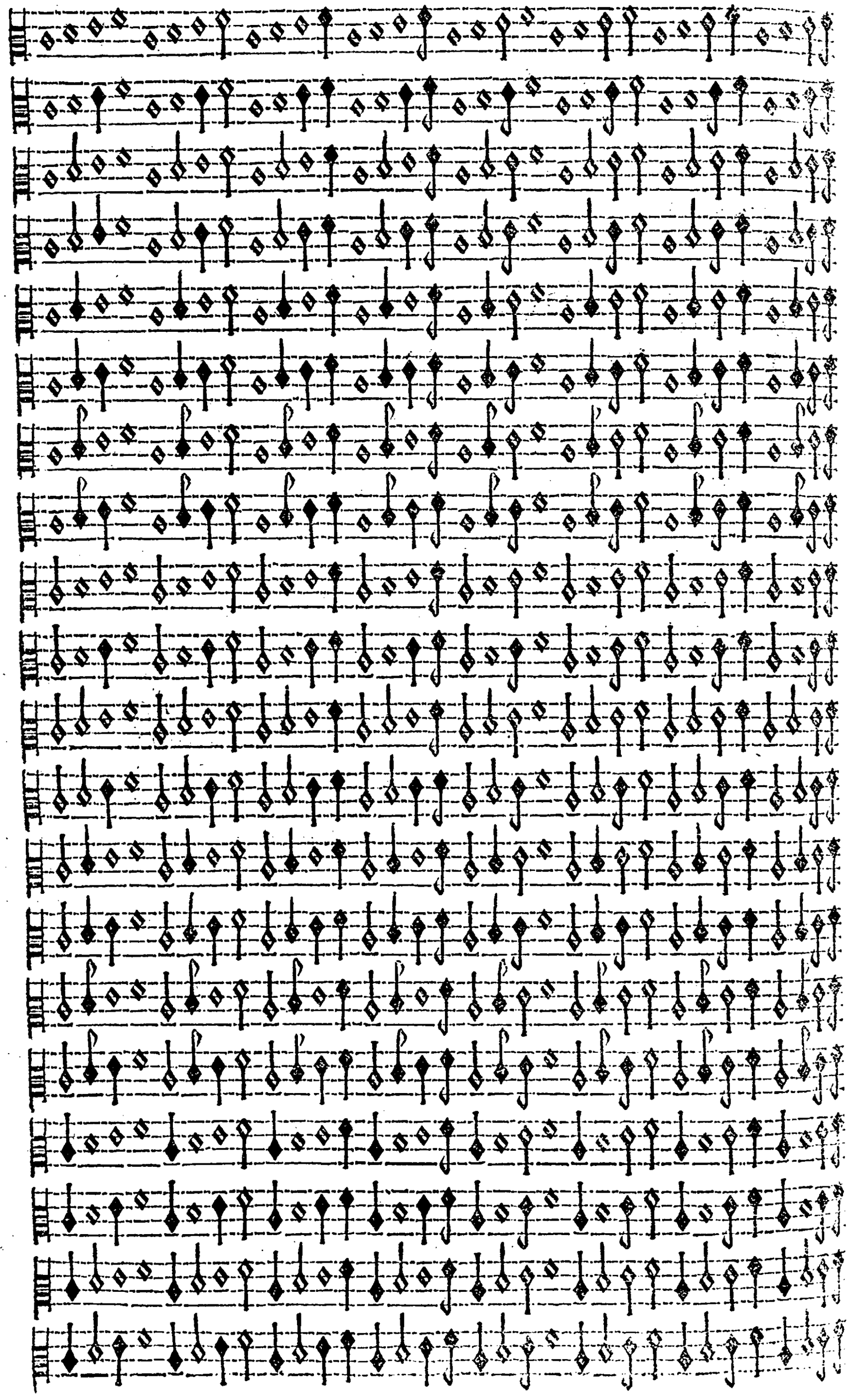
Il faut premierement supposer que l'on sçache le nombre des chants qui se peuuent faire sans considerer les mesures, soit que le nombre des chants se prenne dans la combination ordinaire, ou dans les autres, ou mesme que l'on ne prenne qu'vn, 2, ou 3 chants: & puis il faut sçauoir de combien de sortes de temps ou de mesures on veut vser; par exemple, si l'on veut vser de 8 temps, il faut multiplier 8 par soy-mesme pour auoir 64, qu'il faut multiplier par 8 qui donnera 512, qu'il faut encore multiplier par 8, afin d'auoir 4096, & multiplier ainsi iusques à 7 fois, d'où il viendra 16777216, qui est le nombre des chants que l'on peut faire d'vn nombre de notes, où il est permis d'vser de 8 temps differens, par exemple de 8 notes, qui sont tousiours arrangees d'vne mesme maniere. Et si l'on prend toutes les varietez que 8 notes peuuent souffrir à raison des differents lieux, & de l'ordre qu'elles peuuent auoir, soit qu'elles demeurent tousiours les mesmes, où que l'on les prenne dans vn plus grand nombre de notes, il faut multiplier le nombre des chants par le nombre des temps.

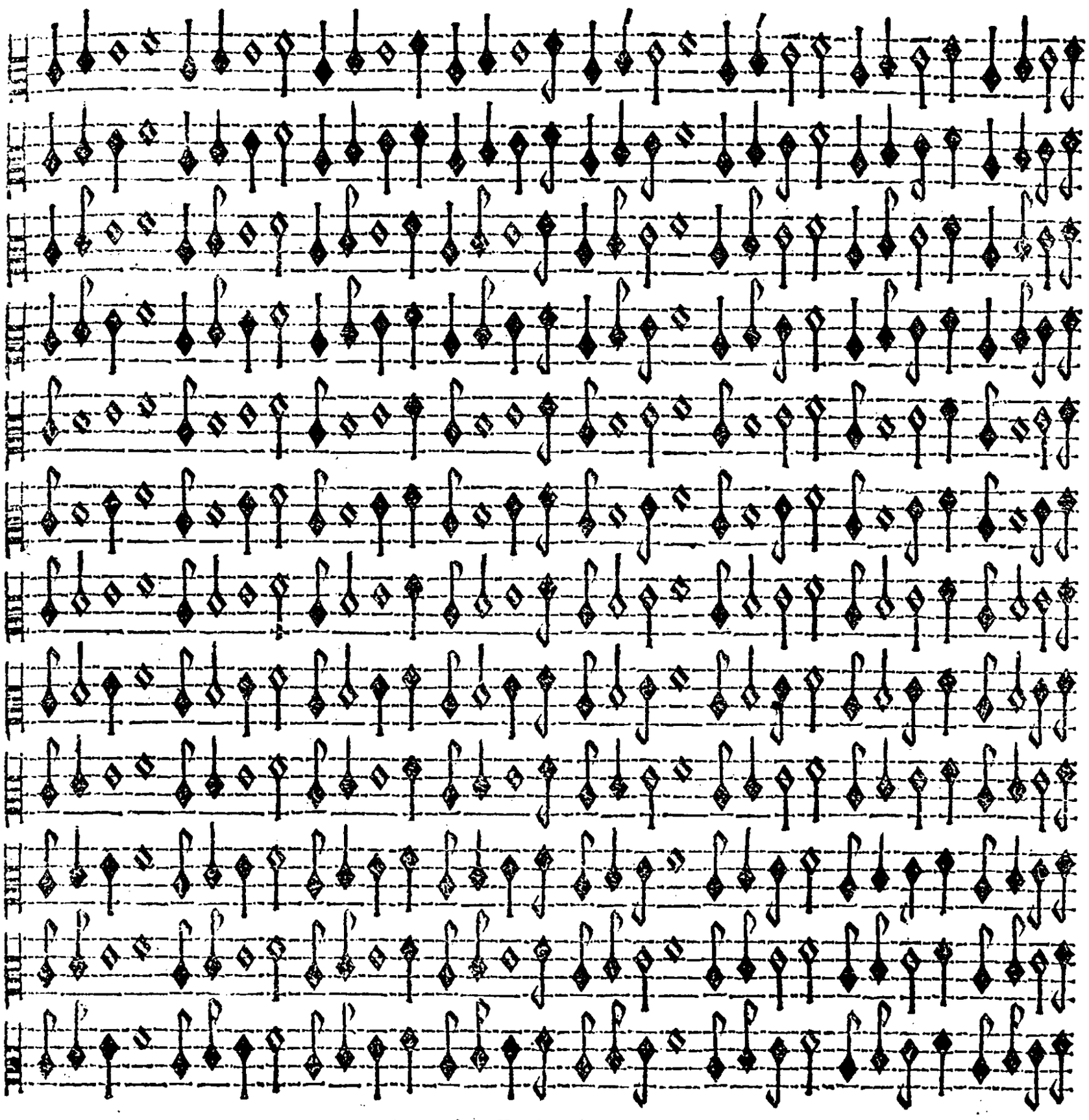
De là vient que si l'on veut sçauoir le nombre des chants de la grande table vniuerselle, lors qu'il est permis d'vser d'vne aussi grande varieté de temps que de notes, il faut multiplier chaque nombre de ladite table par soy-mesme, par exemple si l'on veut sçauoir le nombre de tous les chants possibles, lors que l'on prend aussi bien 22 temps differens comme 22 notes, il faut multiplier la somme totale de la table de la 5 proposition par soy-mesme pour auoir 1165724954414365496202893614947911393918604879059221018050 56 chants tous differens, dont le premier ternaire vaut 116 dixseptilions, car ce nombre contient 60 characteres.

Mais il n'est pas possible de mettre tous ces chants auec des notes, encore que toute la terre & les cieux se conuertissent en papier, & que tous les hommes escriuissent perpetuellement vn million d'annees, comme il est aisé de monstrer; c'est pourquoy ie donneray seulemét l'exemple de l'vn des chants de 4 notes, qui peut se chãger 256 fois, lors que l'on a la liberté d'vser de 4 temps differẽs, encore que les 4 notes gardent tousiours vn mesme ordre, dautant que 4 estant multiplié 4 fois fait 256, car 4 fois 4 font 16, 4 fois 16 font 64, 4 fois 64 font 256, comme l'on void dans l'exemple qui suit, ou les 4 notes de la Quarte font 256 chants differens, quoy que l'on prenne seulement le premier des 24 chants qui se peuuent faire des 4 notes, comme l'on void au commencement de l'exemple.

D'où il s'ensuit que l'on peut faire 24 fois autant de chants auec 4 temps differens, comme il y en a dans l'exemple qui suit, c'est à dire 24 fois 256, qui font 6144; & si l'on vse des deux autres especes de Quarte l'on aura 18432 chants differens: mais il suffit de mettre icy la 24 partie de l'exemple pour comprendre la verité de cette proposition.

Table des 256 Varietez de quatre temps differens.





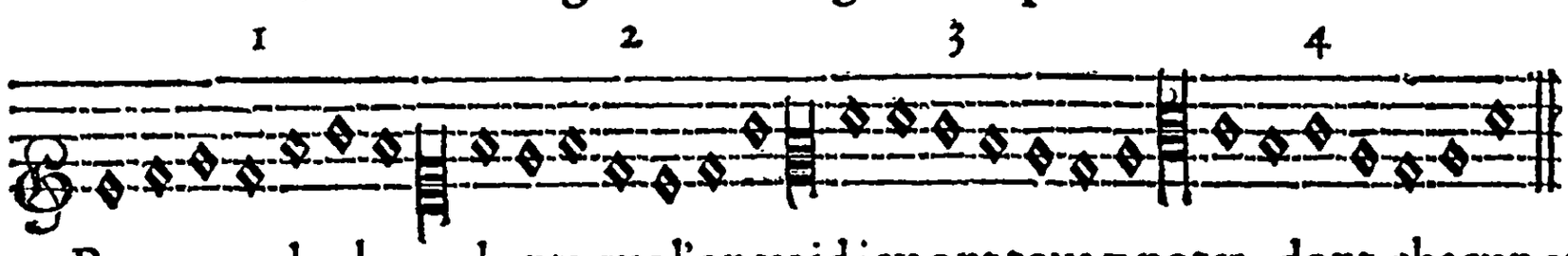
COROLLAIRE.

Si l'on vouloit prendre la peine de varier vn chant donné ſelon les diuerſitez qu'il peut ſouffrir dans le meſme ternaire, & dans toutes les autres ſortes de meſures que la Rythmique fournit, il ne ſeroit pas poſſible à tous les hommes d'en venir à bout, comme il eſt ayſé de conclure par les proporſitions preeedentes, qui peuuent ſeruir d'vne perpetuelle meditation à ceux qui prennent plaiſir à conſiderer les ouurages de l'Eternel en détail, afin de luy rendre l'honneur, & les loüanges que tout homme luy doit. Or l'on peut appliquer cette eſpece de combination, ou de varietez à chaque diction, ou lettre, qui ſert à quelque idiome, par exemple au Latin, ou au François, en ioignant 4 ſortes d'accents à chaque vocable, ou en le prononçant en 4 tons differens, afin qu'vne meſme diction exprime 256 choſes differentes, & que par ce moyen l'on facilite les langages, que l'on apprendra dautant plus aiſément qu'ils auront vn moindre nombre de dictions. Ce que l'on peut ſemblablement accommoder à toute ſorte d'eſcriture, comme l'on experimente aux characteres de l'Alphabet Arabe, dont vn meſme ſert pour 4 ou 5 lettres differentes, à raiſon de 4 ou 5 ſortes de points, ou d'accents que l'on met deſſus, deſſous, & de tous les coſtez deſdits characteres : ce qui ſe pratique auſſi dans l'Eſcriture Hebraïque, & en pluſieurs autres. Voyons maintenant vne autre ſorte de combination, afin que l'on ne puiſſe rien deſirer ſur ce ſujet.

PROPOSITION XX.

Determiner en combien de façons differentes deux ou plusieurs voix peuuent chanter vn Duo, *ou vne autre piece de Musique.*

Il est tres-aisé de trouuer en combien de sortes deux ou plusieurs personnes peuuent chanter ensemble, & en mesme temps deux ou plusieurs parties de Musique: car il faut seulement multiplier le nombre des chants de l'vn par le nombre de ceux de l'autre; & consequemment lors que le nombre des notes & de leurs differentes valeurs est égal, il faut quarrer le nombre des notes de l'vn d'iceux; s'il y a 3 parties il le faut cuber, & s'il y en a 4 il le faut quarrer quarrer, & ainsi des autres, suiuant les dignitez de l'Algebre iusques à l'infini.

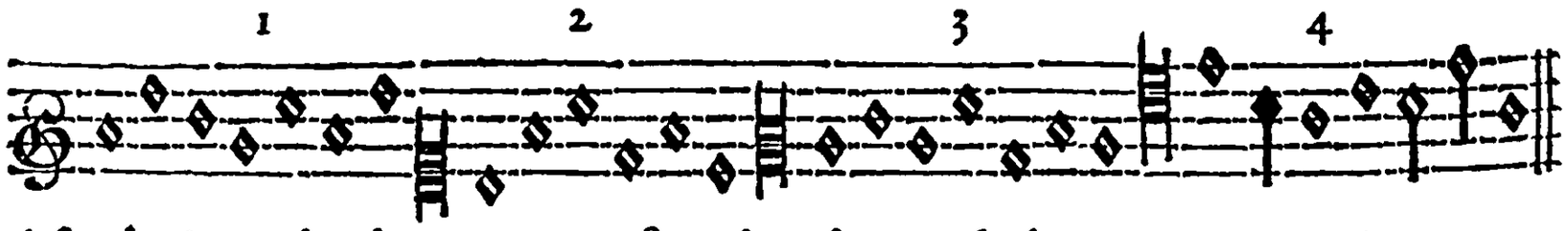


Par exemple, les 4 chants que l'on void icy ont tous 7 notes, dont chacun en a deux fois deux semblables, c'est pourquoy il faut diuiser la combination ordinaire de 7, c'est à dire 5040, par le quarré de la combination de deux, qui est quatre, le quotient sera 1260.

Or puis que le premier de ces quatre chants se peut chanter en 1260 façons par le seul changement du lieu des notes, quand le premier chantera l'vn des siens, le second pourra chanter tous ses 1260, & encore autant en mesme temps que le premier chantera le second des siens, & ainsi des autres; c'est pourquoy il faut quarrer 1260 pour auoir 1587600, qui est le nombre des chants qui se peuuent faire auec deux parties; & ce nombre quarré estant multiplié par sa racine, donnera le cube 2000376000 pour la 3 partie: & si l'on ajoûte la 4 partie, il faut multiplier le nombre precedent par la racine 1260 pour auoir 2520473760000.

COROLLAIRE I.

Si les nombres des notes estoient inégaux, ou que les notes fussent d'vne differente valeur; par exemple, si au second chant il n'y auoit que six notes, comme s'il y auoit la pose d'vne mesure au commencement, ou en quelqu'autre endroit, & qu'entre ces six notes il y en eust seulement deux semblables; au troisiesme chant qu'il y eust sept notes, & trois semblables, & au quatriesme que les notes estant en mesme nombre qu'au premier, les secondes notes qui sont en mesme ton fussent de differente valeur, à sçauoir les deux qui sont sur la derniere ligne en haut, & les deux qui sont sur la 3 en baissant, & que l'vne fust blanche & l'autre noire, ou autrement, comme l'on void icy,

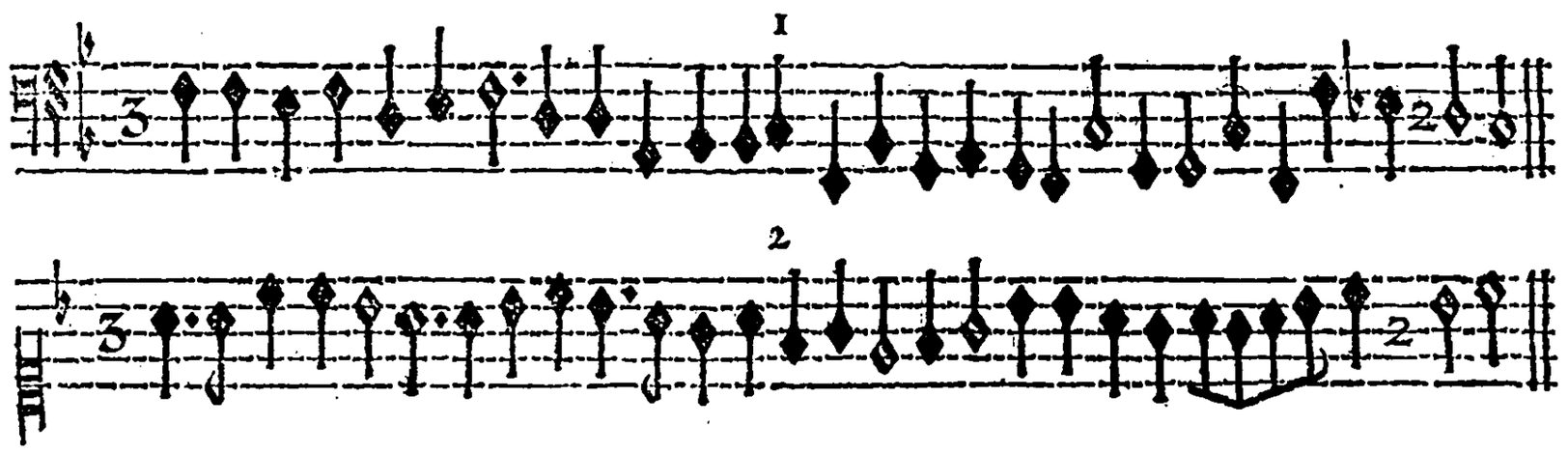


il faudroit multiplier 1260 qui sont les chants de la premiere partie, par 360, qui sont ceux de la seconde, parce qu'elle n'a que six notes, dont il y en a deux semblables, & l'on auroit 413600 pour le produit: & pour la troisiesme partie, il faut

il faut multiplier ce nombre par les chants de la 3 partie qui a 7 notes, dont il y en a trois semblables, & consequemment elle a 840 sortes de chants: c'est pourquoy si l'on multiplie 453600 par 840, l'on aura 381024000. Et finalement si l'on chante à quatre parties, il faut trouuer le nombre des chants de la quatriesme partie, à sçauoir 5040, parce qu'elle a sept notes; car bien qu'elle ait 2 notes semblables, & 2 encore semblables, il les faut neanmoins prendre toutes differentes à raison de leurs temps differens, & consequemment il faut multiplier 381024000 par 5040, pour auoir 1920360960000, qui est le nombre des chants que 4 parties peuuent chanter ensemble auec le changement de lieu des notes qui sont contenuës en chaque chant.

COROLLAIRE II.

Il faut remarquer que l'on trouue le nombre des chants qui ont plusieurs notes sur la mesme ligne, c'est à dire à l'Vnisson, de la mesme maniere que si elles estoient toutes differentes, & en des lieux differens, lors qu'elles ont leurs temps differens: Par exemple si l'on veut chanter ces deux chants ensemble, il faut voir en combien de façons chacun peut estre chanté.



Or ce 2 chant a 27 notes, dont il y en a deux au 2 rang en montant qui ont mesme temps, à sçauoir la 14 & la 17; il y en a 3 sur la 3, à sçauoir la 12, 15, & 22; & il y a en 3 noires & 3 crochuës sur la 4, 2 crochuës & 3 noires sur la 5, & 4 noires sur la 6: c'est pourquoy il faut multiplier la combination de 2 pour les 2 notes semblables de la 2 rangee par celle de 3 qui est 6, pour celles de la 3 rangee, le produit est 12, qu'il faut encore multiplier par le quarré de la combination de 3, & le produit sera 432, qu'il faut multiplier par 2, & le produit par 6, & ce dernier produit par la combination de 4 qui est 24, le produit sera 124416, par lequel il faut diuiser la combination ordinaire de 27, qui est 10888694504183521607680000000, le quotient sera 87519848334766848000000, qui monstre le nombre des varietez que l'on trouue dans les notes de ce 2 chant.

Quant au premier chant il y a 28 notes, dont il y en a 3 semblables en la plus basse ligne, 3 à l'autre, puis 2,3,2,3,3,3, qu'il faut multiplier les vnes par les autres, comme nous auons fait cy-dessus, pour auoir 18662 4, par lequel il faut diuiser la combination de 28, qui est 304888344611713860501504000000, le quotient sera 16337038355823144960000000, qui monstre le nombre des varietez de ce chant de 28 notes. Mais si on chantoit ces 2 chants ensemble l'on auroit autant de varietez qu'il y a d'vnitez en ce nombre, 1429815119140910397815182763-706286080000000000000, qui vient de la multiplication des 2 nombres precedens.

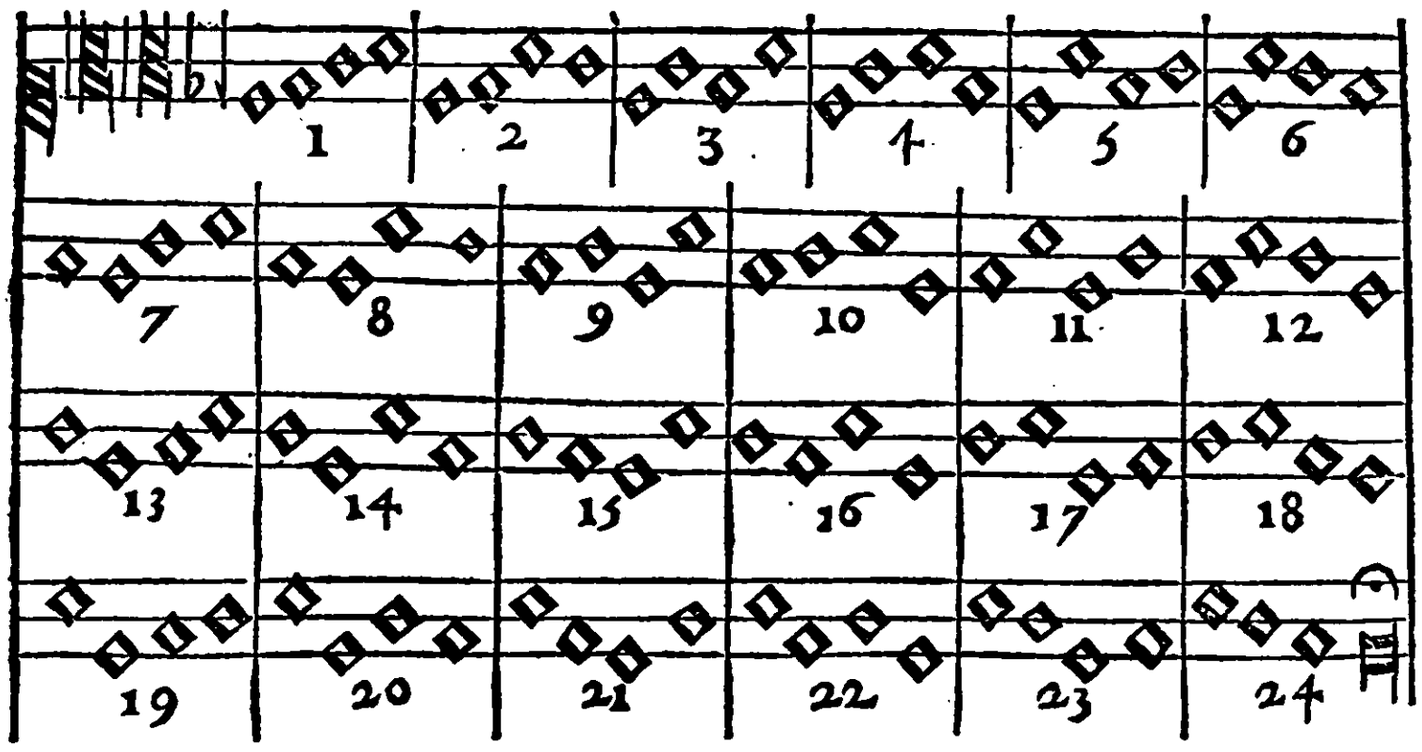
PROPOSITION XXI.

A ſçauoir ſi l'on peut determiner quel eſt le chant le meilleur & le plus doux de pluſieurs chants propoſez, par exemple des 24 chants dont chacun a 4 ſons ou 4 notes.

L'on peut iuger de la bonté des chants en deux manieres, à ſçauoir en conſiderant le ſujet pour lequel ils ont eſté compoſez, on ſans auoir égard au ſujet, & en conſiderant leur ſeule douceur & leur bonne modulation. Quant à la premiere maniere, c'eſt choſe aſſeuree que celuy-là eſt le meilleur qui exprime mieux le ſujet pour lequel il a eſté fait: mais nous ne parlons pas icy de cette matiere, dautant qu'elle contient pluſieurs autres difficultez dont il faudra parler ailleurs; par exemple de quelle façon chaque parole doit eſtre exprimee, & combien l'on doit éleuer ou abaiſſer chaque ſyllabe, &c. mais nous ne propoſons icy nul ſujet: c'eſt pourquoy il faut ſeulement parler de la 2 maniere, laquelle conſidere le plaiſir que l'on peut receuoir de pluſieurs ſons differens qui ſe ſuiuent par degrez conjoints ou diſ-joints dans l'échelle Diatonique de la Muſique dont nous vſons maintenant.

Or il ſemble que la ſuite des notes qui eſt la plus naturelle & la plus aiſee à chanter doit eſtre iugee la plus agreable & la meilleure, quoy qu'il ſe rencontraſt vn ſeul homme qui fuſt de cét aduis, & que le ſentiment de tous les autres fuſt contraire: de ſorte qu'il faut ſeulement determiner quel eſt le plus aiſé à chanter de pluſieurs chants propoſez, ou quel eſt celuy qui a vne meilleure ſuitte pour ſçauoir quel eſt le meilleur.

Et parce que l'on ne peut pas mieux expliquer cette difficulté que par l'exemple de pluſieurs chants, & que le chant compoſé de quatre notes ſe varie en 24 façons, nous nous ſeruirons de cét exemple pour determiner quel eſt le meilleur chant de ces 24 qui ſuiuent:



car les 120, ou les 720, ou les 40320 chants de 5, de 6, ou de 8 notes ſont en trop grand nombre pour ſeruir d'exemple.

Mais auant que de conclure il faut remarquer le ſentiment des Praticiens, dont les vns diſent que le 2 eſt le plus beau, & puis le 4; les autres diſent que c'eſt le 8 &

les & le 10; & finalement les autres croyent que le dernier eſt le meilleur: & ſi l'on vouloit prendre la peine de rechercher des raiſons pour tous ces differens ſentimens, l'on en rencontreroit qui ſeruiroient peut-eſtre à connoiſtre la diuerſité des temperamens, ou des humeurs & de l'eſprit deſdits Praticiens, dont ie laiſſe la recherche à ceux qui la voudront faire.

Oi il y a grande apparence que l'vn d'entr'eux a rencontré la verité, c'eſt pourquoy ie veux ſeulement examiner les 8 chants qui ont eſté iugez les plus beaux, afin de remarquer le meilleur de tous; & parce que le dernier s'approche du repos & du ſilence, dont le premier s'éloigne, & que la fin de chaque chant repreſente le repos, il eſt ce ſemble plus agreable que le premier: quoy que l'on puiſſe dire qu'il eſt auſſi agreable de trauailler apres le repos, comme l'on fait en chantant le premier chant, que de ſe repoſer apres le trauail, comme au dernier; car lors que la voix décend elle ſe détend & ſe débande, comme elle ſe tend quand elle monte, puis que le graue & l'aigu des ſons vient de la tenſion ou de l'abaiſſement de la chorde, comme i'ay demonſtré ailleurs. A quoy l'on peut ajoûter que ce 24 chant fait vne tres-bonne cadence, & conſequemment que la maxime qui enſeigne que la fin couronne l'œuure eſt icy verifiee, & que ſon premier degré commence par le moindre interualle, à ſçauoir par le demiton; d'où il arriue que le mouuement de ce chant eſt plus aiſé, puis que la voix ſe force moins qu'au premier, parce qu'elle commence par vn moindre degré.

Le premier chant finit auſſi par le meſme demiton, ce qui fait qu'il ſ'approche en quelque façon du repos, parce que ſon premier degré augmente ſeulement ſa tenſion d'vne quinzieſme partie, au lieu que tous les autres qui finiſſent en montant l'augmentent d'vne huit ou neufieſme partie, lors qu'ils finiſſent par le ton, ou d'vn tiers, d'vn quart, ou d'vne cinquieſme partie, lors qu'ils finiſſent par la Quarte, ou par la Tierce majeure, ou par la mineure.

Quant au 2 & au huictieſme chant ils peuuent tenir le troiſieſme & le quatrieſme rang, dautant qu'ils finiſſent tous deux par le demiton, qui eſt vn degré Chromatique, lequel eſt plus doux que le ton qui eſt le degré Diatonique: Et bien qu'il ſemble difficile de determiner quel eſt le meilleur de ces chants, neanmoins le deuxieſme eſt plus naturel & plus aiſé à chanter, à raiſon que la Tierce mineure du ſecond chant eſt plus aiſee à entonner que la Quarte du huictieſme: En apres, l'ordre des battemens que font les trois premiers ſons du 2 eſt plus aiſé à comprendre que l'ordre des battemens que font les 3 premiers du 8, car les battemens du 2 ſ'expliquent par la ſuite de ces termes 9, 10, 12, dont la progreſſion & les comparaiſons ſont plus aiſees à comprendre; & ſi l'on prend les quatre termes qui expriment leurs quatre notes l'on aura 36, 40, 48, 45 pour le 2 chant, & 40, 36, 48, 45 pour le 8 chant.

Le 10 chant n'a rien de recommandable ſi ce n'eſt qu'il finit par la Quarte, ou qu'il a le demiton au milieu; quant au 13, il a les 2 Tierces; mais le 14 à ſemblablement les 2 Tierces & puis la Quarte, & conſequemment il doit eſtre meilleur ſi la bonté des chants ſe meſure par le plus grand nombre de leurs conſonances; ce que l'on ne peut pas conclure, car nul Praticien ne iuge que l'onzieſme chant ſoit des meilleurs, quoy qu'il contienne les meſmes conſonances, dont la beauté & la bonté des chants ne dépend pas tant que de la ſuite des degrez conjoints; & les chants qui vont par ſauts ſont ordinairement plus difficiles à chanter que ceux qui vont par degrez conjoints.

Le 15 a quelque choſe d'heroïque, & de plus maſle que les autres, à raiſon de l'interualle de la Quarte par laquelle il finit, ce qui témoigne la generoſité de celuy qui le iuge le meilleur de tous à raiſon de la grande tenſion de cette fin; il arriue tout le contraire au 19 & au 20 chant qui commencent par la Quarte.

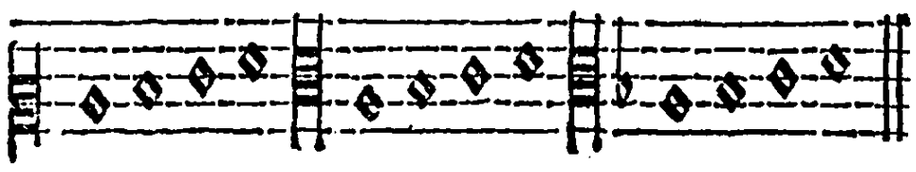
Finalement le 18 chant a quelque choſe d'agreable, parce qu'il commence par le degré Chromatique qui eſt fort doux, apres lequel ſuit la Tierce mineure qui eſt encore bien douce, & puis il finit par le ton mineur: d'où l'on peut conclure que celuy a qui il plaiſt dauantage que les autres chants eſt d'vn temperament bien moderé & d'vne douce humeur: ce que l'on peut ſemblablement dire de ceux qui aiment mieux les chants qui finiſſent par le demiton. Mais il faudroit faire vn liure entier pour expliquer quel chant eſt plus propre à repreſenter les differens temperamens, & pour qu'elle paſſion l'on doit les employer.

COROLLAIRE I.

Si ie n'ay pas demonſtré que les chants precedens ſont les meilleurs, l'on doit conſiderer que cette matiere eſt tres-difficile, & il ſe faut contenter de raiſons probables où la demonſtration manque, c'eſt pourquoy ie ne deſire nullement preiudicier aux ſentimens de ceux qui croiront auoir de meilleures raiſons pour le choix de quelqu'autre chant qui leur agreera dauantage. Or i'ay pluſtoſt choiſi ces 4 notes, & leurs 24 varietez qu'vn autre nombre, dautant que les Anciens ont eſtabli toute leur Muſique ſur la Quarte qu'ils appelloient *Tetrachorde*, dautant qu'elle ne contient point d'autre degrez que ceux de cette Quarte; de ſorte que celuy qui entend les raiſons des degrez ou des notes, & des ſons de la Quarte ſçait la Muſique des Grecs.

COROLLAIRE II.

Encore que i'aye pris la premiere eſpece de la Quarte qui commence par *Vt*, neanmoins le meſme exemple peut ſeruir pour les deux autres eſpeces, dont la 2 commence par *Re*, & la 3 par *Mi*, car il faut ſeulement hauſſer la clef à la 2 ligne pour auoir les 24 varietez de la Quarte, *Re, mi, fa, ſol,* & ajoûter vn *b mol* ſous ladite clef pour auoir les 24 varietez de la Quarte *Mi, fa, ſol, la,* comme l'on void dans cette figure, dont la premiere clef monſtre la 1 eſpece, & la 2 & & 3 clef monſtrent la 2 & la 3 eſpece de la Quarte; quoy qu'il ne ſoit nullement neceſſaire d'ajoûter ces clefs, dautant qu'il ſuffit de commencer l'*Vt*, le *Re*, ou le *Mi* ſur la premiere note afin de continuer, & conſequemment l'on peut vſer des notes ſans les clefs: & cét exemple peut ſeruir pour les 72 chants differens des 3 eſpeces de la Quarte; car bien que 6 chants de la premiere eſpece commencent par la premiere note de la 2 eſpece, & 6 autres par le *Mi* de la 3 eſpece, neantmoins la ſuite des autres degrez, ou de quelqu'vn d'iceux eſt touſiours differente de la ſuite des chants precedens, comme l'on peut demonſtrer par la deſcription des 24 chants de la 2 & de la 3 eſpece de Quarte, leſquels on peut comparer auec les 24 chants de la premiere eſpece, afin de iuger dans quelle eſpece ſont les plus beaux chants, & ſi l'vne en a vn plus grand nombre de bons que l'autre.



COROL. III.

COROLLAIRE III.

L'on peut trouuer de nouueaux charmes dans la Muſique, ſoit dans les ſimples recits, ou dans les compoſitions à pluſieurs parties, ſi l'on meſle les 24 chants de l'vne des Quartes auec les 24 des autres: par exemple, ſi l'on fait preceder le 2 de la 3 eſpece, à ſçauoir *Mi, fa, la, ſol,* apres le 2 chant de la premiere eſpece, à ſçauoir *Vt, re, fa, mi*; & les Praticiens trouueront pluſieurs varietez fort agreables, dont ils ne ſe ſont pas encore auiſez, s'ils comparent & s'ils meſlent les chants d'vne eſpece auec ceux des autres. Ce qu'il faut ſemblablement remarquer pour les 120 chants de chaque eſpece de la Quinte, & pour les 720 des differentes eſpeces de la Sexte, &c. afin d'inuenter & de pratiquer de nouuelles fugues qui ſeront peut eſtre beaucoup plus agreables que les fugues ordinaires, à raiſon que l'imitation aura plus de varieté, & ſera plus ſçauante & plus ingenieuſe.

COROLLAIRE IV.

Ce que i'ay dit des chants de la Quarte Diatonique peut eſtre appliqué à ceux de la Quarte Chromatique & Enharmonique, auſquelles les meſmes notes peuuent ſeruir ſans rien changer; car il ſuffit de faire le demiton majeur ou mineur, ou la Dieſe au 1 & au 2 degré. Ce qu'il faut auſſi conclure des degrez de la Quinte & de l'Octaue, dautant qu'ils ne ſont pas differens de ceux de la Quarte.

COROLLAIRE V.

Quant à la varieté & à la bonté des chants qui dependent de la differente valeur des notes, nous en parlerons au liure de la Rythmique, ou nous traiterõs des differens mouuemens, & de leurs proprietez: car il ſuffit maintenant de ſçauoir que ces mouuemens apportent vne tres-grande varieté aux chants, comme i'ay demonſtré dans la 19 propoſition, où l'on void que l'on peut faire 6144 chants tous differens des quatre notes de la Quarte precedente, & conſequemment 18432 chants des quatre notes des trois eſpeces de la Quarte, lors qu'il eſt permis d'vſer de quatre temps differens comme de quatre notes. D'où il s'enſuit que l'on peut chanter tres-long-temps auec les quatre ſeules notes de ces Quartes, qui peuuent ſeruir pour faire toutes ſortes de chants ſans iamais repeter le meſme chant.

COROLLAIRE VI.

Il y a grande apparence que le 8 chant eſt le meilleur de tous d'autant que le demiton ſuit apres la Quarte, qui fait la plus grande tenſion de ce chant, & qu'il diminuë ſeulement cette tenſion d'vne quinzieſme partie; ce qui ramene tout doucement l'oreille, & la fait quaſi paſſer inſenſiblement à la remiſſion; afin de ſe repoſer ſur le *Mi* qui eſt tres-doux, & qui eſt la voix moyenne du chant, car le repos eſt dautant plus agreable que le labeur qui precede eſt plus grand, dautant que leur difference eſt plus aiſee à remarquer, & frappe l'eſprit, & l'oreille plus puiſſamment; & que le labeur eſtant comparé au repos eſt ſemblable à la douceur comparee à la ſanté, & à la volupté.

COROLLAIRE VII.

L'on peut encore dire que chaque chant eſt dautãt plus doux & plus agreable que

ſes interualles, où ſes degrez ſont moins differens, & par conſequent moins ſenſibles, comme il arriue que les nuances des couleurs ſont dautant plus douces, que leurs degrés ſont plus proches, & qu'ils ſe perdẽt plus inſenſiblement les vns dans les autres, parce que l'vnion en eſt plus grande. Or l'vnion eſt le principe & la ſource du plaiſir, & du veritable agreement, dont la perfection conſiſte dans l'vnité: de ſorte que l'on peut cõclure que les chants ſont dautant meilleurs qu'ils ſont plus conjoints & plus vnis. A quoy l'on peut ajoûter qu'il eſt plus aiſé de paſſer par les degrez conjoints, que par ceux qui ſont éloignez & diſ-joints, dautant que les differences de l'ouuerture de la gorge en ſont moindres.

PROPOSITION XXII.

A ſçauoir comme il faut compoſer les chanſons, & faire les danſes pour eſtre les plus belles & les plus excellentes de toutes les poßibles: & ſi l'on peut diſpoſer les Balets en telle façon que l'on apprenne toutes les ſciences en danſant & en voyant danſer.

Puis que la perfection de chaque choſe conſiſte en ſon eſſence, en ſes proprietez, & en ſes accidens, & que ſon excellence doit eſtre meſuree ſelon ſes ptincipes, ou ſuiuant la fin à laquelle elle eſt deſtinee, ie dis que la chanſon qui aura tout ce qui eſt requis à ſa perfection, & qui ſera la mieux proportionnee à ſa fin ſera la plus excellente de toutes. Or elle aura toutes ſes parties lors qu'elle reſpondra parfaitement à la lettre & au ſujet que l'on prend, & ne pourra iamais eſtre plus excellente que quand elle aura le ſujet le plus excellent de tous, qui conſiſte à deſcrire les grandeurs & les loüanges de Dieu, & l'amour & l'ardeur dont nous deuons l'adorer eternellement.

D'où il eſt aiſé de conclure que toutes les chanſons de Cour qui n'ont point d'autre ſujet que les profanes, & qui ne contiennent autre choſe que les loüanges des hommes, qui ne ſubſiſtent le plus ſouuent que dans les flatteries, & qui n'ont point d'autre ſouſtien que la vanité & le menſonge, ne peuuent eſtre parfaites, puis que la verité leur manque, ſans laquelle il n'y a nulle perfection, & qu'elles ſont priuees du ſujet qui rauit les Anges, & qui ſeruira d'vn entretien eternel à tous les predeſtinez.

Quant à la note & au chant qu'il faut donner à la chanſon, ie dis premierement qu'elle doit auoir l'eſtenduë d'vne Dix-neufieſme, afin qu'il n'y ait nul inle dans le nombre Senaire qui ne ſoit employé à celebrer les grandeurs de celuy qui a employé les ſix iours du monde à la creation des parties de l'Vniuers: ou du moins qu'elle doit contenir & auoir l'eſtenduë de la Douzieſme, afin que tout ce qu'enferme le Ternaire ſerue à expliquer les threſors de la diuinité qui ſubſiſte en 3 perſonnes, & qui a graué ſon pourtrait dans chaque creature, dans laquelle l'on peut remarquer le Ternaire des perfections dont i'ay parlé ailleurs.

Secondement la chanſon doit contenir tous les paſſages les plus beaux & les plus rauiſſans qui ſe puiſſent rencontrer dans l'eſtenduë precedente, & toutes les conſonances les plus douces, & les meilleurs; car s'il luy manque quelque beauté & quelque riche trait, l'on pourra touſiours dire qu'elle n'eſt pas la plus excellente de toutes les poſſibles.

En troiſieſme lieu elle doit eſtre chantee par vne tres-excellente voix, ou par pluſieurs, autrement elle n'aura pas la ſouueraine perfection qu'elle a dans ſa compoſition:

compoſition: mais nous n'en pouuons encore parler plus particulierement, parce qu'elle ſuppoſe la plus grande partie des autres liures qui ſuiuent apres; c'eſt pourquoy ie mets ſeulement le ſujet d'vne chanſon à la fin de cette propoſition, lequel pourra ſeruir de modelle aux Muſiciens qui deſirent icy commencer leur beatitude,& qui veulent ſeulement oüir ou compoſer les chanſons qui ſeruent de Prelude à celles du ciel, dont l'Eſcriture ſaincte nous fournit des exemples; comme l'on void en ces verſets, *Miſericordias Domini in æternum cantabo. Beati qui habitant in domo tua Domine, in ſæcula ſæculorum laudabunt te. Exultabunt labia mea cum cantauero tibi*; & pluſieurs autres ſemblables.

Or puis que les chanſons & les danſes ſ'accompagnent ordinairement, & que nous deuons parler de toutes les eſpeces de danſes qui ſont en vſage en France, il eſt raiſonnable de conſiderer s'il leur manque quelque choſe, & ſi l'on peut inuenter des danſes qui ſoient plus vtiles & plus agreables que celles dont on vſe icy, & dans l'Italie,dans l'Allemagne,dans l'Eſpagne,& ailleurs.

Quelques-vns croyent que les anciens faiſoient pratiquer de certaines danſes ſi bien reglees, qu'elles preſeruoient les hommes de pluſieurs maladies, & qu'elles les gueriſſoient quand ils eſtoient malades. Si l'on pouuoit remettre cét art en vſage l'on eſpargneroit des grandes ſommes d'argent que l'on employe à tant de medecines. Mais nous n'auons pas vne aſſez grande connoiſſance des mouuemens neceſſaires pour guerir ou pour preuenir les maladies; & quand nous l'aurions, l'on trouueroit peut eſtre bien peu de gens qui s'y vouluſſent aſſujettir. Toutesfois l'on peut lire ce que Mercurial a eſcrit des differentes ſortes d'exercices dont vſoient les anciens, & voir ce qui nous reſte de ces mouuemens dans Galien, & dans les autres Autheurs Grecs & Latins, d'où l'on peut tirer quelque lumiere pour reſtablir ce qui nous a eſté rauy par le temps, ou pour inuenter vn nouuel art, & vne nouuelle methode pour chaſſer les indiſpoſitions du corps & de l'eſprit par des exercices, & des mouuemens reglez de l'vn & de l'autre. Or le fondement de cét art doit eſtre pris du mouuement ou du repos qui ſont cauſe des maladies, ou qui ſont neceſſaires pour ouurir ou pour reſſerrer les pores du corps, afin de chaſſer les excremens & les mauuaiſes humeurs, & de retenir les eſprits & la chaleur naturelle par les onctions d'huile, d'où l'on a tiré cét aphoriſme, *mel intus, oleum foris*: Sur quoy l'on peut lire le traité que Verulam a fait de la vie & de la mort.

Quant à la plus grande perfection des dances, elle conſiſte à perfectionner l'eſprit & le corps, & à les mettre dans la meilleure diſpoſition qu'ils puiſſent auoir. Or la plus grande perfection de l'eſprit conſiſte à ſçauoir & à contempler les plus excellens ouurages de la nature, par exemple, les mouuemens des Aſtres, & des Elemens, & leurs grandeurs, leur lumiere, & leur perfection, & à ſ'éleuer par leur moyen à l'Autheur de l'Vniuers, qui eſt le grand maiſtre du Balet que danſent toutes les creatures par des pas & des mouuemens qui ſont ſi bien reglez, qu'ils rauiſſent les ſages & les ſçauans, & qu'ils ſeruent de contentement aux Anges, & à tous les Bien-heureux.

On n'a point encore vû de Balets ſi magnifiques qui ayent couſté mille millions d'or, & ſi l'on en faiſoit vn dans quelque lieu du monde qui coûtaſt dix annees du reuenu de tout ce que produiſent la mer & la terre, il n'y a nul mortel qui ne deſiraſt y aſſiſter à quelque prix que ce fuſt, & neanmoins il n'auroit pas tãt de beauté ny d'induſtrie que la compoſition, & le mouuement d'vn moucheron,

qui tout ſeul contient & renferme plus de merueilles que tout ce que l'art des hommes peut faire ou repreſenter: de ſorte que ſi l'on pouuoit acheter la veuë de tous les reſſorts qui ſont dans ce petit animal, ou bien apprendre l'art de faire des automates, & des machines qui euſſent autant de mouuemens, tout ce que le monde a iamais produit en fruits, en or & en argent ne ſuffiroit pas pour le iuſte prix de la ſimple veuë deſdits reſſorts.

Pour la perfection du corps, elle conſiſte dans vne parfaite ſanté, & dans vne tres-prompte obeïſſance qu'il rend à l'eſprit dont il eſt le ſeruiteur; c'eſt pourquoy les dances qui luy donneront ces qualitez doiuent eſtre eſtimees les plus parfaites de toutes les poſſibles; or les pourmenades qui ſeruẽt à la ſanté font vne partie deſdites dances, de maniere que l'on peut comparer tous les exercices de la vie humaine à vn Balet, qui conſiſte en toutes ſortes de mouuemens & de ſtations, ſuiuant les ſtrophes, antiſtrophes, & épodes des chanſons & des dances des anciens.

Mais ie laiſſe la recherche de ces mouuemens qui concernent la ſanté du corps aux Medecins, afin de conſiderer ceux qui peuuent ſeruir à l'eſprit & aux ſciences; & dis premierement que l'on peut faire des Balets qui repreſenteront & enſeigneront l'Aſtronomie, particulierement s'il eſt permis d'exprimer en chantãt vne partie de la ſcience que l'on veut repreſenter & enſeigner; par exemple l'on repreſentera la diſtance de Saturne au Soleil par vne dance de 10 pas, dautant qu'il en eſt dix fois plus éloigné que la terre; & celle de Iupiter par cinq pas, dautant qu'il eſt cinq fois plus éloigné du Soleil que la terre. L'on peut repreſenter les diſtances des autres Aſtres & leurs mouuemens tant iournaliers qu'annuels, & tout ce qui paroiſt au Ciel. Mais il n'eſt pas neceſſaire de parler icy plus au long de cette matiere; parce qu'il ſuffit de lire ce que i'en ay dit dans le 2 liure du Traité de l'Harmonie vniuerſelle, particulierement depuis le 5 Theoreſme iuſqu'à la fin; d'où les Muſiciens peuuent tirer aſſez de lumiere pour faire des dances & des Balets qui repreſentent & qui faſſent comprendre toute l'Aſtronomie, les Mechaniques (dont i'ay traité aſſez amplement depuis le 10 Theoreſme iuſqu'au 12) la Geometrie, l'Architecture, & les autres ſciences.

Or ie ne doute nullement que la repreſentation du mouuement, & de la grandeur des Planettes & de la terre ne donne vn grand contentement aux bons eſprits qui aſſiſteront à ces Balets, & que la Chronologie, la Coſmographie, & tous les arts qui peuuent eſtre repreſentez par l'induſtrie de l'homme, n'apportent cent fois plus de plaiſir aux danceurs & aux aſſiſtans, que tous les Balets qui ont eſté faits iuſqu'à preſent.

L'on peut auſſi tellement repreſenter la felicité des Saints, & le Paradis des Bien-heureux qu'en ſortant du Balet l'on ſçaura ce qui appartient à la gloire, & ce qui concerne la foy; & neanmoins les dances ne ſeront pas moins agreables que celles dont on vſe ordinairement. A quoy i'ajoûte que celles par leſquelles l'on repreſentera les ſciences & les Arts liberaux, ſeront auſſi bien receuës & entenduës des Chinois & de toutes les autres nations que des François, & conſequemment elles pourront ſeruir d'vne langue commune, naturelle, & vniuerſelle, par le moyen de laquelle le commerce, les intelligences mutuelles & l'amitié reciproque pourront eſtre eſtablies & conſeruees dans tout le monde, afin que tous ayent meſmes ſentimens, & que tous de meſme cœur & de meſme volonté reconnoiſſent & adorent le createur de l'Vniuers, & le Dieu des ſciences, qu'il

n'y ait

n'y ait plus qu'vn meſme Dieu, vne meſme foy, & vne meſme loy, que la diuerſité ſe termine à l'vnité, & que la creature retourne à ſon createur.

Les Anciens repreſentoient le mouuement iournalier que font les Cieux de l'Orient à l'Occident par leurs Strophes, & celuy de l'Occident à l'Orient par leurs Antiſtrophes, & ſignifioient la ſtabilité de la terre, ou le mouuement de libration & de trepidation par leurs Epodes : Mais nous n'auons point de marques dans l'antiquité qui teſmoignent qu'ils ayent repreſenté la proportion de la grandeur des mouuemens, & la diſtance des Cieux & des Aſtres, ny que leurs Balets ayent ſeruy d'images pour imprimer la Perſpectiue, la Catoptrique, les Mechaniques & les autres ſciences dans l'eſprit des aſſiſtans. C'eſt pourquoy l'on peut conclure qu'il eſt tres-aiſé de faire de plus belles dances que les leurs, & des Balets beaucoup plus vtiles & plus inſtructifs, dont ie laiſſe l'inuention aux Maiſtres de la dance, & aux faiſeurs de Balets, qui ſont ſi aiſez que l'on en peut inuenter pluſieurs dans vn iour.

Corollaire des Dances & des Balets des Anciens.

Les Grecs ont pratiqué pluſieurs exercices tant pour la recreation que pour la ſanté du corps, dont Mercurial a fait vn traité particulier, qu'il a intitulé *De arte Gymnaſtica*; Or l'vn de leurs exercices plus frequens conſiſtoit à ſauter & à dancer, quoy qu'il ne nous ſoit quaſi reſté autre choſe de leurs dances que les ſimples noms, comme l'on peut voir dans les liures que Lucian & Meurſius ont fait ſur ce ſujet, dont le dernier tranſcrit ſeulement ce que Lucian, Plutarque, Athenee, Pollux, & quelques autres ont rapporté des dances, à ſçauoir les ſeuls noms. De ſorte que nul ne nous donne aſſez de lumiere pour reſtituer cét art; quoy que les ſignes & les geſtes dont vſent les muets pour exprimer leurs penſees & leurs deſirs ſoient ſuffiſans pour demonſtrer que la Chironomie peut eſtre reſtituee, qui conſiſte à ſignifier & à repreſenter toutes ſortes d'hiſtoires, & tout ce que l'on peut s'imaginer, par les mouuemens des mains, des pieds, & des autres parties du corps.

L'on peut auſſi lire le 52 chapitre du premier liure que Bullenger a fait du Theatre, où il parle fort au long des dances dont on vſoit ſur le theatre tant dans les Comedies que dans les Tragedies; car il ſuffit que ie repreſente icy toutes les ſortes de chants qui ſeruent aux dances & aux Balets que l'on pratique en France, apres auoir donné vn excellent ſujet & vne lettre tres-propre pour les Airs, dont les Muſiciens doiuent vſer s'ils deſirent que leurs chants ſoient agreables à Dieu. Ce qui arriuera lors que l'Amour diuin les échaufera auſſi fort que les 3 Enfans conſeruez parmy les flammes de la fournaiſe de Babylone, dont le Cantique pris du troiſieſme chapitre de Daniel a eſté paraphraſé par Monſieur Mauduit en cette façon.

GRAND Dieu, ſouueraine puiſſance
Qui tins ſous ton obeïſſance
La volonté de nos Ayeus,
Tout te benit, chacun t'honore;
Et ton ſacré nom glorieux
Veut que tout le beniſſe encore.

Au ſainct temple où ta gloire éclate,
Seigneur ton oreille ſe flate
D'oüir tes merueilles chanter;
Et là les Cantiques des Anges
Peuuent les ſiecles ſurmonter
Par le nombre de tes loüanges.

Le grand trône où le ciel admire
La maieſté de ton empire
Brille de gloire enuironné;
Dans vne lumiere ſi belle
Ton beau chef paroiſt couronné
D'honneur, & de pompe eternelle.

On t'exalte ſur toutes choſes;
On te benit, toy qui repoſes
Sur les ailes des Cherubins,
D'où tes longs regards font la ronde
Sur la face, par les confins,
Et dans les abîmes du monde.

Seigneur, la grandeur de tes graces
Par tous les celeſtes eſpaces
N'a que des benedictions;
Et la loüange de ta gloire
Entre toutes les nations
Eſt en eternelle memoire.

Ouurages remplis d'excellence;
Effets de la diuine Eſſence,
Enfans du Verbe tout-puiſſant,
Loüez ſa grandeur ſans ſeconde.
Par les ſiecles le beniſſant
Sur toutes les choſes du monde.

Beaux Eſprits meſſagers fidelles
De ſes volontez eternelles
Dites bien de voſtre Seigneur;
Et vous cieux ſes ſaintes retraites
Rendez tous vn pareil honneur
A qui vous fit ce que vous eſtes.

Claire eau qui mépriſant la terre
Auez le ciel qui vous enſerre
Loüez Dieu, beniſſez ſon nom;
Toutes ſes vertus nompareilles,
Qu'on n'entende de vous ſinon
L'excellence de ſes merueilles.

Beau Soleil, brillante lumiere;
Lampe d'argent ſi coutumiere
De luy dérober ſa clarté;
Et vous feus dont le ciel ſe marque
Beniſſez la diuinité
De vôtre ſouuerain Monarque.

Pluyes qui noyant les montagnes
Faites des mers dans les campagnes;
Roſees nourriſſes des fleurs;
Tout eſprit qui tirez voſtre eſtre
Du Seigneur de tous les Seigneurs
Beniſſez auſſi ce grand Maiſtre.

Vous ô feu beniſſez-le encore;
Que vôtre ardeur qui tout deuore;
Que l'hyuer auec ſa froideur;
Que l'été; que ſon chaud extrême,
Faiſant hommage à ſa grandeur,
Chacun le beniſſe de meſme.

Beniſſez-le vapeurs roulantes
Ainſi que perles ſur les plantes;
Bruines; Broüillars dégoutans;
Noir frimas; & blanche gelee;
Beniſſez iniures du temps
Sa gloire de nulle égalee.

Glace le puiſſant frein de l'onde;
Neige par les airs vagabonde,
Legeres & blanches humeurs;
Nuit des trauaux la medecine,
Beau iour le pere des labeurs,
Beniſſez la Bonté diuine.

Lumiere des yeux les delices;
Tenebres le champ des malices,
Seuere tombeau des obiets;
Rouges foudres; ſombres nuages
Du vent les mobiles ſuiets,
Beniſſez Dieu dans vos orages.

Que cette mere de nature
Où la plus vile creature
Trouue dequoy s'alimenter
Beniſſe l'Autheur de la vie,
Et ne ceſſe de l'exalter
Par vne loüange infinie.

Cotaux qu'à peine on voit paroiſtre;
Vous puiſſans mons qui ſemblez naiſtre
De la terre & du firmament;
Et vous auſſi chaque ſemence
Qui germez dans cét element
Beniſſez la toute-puiſſance.

Liquide criſtal, ſources viues,
Gazoüillant le long de vos riues
Beniſſez Dieu dans vos courans;
Flos ſalez du marin empire;
Fleuues, riuieres, & torrens,
Ne ceſſez iamais d'en bien dire.

Beniſſez-le enormes balaines;
Et vous qui gliſſez par les plaines
De cette épouuantable mer;
Beniſſez-le troupes volages
Qui batez les routes de l'air
A la faueur de vos plumages.

Fiers animaux, beſtes ſauuages;
Et vous troupeaux à paturages,
Beniſſez ce grand Createur,
Race d'Adam par luy mortelle,
Beniſſez de tout vôtre cœur
Cette prouidence eternelle.

Que tout Iſraël le beniſſe;
Que iamais ſa voix ne finiſſe
De chanter ſes fais glorieux,
Et que ſans limites preſcrites
Il porte plus loin que les cieux
L'excellence de ſes merites.

Beniſſez le encores grands Preſtres
Qui tous ſeuls connoiſſez les eſtres
Du ſanctuaire precieux;
Soyez ſecondez des nouices
Qui ſeruent ce Prince des cieux
Vous ſeruant dans vos ſacrifices.

Eſprits éleus, francs de tout vice,
Ames l'azile de iuſtice,
Vous qui viuez entre les Saints,
Humbles de cœur, doux, & paiſibles,
Beniſſez en tous vos deſſeins
Ses graces à tous ſi viſibles.

Enfans qui reſpirez à l'aiſe
Dans les ardeurs de la fournaiſe,
Anane, Azare, & Miſaël,
D'vne loüange infatigable
Beniſſez-le Dieu d'Iſraël
A voſtre beſoin ſecourable.

Dans cét enfer rouge de flames,
Receuant les veux de nos ames
Il nous a tirez de ce pas;
Sa main nous a voulu conduire
Sans que les feux, ny le treſpas
Se ſoient efforcez de nous nuire.

Apres cela que l'on accorde
Que ſa grande miſericorde
Opere des fais merueilleux:
Et que ſa diuine puiſſance
Sera touſiours preſte pour ceux
Qui luy rendront obeïſſance.

Loüez du Seigneur la clemence;
Beniſſez ſa douceur immenſe
Vous ſes deuots Religieux;
Et pouſſez d'vn puiſſant genie
Confeſſez du grand Dieu des Dieux
La miſericorde infinie.

PROPOSITION XXIII.

Expliquer toutes les eſpeces des Airs, des Chants, & des Dances dont ſe ſeruent les Muſiciens.

On peut reduire toutes les ſortes de chants à trois genres, à ſçauoir à la Chanſon, ou Vaudeuille, au Motet, ou à la Fantaiſie, & à toutes les eſpeces de danceries; ou à douze ſortes de compoſitions de Muſique, à ſçauoir aux Motets, Chanſons, Paſſemezzes, Pauannes, Allemandes, Gaillardes, Voltes, Courantes, Sarabandes, Canaries, Branles, & Balets, dont ie mets icy la definition ou la deſcription, & l'origine auec vn exemple de chacune, afin que tous les puiſſent comprendre tres-aiſément. Mais parce que i'ay déja donné quelques exemples des chants de l'Egliſe dans la 4 propoſition, & des chants de deuotion dans vn

autre lieu, & que ie reserue les M
ties de contre-point tant simple
mettray seulement icy les exemp
dancer, & à ioüer sur les Instrun
les Violons.

Or la chanson que l'on appel
& s'applique à toute sorte de Po
sure reglee, & seulement selon l
vers, ce que l'on appelle *mesure*
de l'Eglise, les Faux-bourdons, l
& les Vaudeuilles, & n'y a souue
aussi *le suiet*, & ce sans accords
faire vne *chanson* signifie simpl
ques paroles. Or cette grande fac
que les moindres artisans sont c
observe pas ordinairement les c
fugues, & des syncopes, & se
agreable à l'oreille; ce que l'on
& presque seule partie: au lieu q
que figuree, & enrichie de toute
tet, parce que l'on vse d'vne p
mot à dire; ce qui arriue quand
lequel mot estant mis en Mu
prend la liberté d'y employer to
la passion d'aucune parole, cet
cherche.

Quant aux danceries, il y a pl
Metrique, dautant qu'elles sont
& contez: & l'on en peut inue
naissent tous les iours dans les est
lement dans cette proposition
nous sont connuës, & qui sont p
nations dont nous les auons tire

La *Passemezze* est vn chant à
passé d'entree aux basses dances:
sale auec certains pas posez, & pu
le porte; ou bien elle a ce nom d
est du premier mode en son pro
que ○ ○ ○ ○ – – – : sa mesu

La *Pauanne* vient d'Espagne,
cent font des roües l'vn deuant l
que la cappe & l'espee ne nuisent
pour mieux contrefaire la roüe d
marche sur le mesme pied que la
exemple est du 4 mode.

L'*Allemande* est vne dance d'A
mais elle n'a pas esté si vsitee en F

Reliu

e eſt du ſecond Mo-
ıens ſans la dancer,
Exemple eſt du ſe-

es, dont elle a pris
rabande la dança la
t du mot Eſpagnol
›agnol, ou de *Banda*
ſembler pour cette
ncore que les Fran-
mẽt eſt Hegemeo-
Caſtaignettes, & ce
z de tirades, ou de
vn ton plus bas: ſa

rner, qu'elle vient
ong-temps qu'elle
eſtre auſſi ce nom,
mme, qu'il meine
:emps, il la prend
eurs tours en la le-
: eſt ternaire, & ſuit
n pas, & contient
ue mineur o o--.

tiquées en France,
fait courir ſouz vn
e dance n'eſt qu'v-
:ncement iuſques
auoir d'vn pas de
r, le *leuer*, & le *po-*
›n Exemple eſt du
ns luy donner tel-

rdiſe dont on vſe
, de trauers, & de
:antoſt en cabrio-
vns diſent qu'elle
: ſa meſure eſt ter-
d Pyrrichianape-
es. Son Exemple
pas pour donner
void la Pratique,
l'on peut accom-
:s qui ſuiuent.

re serrée

autre lieu, & que ie reſerue les Motets & les autres pieces à deux ou pluſieurs parties de contre-point tant ſimple que figuré pour le liure de la Compoſition ; ie mettray ſeulement icy les exemples des Chanſons ou des Airs qui ſeruent à faire dancer, & à ioüer ſur les Inſtrumens, dont la plus grande partie eſt propre pour les Violons.

Or la chanſon que l'on appelle *Vaudeuille* eſt la plus ſimple de tous les Airs, & ſ'applique à toute ſorte de Poëſie que l'on chante note contre note ſans meſure reglee, & ſeulement ſelon les longues & les breues qui ſe trouuent dans les vers, ce que l'on appelle *meſure d'Air* ; ſous laquelle ſont compris le plein chant de l'Egliſe, les Faux-bourdons, les Airs de Cour, les Chanſons à danſer & à boire, & les Vaudeuilles, & n'y a ſouuent que le ſeul Deſſus qui parle, que l'on appelle auſſi *le ſuiet*, & ce ſans accords ou conſonances des autres parties, parce que faire vne *chanſon* ſignifie ſimplement *mettre en chant*, ou *donner le chant à quelques paroles*. Or cette grande facilité fait appeller les chanſons *Vaudeuilles*, parce que les moindres artiſans ſont capables de les chanter, dautant que l'autheur n'y obſerue pas ordinairement les curieuſes recherches du contre-point figuré, des fugues, & des ſyncopes, & ſe contente d'y donner vn mouuement & vn air agreable à l'oreille ; ce que l'on nomme du nom *d'Air*, comme de ſa principale, & preſque ſeule partie : au lieu que le Motet ou la Fantaiſie eſt vne pleine Muſique figuree, & enrichie de toutes les ſubtilitez de cette ſcience. On l'appelle *Motet*, parce que l'on vſe d'vne periode fort courte, comme s'il n'y auoit qu'vn mot à dire ; ce qui arriue quand on veut ſignifier quelque diſcours fort bref, lequel mot eſtant mis en Muſique s'appelle *Motet*. Et lors que le Muſicien prend la liberté d'y employer tout ce qui luy vient dans l'eſprit ſans y exprimer la paſſion d'aucune parole, cette compoſition eſt appellee *Fantaiſie*, ou *Recherche*.

Quant aux danceries, il y a pluſieurs eſpeces qui appartiennent à la Muſique Metrique, dautant qu'elles ſont ſujettes à de certaines meſures, ou pieds reglez & contez : & l'on en peut inuenter vn nombre infiny ſelon les inuentions qui naiſſent tous les iours dans les eſprits de ceux qui ſ'en meſlent. I'expliqueray ſeulement dans cette propoſition, & dans les deux autres qui ſuiuent celles qui nous ſont connuës, & qui ſont particulieres à la France, ou naturelles aux autres nations dont nous les auons tirees.

La *Paſſemezze* eſt vn chant à l'Italienne propre à dancer : elle ſeruoit le temps paſſé d'entree aux baſſes dances : or elle ſe dance en faiſant quelques tours par la ſale auec certains pas poſez, & puis en la trauerſant par le milieu, comme le mot le porte ; ou bien elle a ce nom du pas & demy dont elle ſe meſure : ſon exemple eſt du premier mode en ſon propre ton, & ſe rapporte au pied Choreobachique ∪ ∪ ∪ ∪ – – – – : ſa meſure eſt binaire.

La *Pauanne* vient d'Eſpagne, & eſt ainſi nommee parce que ceux qui la dancent font des roües l'vn deuant l'autre à la façon des Paons, & auec telle grauité que la cappe & l'eſpee ne nuiſent de rien, & qu'elles ſemblent eſtre neceſſaires pour mieux contrefaire la roüe des Paons, d'où cette dance a pris ſon nom : elle marche ſur le meſme pied que la precedente, & a 16 meſures & 14 couplets : ſon exemple eſt du 4 mode.

L'*Allemande* eſt vne dance d'Allemagne, qui eſt meſuree comme la Pauanne, mais elle n'a pas eſté ſi vſitee en France que les precedentes : on peut l'appeller

Vaudeuille,

Vaudeuille, ou *Gauote*, & a ſa meſure binaire. Son exemple eſt du ſecond Mode: on ſe contente auiourd'huy de la iouër ſur les inſtrumens ſans la dancer, non plus que la Paſſemezze, ſi ce n'eſt aux Balets: ſon Exemple eſt du ſecond Mode.

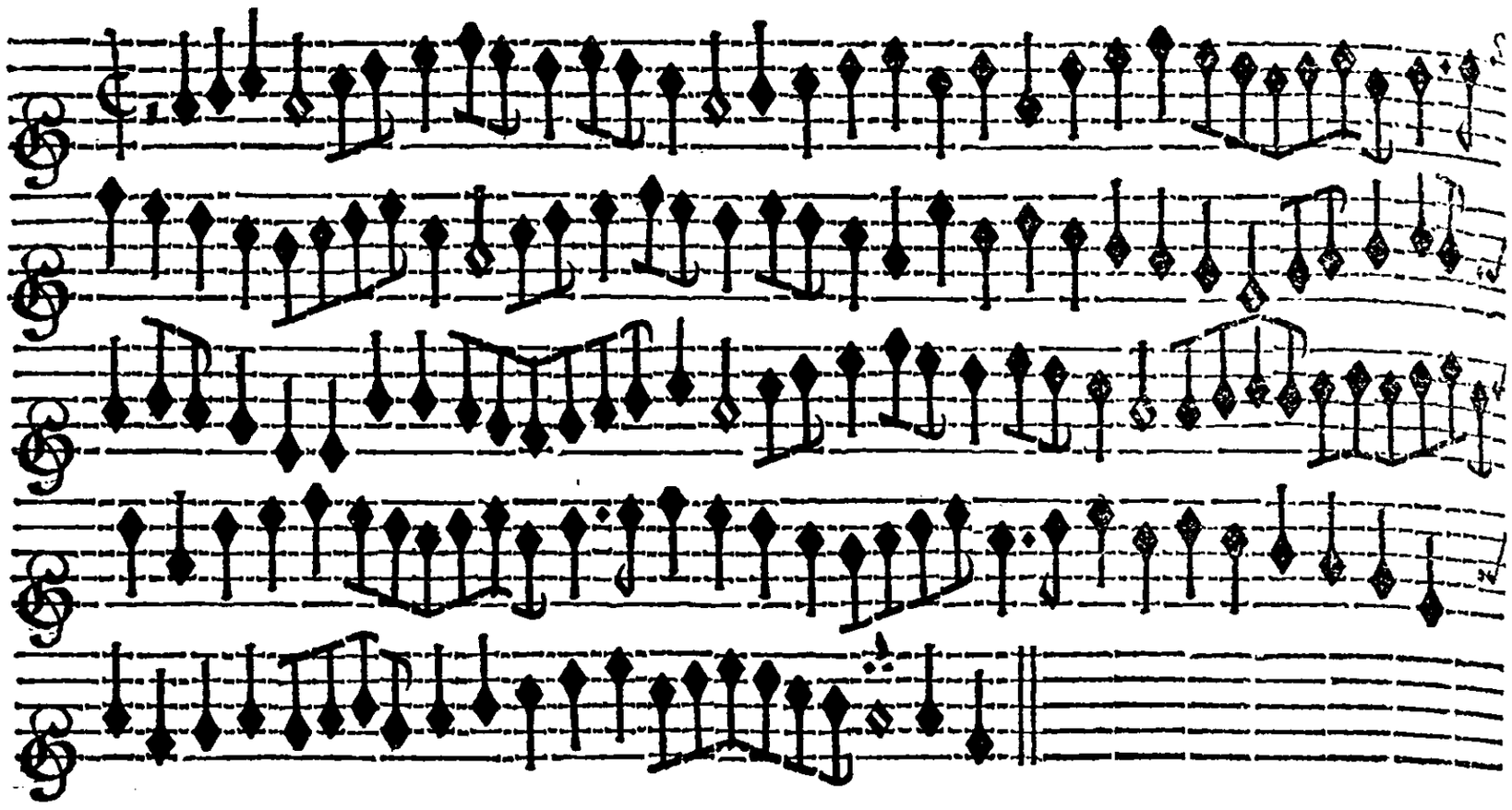
La *Sarabande* a eſté inuentée par les Sarrazins, ou Mores, dont elle a pris ſon nom; car on tient que la Comedienne nommée Sarabande la dança la premiere en France: quelques-vns croyent qu'elle vient du mot Eſpagnol *Sarao*, lequel entr'autres ſignifications veut dire *Bal* en Eſpagnol, ou de *Banda* qui ſignifie aſſemblée, comme ſi pluſieurs ſe deuoient aſſembler pour cette ſorte de dance: ce que les Mores obſeruoient peut-eſtre, encore que les François & les Eſpagnols ne la dancent qu'à deux. Son mouuemẽt eſt Hegemeolien ◡ ◡ ◡ –◡. Elle ſe dance au ſon de la Guiterre, ou des Caſtaignettes, & ce par pluſieurs couplets ſans nombre: ſes pas ſont compoſez de tirades, ou de gliſſades: ſon Exemple eſt de l'onzieſme Mode tranſpoſé vn ton plus bas: ſa meſure eſt *Hemiolia*, & ſuit le battement du Mareſchal.

La *Volte* monſtre ce ſemble par ſon nom qui ſignifie torner, qu'elle vient d'Italie, car elle ſe dance en tornant: quoy qu'il y ayt ſi long-temps qu'elle eſt en France, qu'on la peut dire naturelle. Elle a peut-eſtre auſſi ce nom, parce qu'apres quelques pas droits l'homme fait ſauter la femme, qu'il meine en tornant, & qu'apres l'auoir menée vn tour vn certain temps, il la prend du bras gauche par le fort du corps, & la fait tourner pluſieurs tours en la leuant fort haut, comme s'il la vouloit faire voler: ſa meſure eſt ternaire, & ſuit le mouuement du petit tambour. Elle a deux meſures & vn pas, & contient le quatrieſme Pæon ◡ ◡ ◡ –, le Dijambe ◡ – ◡ –, & l'Ionique mineur ◡ ◡ – –. Son Exemple eſt du dixieſme Mode tranſpoſé.

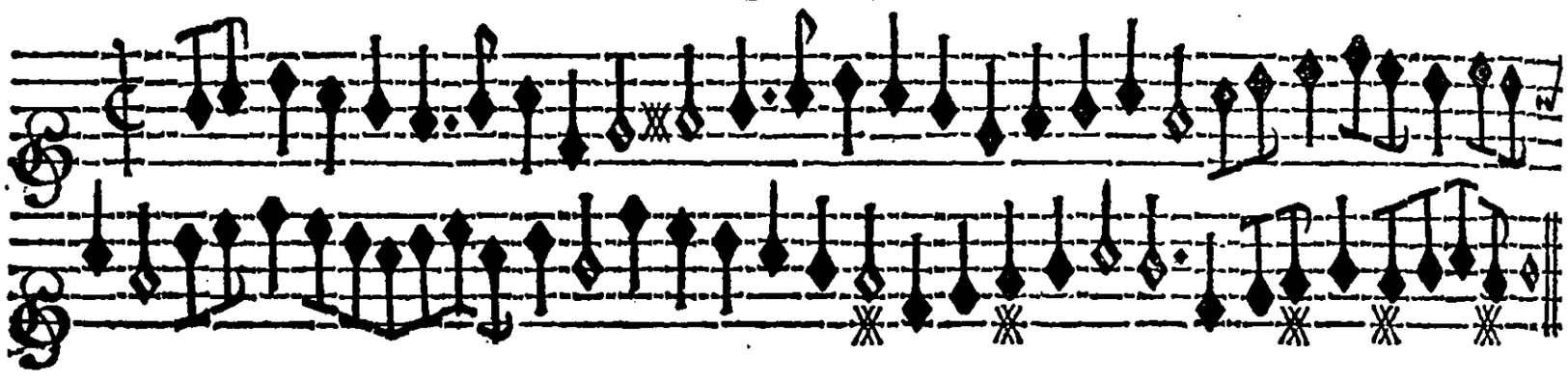
La *Courante* eſt la plus frequente de toutes les dances pratiquées en France, ſe dance ſeulement par deux perſonnes à la fois, qu'elle fait courir ſouz vn air meſuré par le pied Iambique ◡ –, de ſorte que toute cette dance n'eſt qu'vne courſe ſautelante d'allées & de venuës depuis le commencement iuſques à la fin. Elle eſt compoſée de deux pas en vne meſure, à ſçauoir d'vn pas de chaque pied: or le pas a trois mouuemens, à ſçauoir le *plier*, le *leuer*, & le *poſer*. Son mouuement eſt appellé ſeſquialtere ou triple, & ſon Exemple eſt du quatrieſme Mode en ſon propre ton. L'on peut neantmoins luy donner telle meſure que l'on voudra.

La *Gaillarde* eſt vne dance qui a pris ſon nom de la gaillardiſe dont on vſe en la dançant, & de la liberté qui permet d'aller de biais, de trauers, & de long par tous les endroits de la ſale, tantoſt terre à terre, & tantoſt en cabrioles, ce qui ſe fait entre chas & en ſauts ronds. Quelques-vns diſent qu'elle vient de Rome, de là vient qu'ils l'appellent Romaneſque: ſa meſure eſt ternaire, & ſuit le mouuement du tambour Italien, ou le pied Pyrrichianapeſte ◡ ◡ ◡ ◡ ◡ –. Elle a ordinairement trois pas & cinq meſures. Son Exemple eſt du dixieſme Mode. Mais parce que le diſcours ne ſuffit pas pour donner la parfaite intelligence de ces eſpeces de dances, ſi l'on n'en void la Pratique, j'en mets icy des Exemples; quoy qu'il faille remarquer que l'on peut accommoder d'autres mouuemens que les precedens aux Exemples qui ſuiuent.

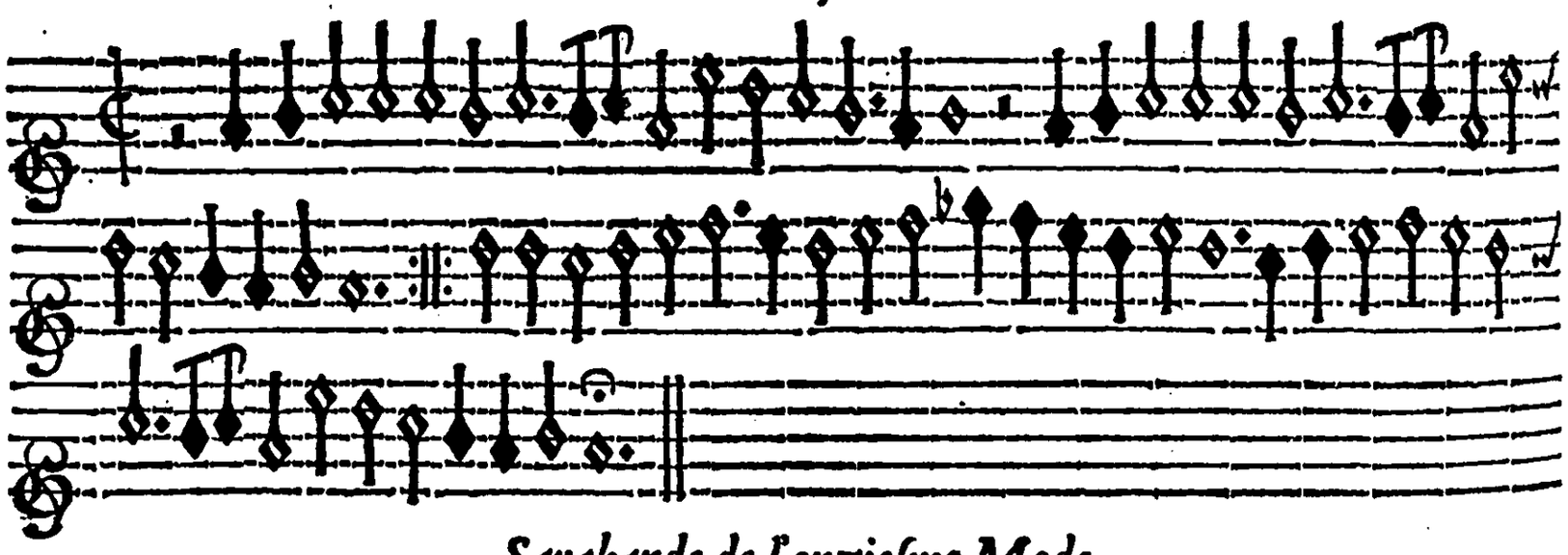
PASSEMEZZE DV SECOND MODE.



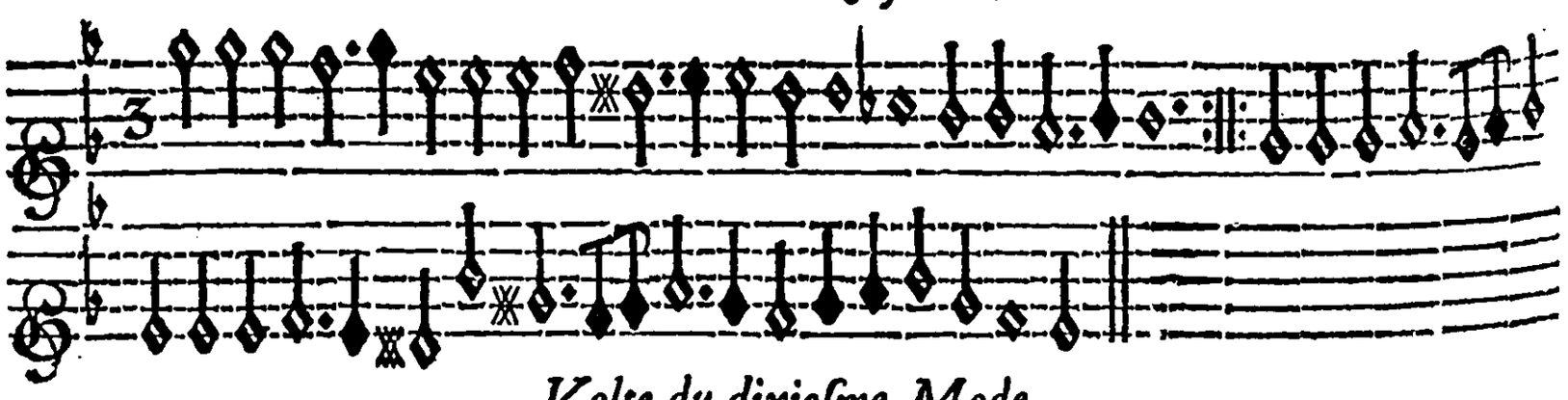
Pauanne du quatrieſme Mode.



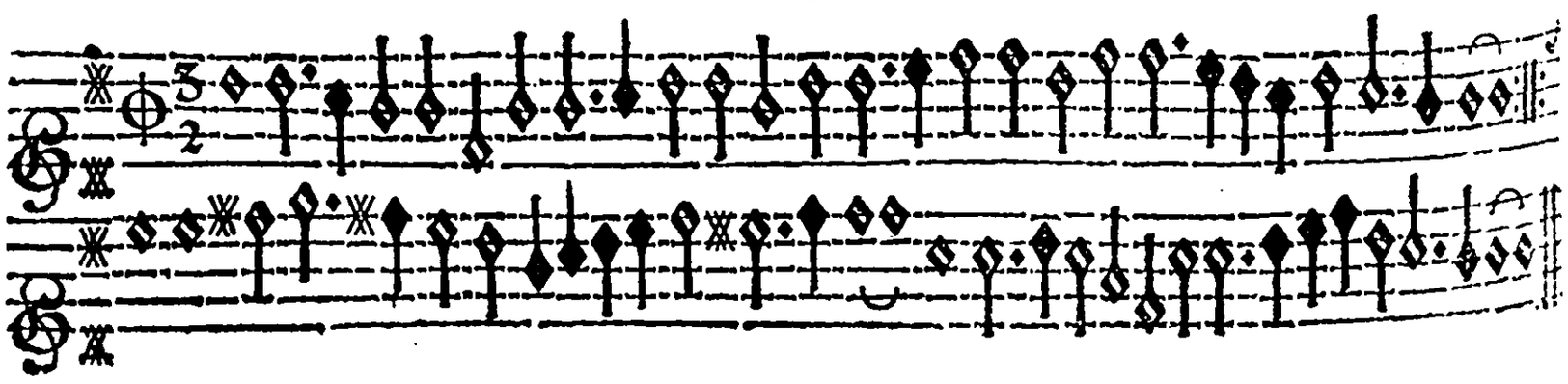
Allemande du ſecond Mode.



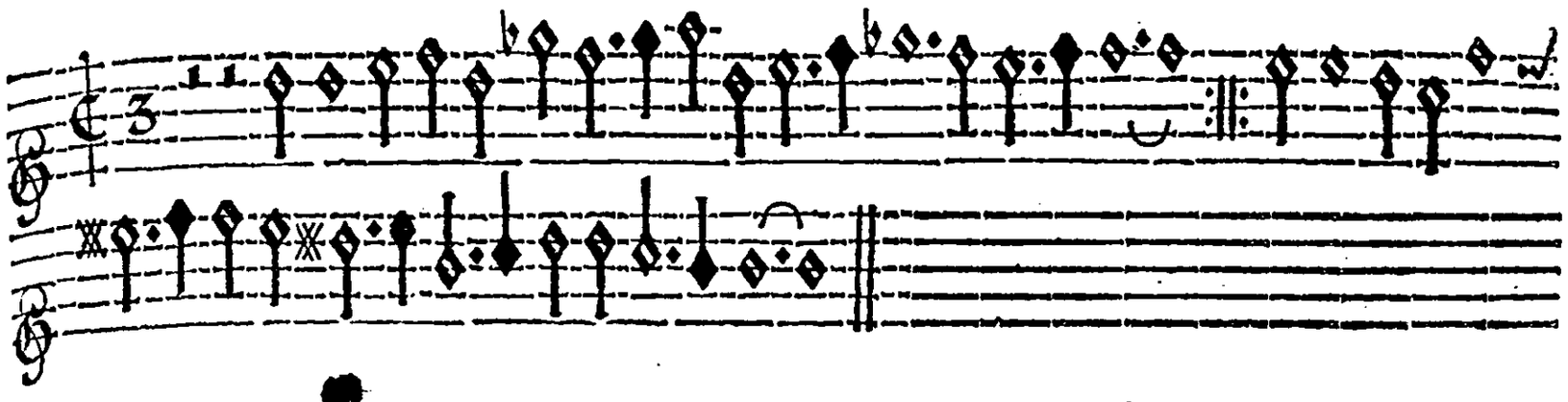
Sarabande de l'onzieſme Mode.



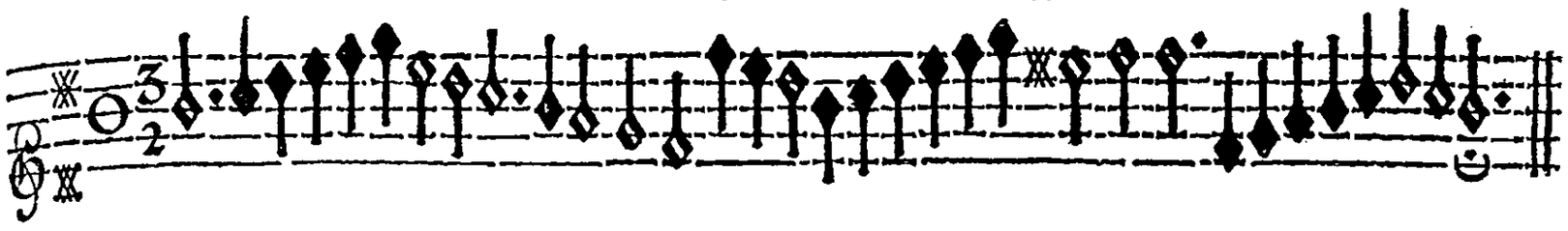
Volte du dixieſme Mode.



Courante du quatrieſme Mode.



Gaillarde du dixieſme Mode tranſpoſé.



PROPOSITION XXIV.

Expliquer toutes les ſortes de Branſles dont on vſe maintenant dans la France, tant aux Balets, & aux Bals, qu'aux autres recreations.

APRES auoir expliqué toutes les ſortes de Chants, dont on vſe dans les Paſſemezzes, Pauannes, Sarabandes, Courantes, Gaillardes, Voltes, & Allemandes, il eſt raiſonnable que nous expliquions les eſpeces de Branſles, qui ſont propres à noſtre nation. Or il y en a de ſix eſpeces, qui ſe danſent maintenant à l'ouuerture du Bal les vns apres les autres par tant de perſonnes que l'on veut, car vne troupe entiere ſe tenant par les mains ſe donne d'vn commun accord vn branſle continuel, tantoſt en auant, & tantoſt en arriere; ce qui ſe fait ſouz diuers mouuemens, auſquels on approprie pluſieurs ſortes de pas ſelon la difference des airs, dont on vſe. Ils ſe danſent fort grauement en rond au commencement du Bal ſouz meſme cadence & branſle de corps; dont le premier s'appelle *Branſle ſimple*, qui n'auoit autrefois que ſix meſures & huict pas, mais on le compoſe à preſent de dix pas, de douze mouuemens & de ſix meſures binaires: l'Exemple que i'en donne eſt du ſeptieſme Mode tranſpoſé vne Quarte en haut, afin qu'il ayt ſon *b mol* en *bfa♮mi*: & ſon mouuement eſt Dactylique ſpondaique - ◡ ◡ – –.

Le ſecond Branſle s'appelle *Gay*, & ſe danſe plus viſte que le premier: il eſt compoſé de ſix mouuemens, de trois pas, & de deux meſures, & ſuit le battement du tambour de Suiſſe, c'eſt à dire qu'il ſe danſe ſouz l'Ionique mineur ◡ ◡ – –. Son Exemple eſt auſſi du ſeptieſme Mode tranſpoſé comme le precedent, & ſa meſure eſt ternaire.

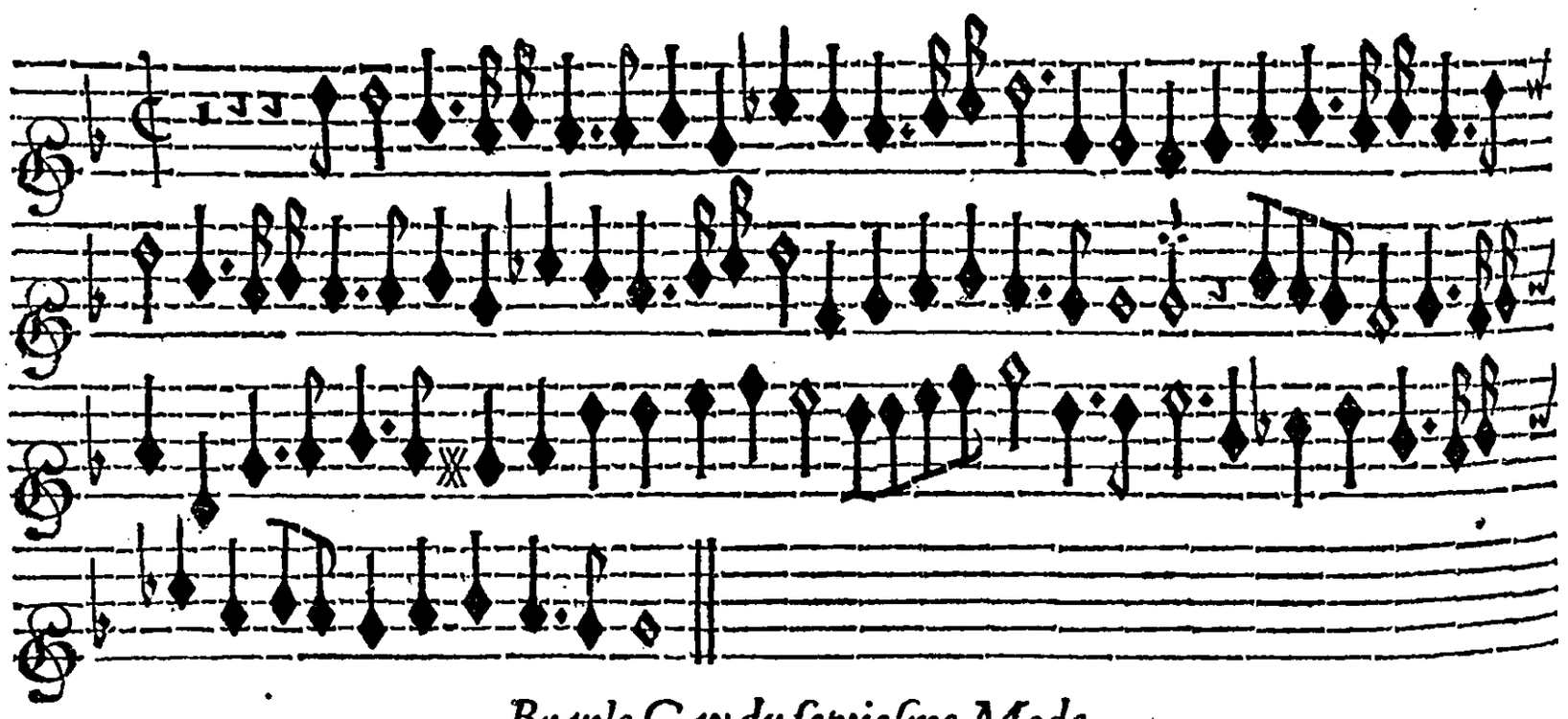
Le troiſieſme ſe nomme *Branſle à mener*, ou *de Poitou*, ſa meſure eſt ſeſquialtere, ou hemiolia. Il a neuf pas, ſix meſures & dix-huict mouuemens: ſa meſure eſt Peonique. Or chacun meine le Branſle à ſon tour, & le premier qui le meine quitte la main gauche & fait la reuerence à la perſonne qu'il tient de la main droite; & apres auoir baiſé la main, il la reprend & meine le Branſle, qui coule fort viſte, & ayant fait vn ou deux tours par la ſale, il quitte la perſonne qu'il tenoit par la main, afin d'aller chercher la queuë du Branſle, & de donner la main gauche à la perſonne qu'il trouue au bout; & ſi toſt que chacun a mené quelqu'vn à ſon tour, on ſe remet en rond pour dancer les

autres Branſles. Quelques-vns rapportent le mouuement de cette dance au battement du Mareſchal : ſon Exemple eſt encore du ſeptieſme Mode.

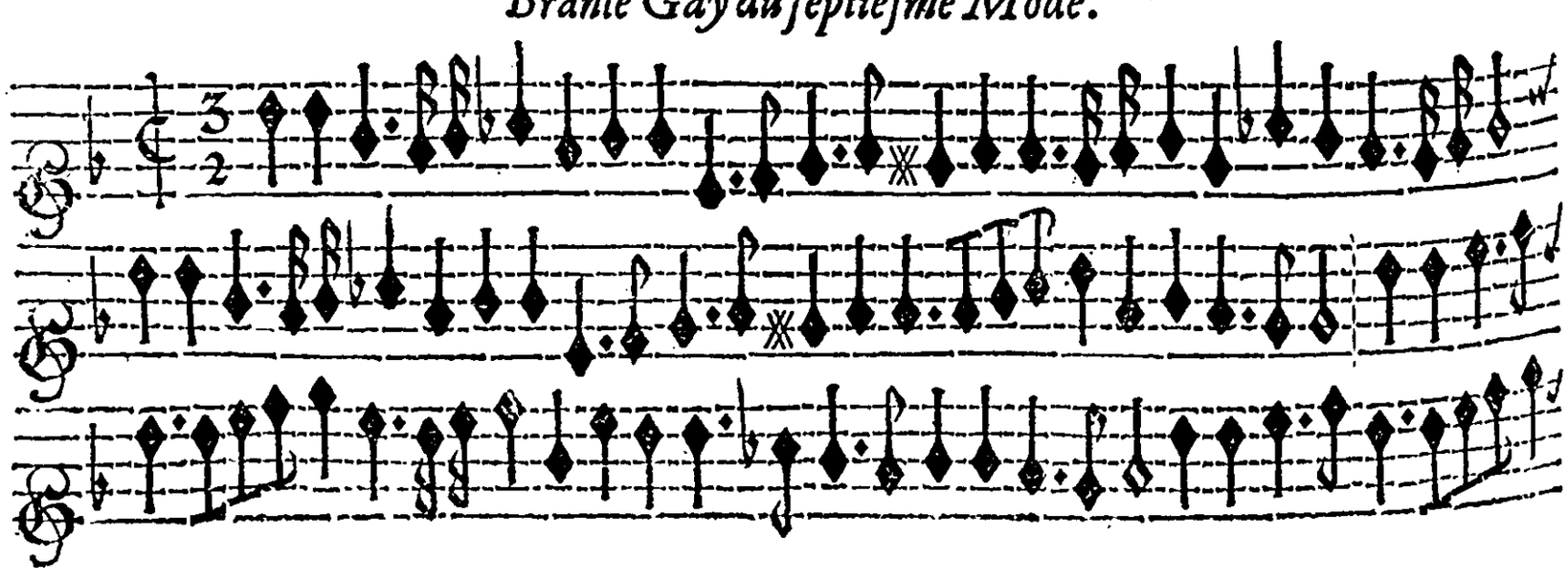
Le quatrieſme s'appelle *Branſle double de Poitou* : ſa meſure eſt Hemiolia, il a vnze pas, huict meſures & vingt-quatre mouuemens ; & imite le mouuement du Mareſchal, ou de l'Iambique ◡ – : ſon Exemple eſt encore du ſeptieſme Mode. Le cinquieſme ſe nomme *Branſle de Montirandé*, ſa meſure eſt binaire, mais elle eſt fort viſte. Il a huict meſures, & ſeize mouuemens, & eſt diuiſé en trois parties differentes de pas, dont la premiere en a vnze, la ſeconde douze, & la troiſieſme en a dix. Son Exemple eſt de l'onzieſme Mode tranſpoſé vn ton plus bas, & ſe peut rapporter au mouuement Anapeſtique. ◡ ◡ –.

Le ſixieſme s'appelle *la Gauote*, c'eſt à dire la dance aux chanſons : ſa meſure eſt binaire aſſez graue, & ſe peut rapporter au mouuement Choreobacchique ◡ ◡ ◡ ◡ – –, il a huict pas, quatre meſures, & ſeize mouuemens ; ſon Exemple eſt auſſi de l'onzieſme Mode tranſpoſé vn ton plus bas. Il fait la concluſion des Branſles, & apres auoir eſté dancé vne fois, ou deux en rond, celuy qui a commencé le Branſle à mener, fait la reuerence à ſa Dame, deuant laquelle il dance ſeulement huict pas, & l'ayant priſe ſouz le bras droit, il luy fait faire vn tour, & puis vn autre du bras gauche auec chacun huict pas, & luy ayant fait la reuerence il la remet en ſa place, & reprend la ſienne ; & apres que chacun a fait la meſme choſe à ſon tour, on fait la reuerence generale, & chaque homme remene ſa femme au lieu où il l'auoit priſe pour dancer : or il faut remarquer que l'on peut faire vne infinité de Branſles ſouz chacune de ces eſpeces, & que l'on en peut adiouſter tant d'autres que l'on voudra : par exemple les Paſſe-pieds de Bretagne, &c. dont on void icy les Exemples.

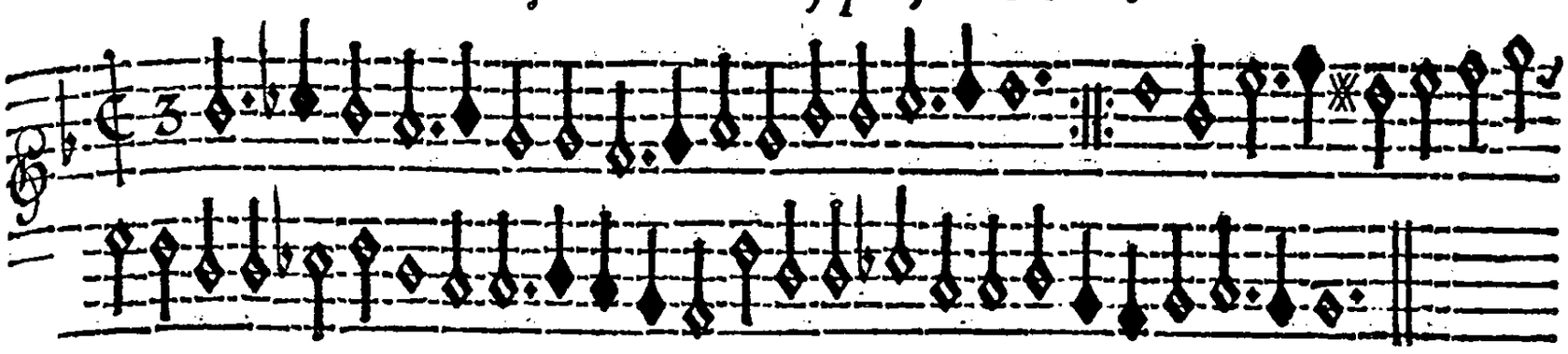
Branle ſimple, du ſeptieſme Mode, tranſpoſé vne quarte plus haut.



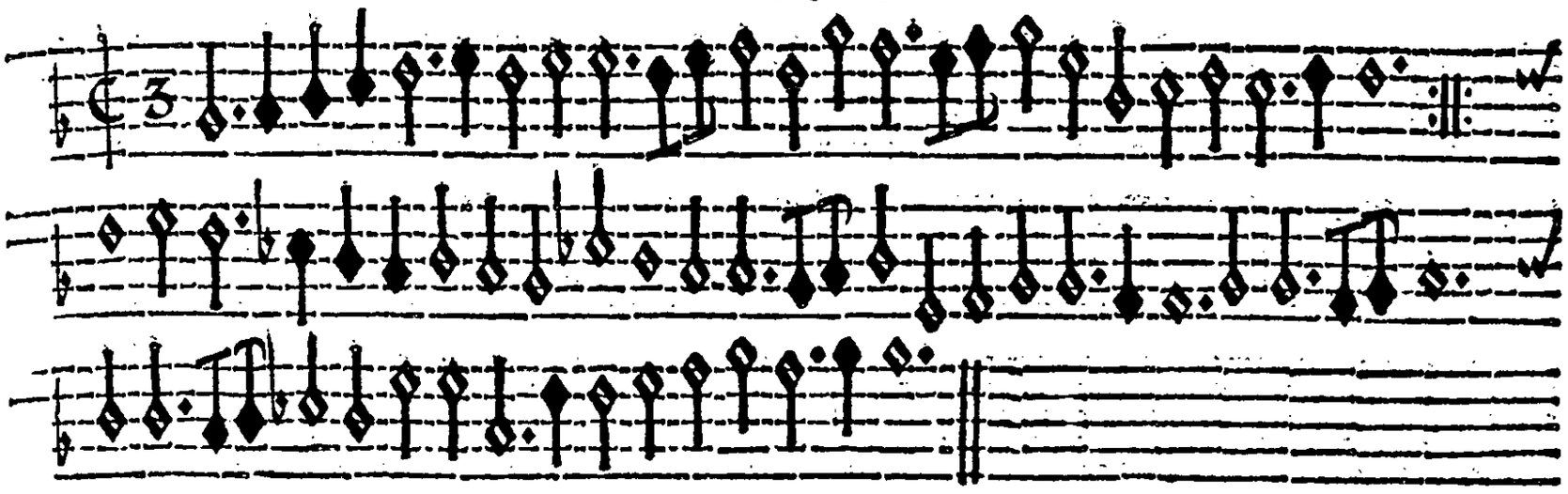
Branle Gay du ſeptieſme Mode.



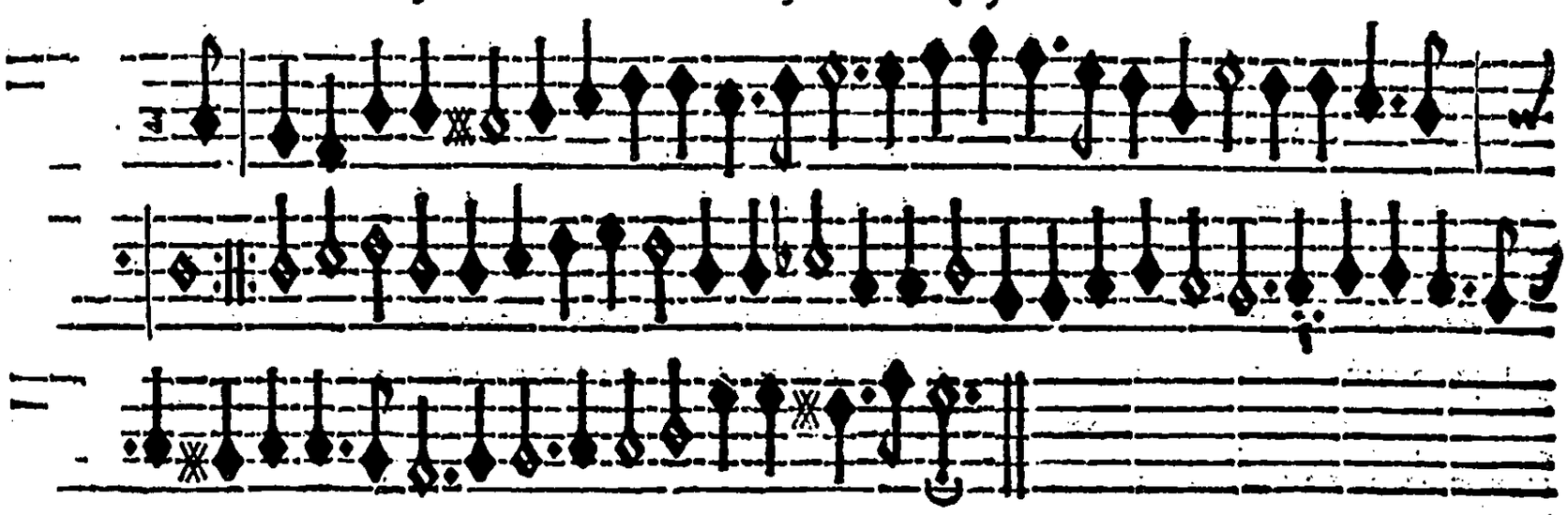
Branſle à mener du ſeptieſme Mode.



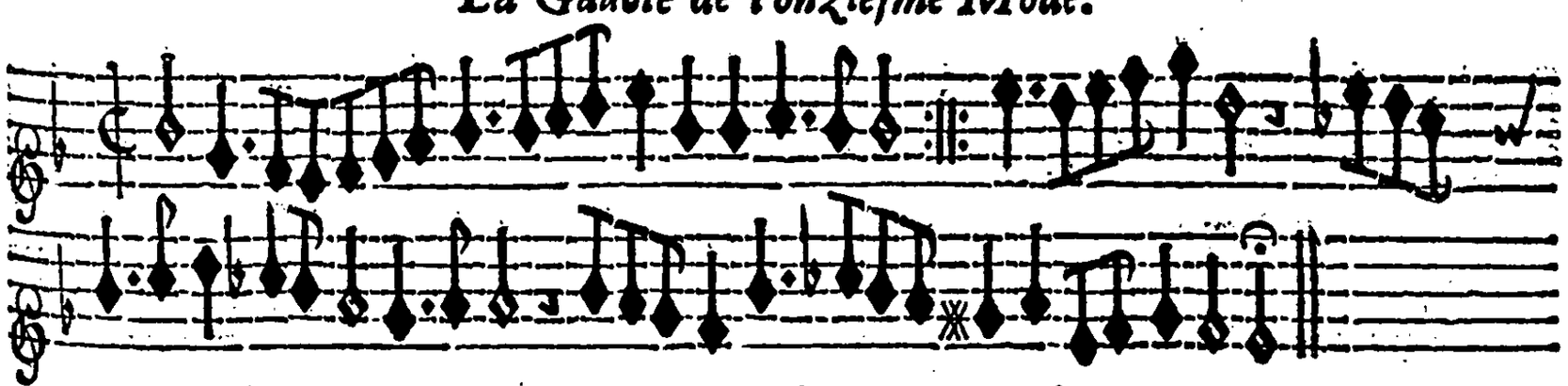
Branſle double du ſeptieſme Mode.



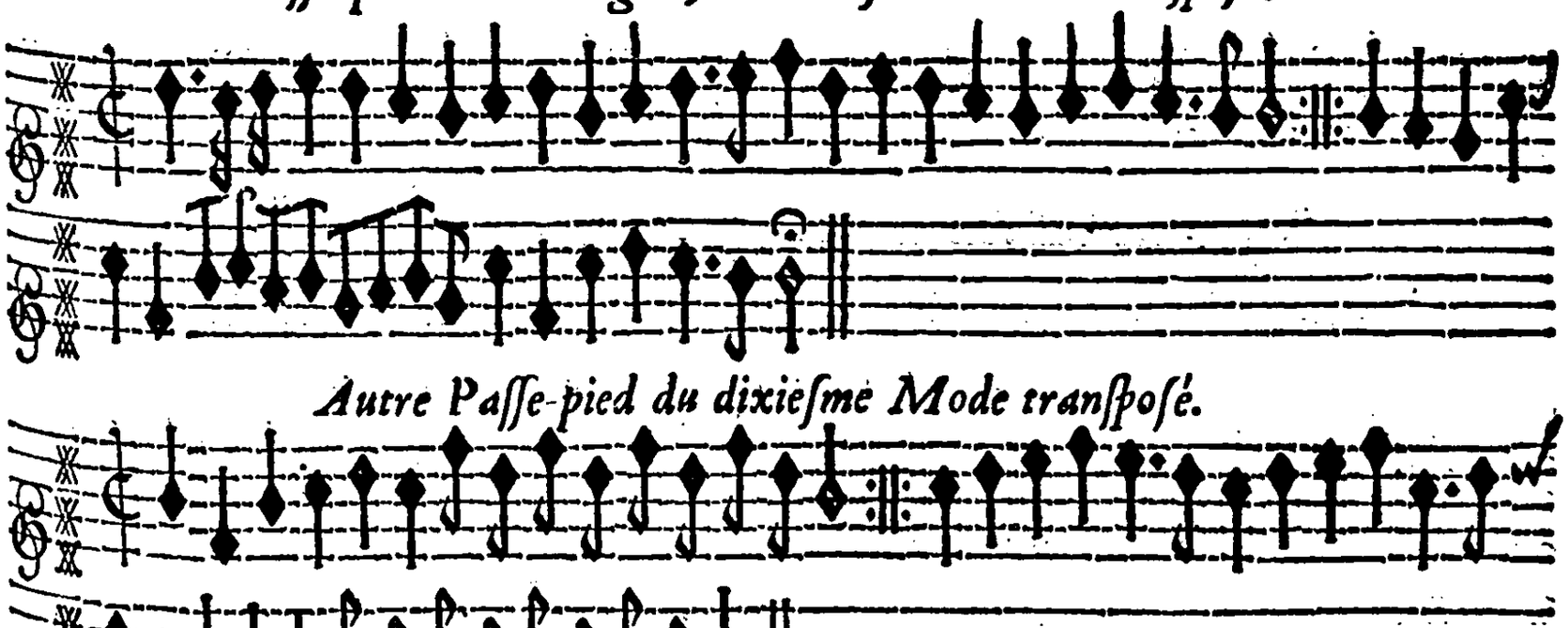
Branſle de Montirandé, de l'onzieſme Mode.



La Gauote de l'onzieſme Mode.



Paſſe-pied de Bretagne, du dixieſme Mode tranſpoſé.



Autre Paſſe-pied du dixieſme Mode tranſpoſé.

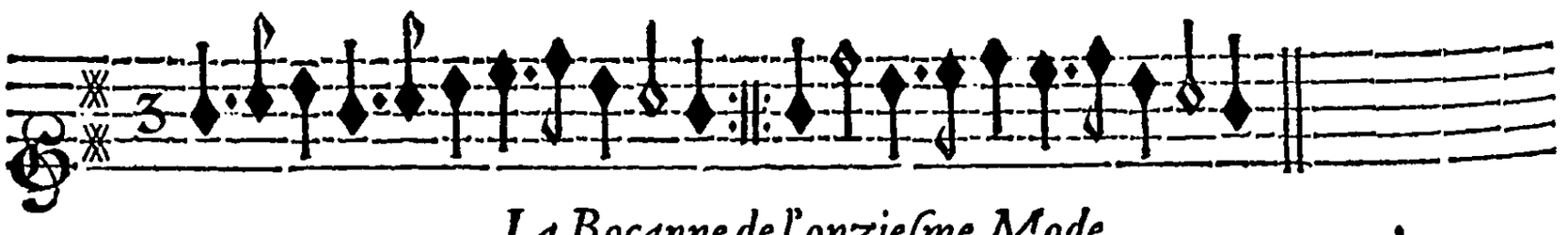
PROPOSITION XXV.

Expliquer les dances & les mouuemens des Balets ordinaires; & particulierement la Canarie, la Bocanne, la Courante à la Reyne, la Bohemienne, & la Moresque.

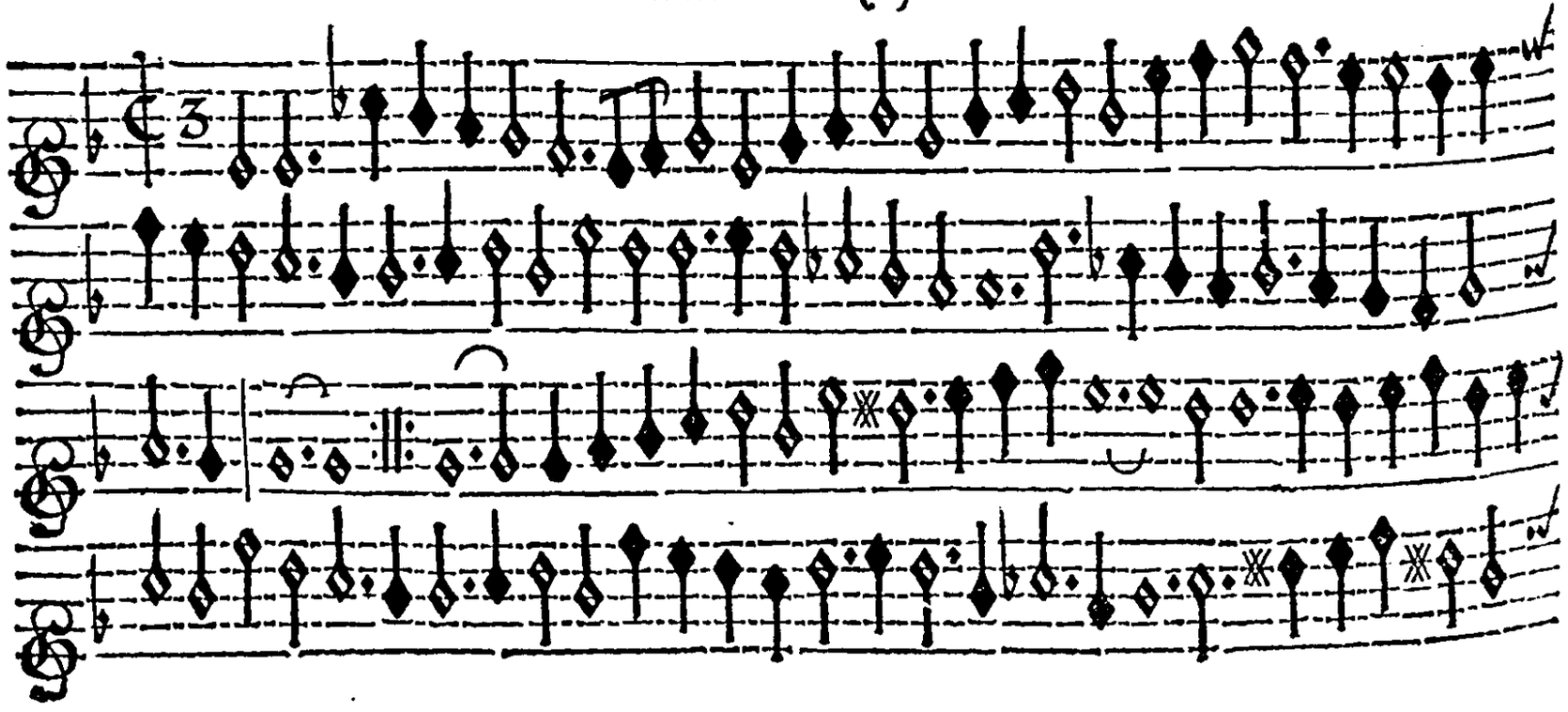
LEs Balets ne sont autre chose qu'vn meslange de toutes sortes d'airs, de mouuemens & de pieds à discretion, & selon que la science conduit l'esprit de l'Auteur de ces dances. Leur nom est general, & vient de *baler*, c'est à dire dancer: or i'ay obmis à dessein quelques dances dans la 24 Proposition, à sçauoir la *Canarie*, laquelle est grandement difficile, & qui ne se dance que par ceux qui sont tres-bien instruits en cet exercice, & qui ont le pied fort prest. Elle est composée de plusieurs batteries de pied, à sçauoir de trois, de six, de douze, & de demie cabriolle, demie piroëtte, & d'autres tours tant en l'air, & par haut, que mezaire, & terre à terre: elle a plusieurs couplets sans nombre determiné; son Exemple est du dixiesme Mode transposé: sa mesure est de la petite hemiolia: on tient que cette dance est venuë des Isles de Canarie: elle se meut par le pied dactylique, & est plus brusque que la Sarabande.

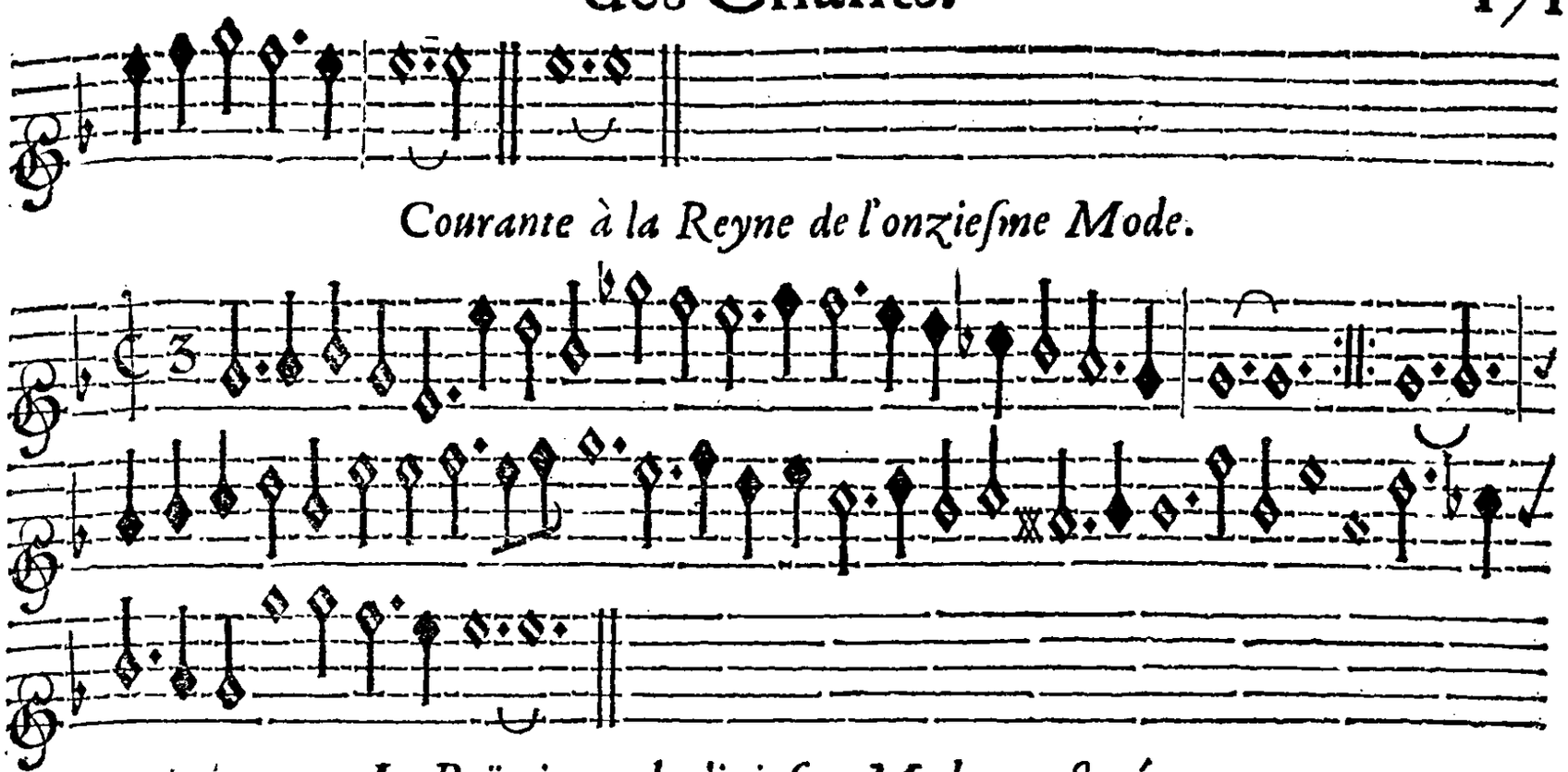
La *Bocanne* est vne Courante figurée, qui a ses pas mesurez, & ses figures particulieres; elle a quatre couplets, à sçauoir deux fois la premiere partie du chant, & deux fois la seconde: elle s'appelloit cy deuant la *Vignonne*, mais le chant qui a esté fait de nouueau, luy a donné le nom de son auteur: elle a sa mesure triple, ou sesquialtere, comme les autres Courantes: son Exemple est de l'onziesme Mode transposé vn ton plus bas, comme celuy de la Courante à la Reyne. Mais elle a neuf couplets, dont la premiere partie se chante deux fois, & la seconde vne fois: elle se recommence par trois fois, & est de mesure sesquialtere comme les autres Courantes. Ausquelles i'adiouste deux airs de Balet de different mouuement: & à la fin du liure i'en donneray encore vn troisiesme composé de toutes sortes de mouuemens, qui peuuent seruir à toutes sortes d'airs & de chansons.

Canarie du dixiesme Mode transposé.

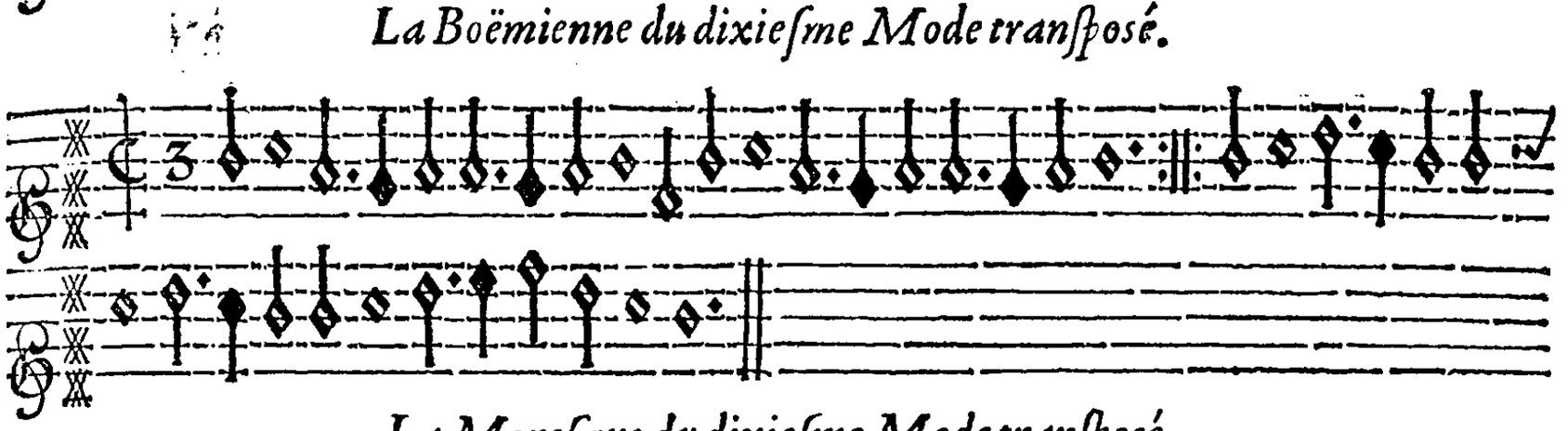


La Bocanne de l'onziesme Mode.

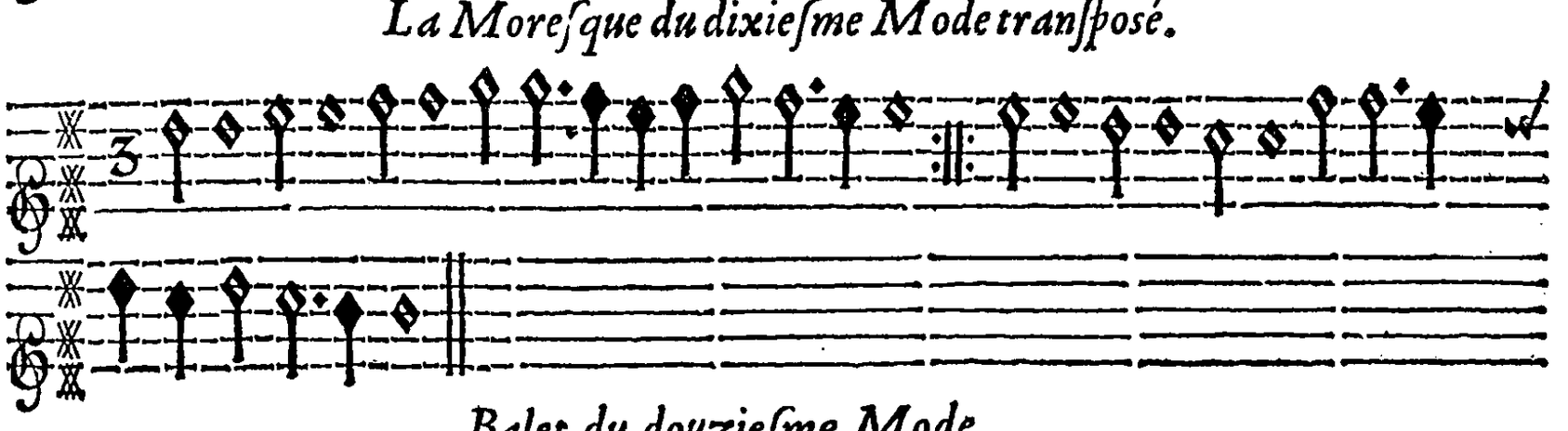




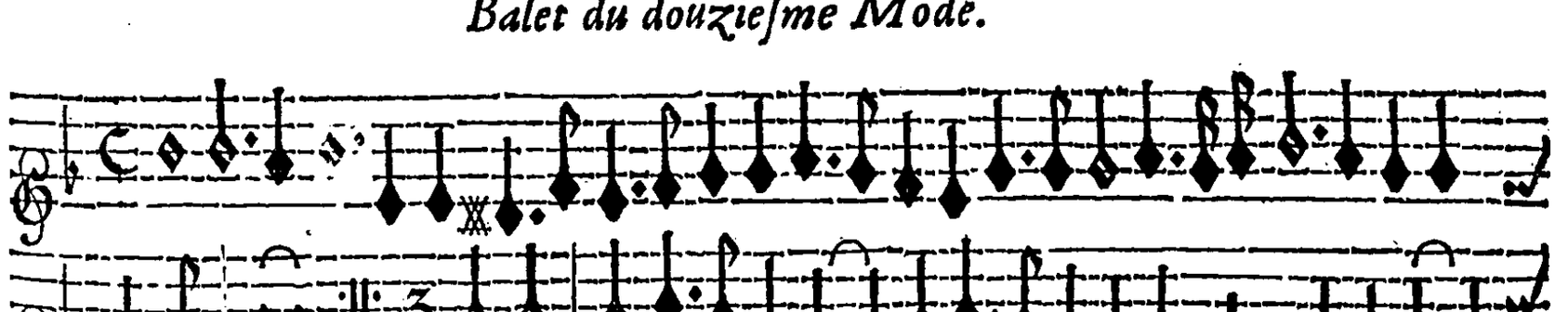
Courante à la Reyne de l'onzieſme Mode.



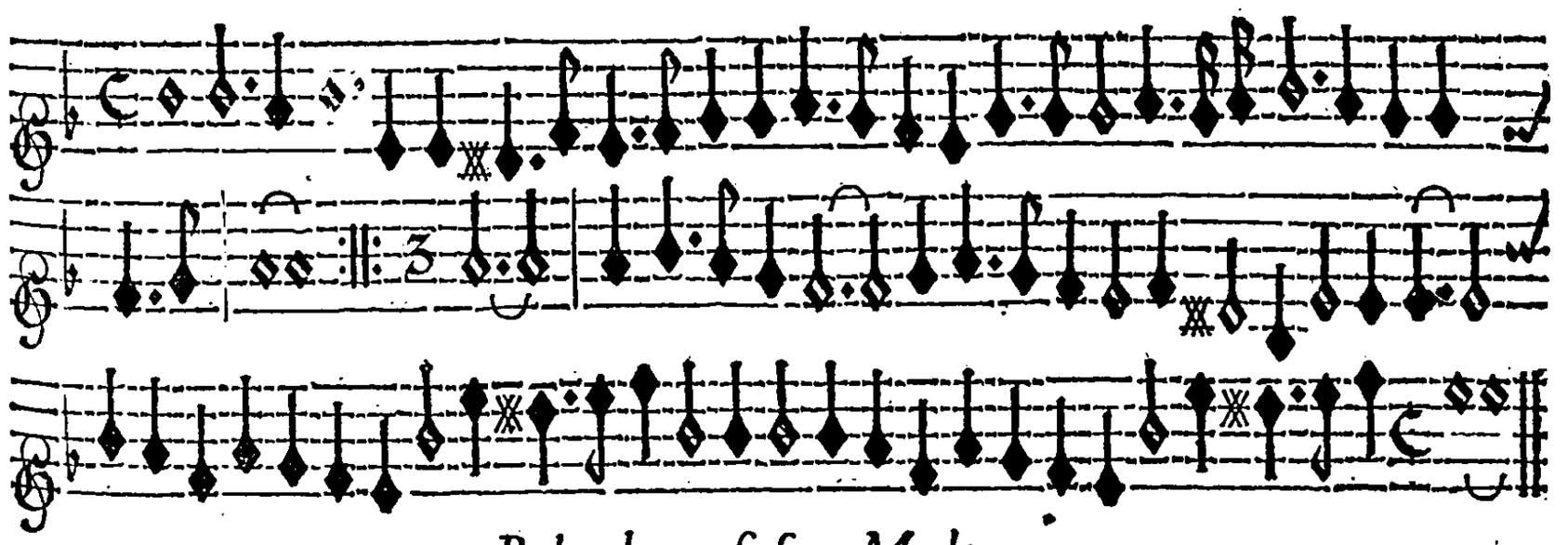
La Boëmienne du dixieſme Mode tranſposé.



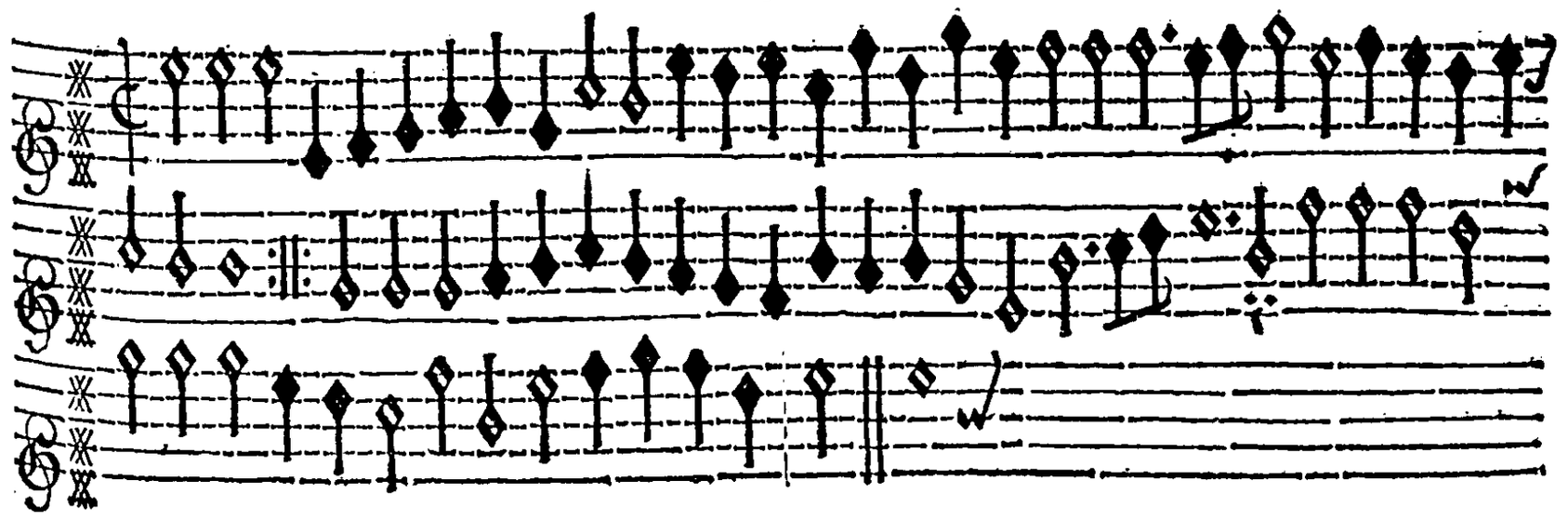
La Moreſque du dixieſme Mode tranſposé.



Balet du douzieſme Mode.



Balet du neufieſme Mode.



PROPOSITION XXVI.

Determiner ſi les chanſons, que l'on appelle triſtes & languiſſantes, ſont plus agreables & plus douces que celles que l'on appelle gayes.

CETTE Propoſition n'eſt pas inutile, car eſtant bien expliquée elle nous fera cognoiſtre la nature de l'homme, ou de la Muſique. Or il ſemble que l'on ne doit pas douter que les chanſons gayes ne ſoient plus agreables que les triſtes, puis que tous les hommes deſirent de ſe reſiouyr, & fuyent la triſteſſe qui ruine la ſanté & l'œconomie du corps; de là vient que le Sage a dit que la triſteſſe deſſeiche les os, *Triſtitia exſiccat oſſa.*

D'abondant l'on experimente que les airs des Balets, & des Violons excitent dauantage à raiſon de leur gayeté qui vient de la promptitude de leurs mouuemens, où de leurs ſons aigus, que les airs que l'on iouë ſur le Luth, ou ſur les baſſes des Violes, leſquels ſont pour l'ordinaire plus graues & plus languiſſans.

Et les Trompettes nous font encore voir cette verité, quand ils ſe ſeruent du premier Mode, qui eſt le plus gay de tous, & qui excite toutes ſortes d'hõmes à ſe reſiouyr: car nous experimentons en nous meſmes que les mouuemens du cœur & de l'imagination ſuiuent les ſons & les mouuemens de la Trompette.

Aquoy l'on peut adiouſter que les ſons, & les mouuemens des chanſons gayes approchent plus pres de la vie, que ceux des airs triſtes, puis que la vie conſiſte dans vn mouuement perpetuel & continu, car les battemens d'air qui font les ſons aigus, & les mouuemens rythmiques qui ſont plus frequens, s'approchent plus pres de la continuité que ceux des ſons graues, & des mouuemens peſans & tardifs des airs triſtes, qui repreſentent vne vie interrompuë & mourante. Et l'on experimente que les chanſons gayes ſont ſi propres à danſer, que ceux meſmes qui n'ont iamais apris cet exercice ſe mettent à danſer, ou teſmoignent par quelque mouuement du corps le contentement qu'ils reçoiuent de ces Chanſons: ce qui n'arriue point aux airs triſtes & lugubres, qui ſont plus propres pour faire pleurer & mourir les Auditeurs, que pour les faire rire, ou les faire viure: car ces airs ſont compoſez de mouuemens propres pour engendrer la triſteſſe, & conſequemment pour faire tomber des defluxions ſur les membres, qui les rendent enfin paralytiques & incapables de mouuement.

Neantmoins tous les Muſiciens ſont de contraire aduis, & tant les Auditeurs que ceux qui chantent, aduoüent qu'ils reçoiuent plus de plaiſir des Chanſons triſtes & languiſſantes, que des gayes, dont il n'eſt pas facile de trouuer vne raiſon ſi puiſſante, qu'elle faſſe eſuanouyr toutes les autres raiſons contraires. Toutesfois ie ne doute pas qu'il n'y ayt quelque raiſon de ce effet prodigieux qui ſemble combattre toutes les loix de la nature, puis qu'elle eſt faite & conſeruée par le plaiſir.

Or l'on peut premierement conſiderer que les hommes ont beaucoup plu de melancholie & de flegme, que de bile, & qu'ils tiennent plus de la terr que de l'air, ou des Cieux, & que les airs gays eſtant d'vne nature aërienne, qui repreſente le feu, ne ſont pas ſi propres à la nature de l'homme que le

chant

chants triſtes & languiſſants, qui repreſentent la terre, la melanchólie & le flegme; & bien que i'aye preuue dans la 31. Propoſition du liure des Sons, que les aigus ſont plus agreables que les graues, à raiſon qu'ils participent plus de la nature de l'air & du feu; il ne s'enſuit pourtant pas que les airs triſtes doiuent eſtre moins agreables que les gays, d'autant que les airs triſtes ſe chantent auſſi bien par les voix aiguës que les gays. Mais la raiſon priſe de la melancholie n'eſt pas ſuffiſante, puis que l'on rencontre des hommes bilieux, qui ſe plaiſent dauantage aux chanſons triſtes, que pluſieurs melancholiques, de ſorte qu'il faut pluſtoſt prendre la raiſon de la nature du chant triſte, que de celle des Auditeurs, puis que toutes ſortes d'Auditeurs ſe plaiſent dauantage aux airs triſtes, qu'aux gays, ſoit que les hommes ſe portent plus ayſément à la compaſſion, qu'à la reſiouyſſance, comme l'on experimente aux tragedies, & à la lecture des elegies & des hiſtoires triſtes, qui tirent les larmes des yeux, ou qu'ils s'arreſtent plus long-temps à la conſideration des choſes triſtes, qu'à celle des ioyeuſes & agreables.

Il faut donc conſiderer la nature des airs triſtes, qui conſiſte en pluſieurs choſes: car la voix des airs triſtes repreſente la langueur & la triſteſſe, par ſa continuation, par ſa foibleſſe & par ſes tremblemens: & les demitons & dieſes repreſentent les pleurs & les gemiſſemens à raiſon de leurs petits interualles qui ſignifient la foibleſſe: car les petits interualles qui ſe font en montant ou deſcendant, ſont ſemblables aux enfans, aux vieillards, & à ceux qui reuiennent d'vne longue maladie, qui ne peuuent cheminer à grand pas, & qui font peu de chemin en beaucoup de temps; par exemple lors que l'on fait le demiton maieur en montant, l'on fait vn mouuement qui ne monte que de la quinzieſme partie de la voix precedente, & quand l'on monte d'vn demiton mineur, l'on n'aduance ſon chemin que d'vne vingt-quatrieſme partie du ſon qui precede.

Et lors que l'on eſt long-temps à paſſer à cet interualle, & à demeurer ſur la note, à laquelle l'on a paſſé, cela monſtre encore vne plus grande foibleſſe, qui s'imprime bien auant dans l'eſprit de l'Auditeur, à raiſon que la voix trainante continuë long-temps, & donne le loiſir d'eſtre conſiderée & examinée, au lieu que les mouuemens des Chanſons gayes ſont ſi prompts, que l'on n'a pas aſſez de temps pour les remarquer, d'autant qu'ils ne font pas vne aſſez longue impreſſion ſur l'eſprit. Ie ne veux pas icy parler de la lettre, laquelle augmente la triſteſſe, lors qu'elle nous fait reſſouuenir des faſcheux accidents de la vie, dont nous auons eſté tourmentez, d'autant que les airs triſtes peuuent eſtre ſans lettre.

Mais il faut remarquer que tous les hommes ſont plus ſuiets à la triſteſſe qu'à la ioye; car ſi chacun veut faire reflexion ſur les actions qu'il fait, ou ſur les penſées qu'il a lors qu'il eſt tout ſeul, il en trouuera vne dizaine de triſtes pour vne gaye: car la triſteſſe nous eſt tombée en appanage apres le peché originel, & nous eſt quaſi naturelle; au lieu que la ioye ne nous vient que par rencontre & par accident, comme il arriue dans les compagnies ioyeuſes, ou chacun s'efforce de donner du contentement à ſon compagnon, ce qui ne reüſſit pas ſouuent, & tel à le ris à la bouche, qui a la triſteſſe au cœur. Mais il ſemble que l'on ſe laiſſe trop facilement emporter à l'opinion du vulgaire en demeurant d'accord qu'il y a des airs triſtes, & qu'il faut pluſtoſt dire qu'ils ſont tous gays, puis qu'ils apportent du contentement aux Audi-

teurs ; de ſorte qu'il faudroit premierement examiner s'il peut y auoir des airs triſtes, & s'il y en a, quels ils ſont, & pour quelles raiſons on les appelle triſtes, auant que de demander pourquoy ils ſont plus agreables. Toutesfois puis que les Maiſtres de Muſique ſuppoſent qu'il y a des airs lamentables, à raiſon qu'ils repreſentent les mouuemens de la triſteſſe, ie ne veux pas maintenant le reuoquer en doute, me contentant de remarquer qu'ils ſont ſeulement appellez triſtes, à raiſon du rapport qu'ils ont aux voix dont ſe ſeruent ceux qui expriment leur triſteſſe & leurs afflictions.

Or il faudroit ſçauoir que c'eſt que le plaiſir qui vient des choſes triſtes, & comme il s'engendre dans les Auditeurs pour ſçauoir la raiſon pour laquelle les airs triſtes plaiſent plus que les gays ; ce qui ſuppoſe le diſcours des paſſions & des affections de l'homme qui requiert vn autre lieu. Ie diray ſeulement que l'on peut eſtablir deux eſpeces de triſteſſe, dont l'vne eſt morale, à raiſon que ſes motifs ſont tirez de la priuation du bien vtile, plaiſant ou honneſte ; & l'autre eſt naturelle, qui vient de l'humeur melancholique, ou du flegme, lors qu'ils pechent par excez ; or les Chanſons triſtes n'engendrent, ce ſemble, ny l'vne ny l'autre triſteſſe, mais elles l'entretiennent ſeulement ; c'eſt pourquoy l'on tient que la Muſique laiſſe l'Auditeur dans la meſme humeur dans laquelle elle le treuue, & ſi nous ſuiuons la raiſon, elle monſtre que les melancholiques doiuent receuoir plus de plaiſir des airs gays, que des triſtes, d'autant que les mouuemens bruſques & viſtes des Chanſons gayes ſont plus propres pour diſſiper l'humeur exceſſif de la melancholie, que les mouuemens tardifs & languiſſants des airs lamentables, & que les contraires ſont gueris par leurs contraires, ſi nous ſuiuons pluſtoſt les ſentimens d'Hypocrate que ceux de Paracelſe, qui tient que les ſemblables ſe gueriſſent par leurs ſemblables.

Il y a encore vne autre choſe à conſiderer dans la triſteſſe, à ſçauoir que les recits d'vne choſe triſte, & des accidens eſtranges qui ſont arriuez aux hommes, nous touchent dauantage que le recit de ce qui eſt arriué à leur aduantage, quoy que nous n'ayons nul intereſt à leurs diſgraces, ou à leur aduancement, parce que nous nous portons plus facilement à enuier le bien d'autruy, comme s'il nous eſtoit deu, que nous ne nous reſiouyſſons du mal qui luy arriue, à raiſon qu'il ſemble que toute ſorte de mal nous ſoit contraire, & deſtruiſe noſtre nature. C'eſt pourquoy les Chanſons qui ont vne lettre triſte & tragique, nous eſmeuuent à la compaſſion, comme ſi nous reſſentions vne partie du mal ; ce qui peut encore arriuer à cauſe de l'imagination que nous auons de pouuoir tomber dans vn ſemblable accident, ou de celle que nous auons des afflictions & des douleurs paſſées, laquelle nous fait ſouuenir du bien que la conſolation nous a apporté, car les Chanſons triſtes ſont vne certaine eſpece de conſolation, mais cette matiere deſire des diſcours entiers. L'on peut cependant conſiderer que les mouuemens tardifs des airs triſtes nous touchent, & nous flattent plus delicatement, & ramenent l'eſprit à ſoy-meſme, lequel à plus de loiſir de contempler la beauté de la voix, que lors que les Chanſons gayes le font ſortir hors de ſoy-meſme par la rarefaction & l'ebullition du ſang, & par des mouuemens plus viſtes & plus legers. Ie laiſſe pluſieurs autres choſes, dont la conſideration eſt remarquable, par exemple pourquoy la quinzieſme & la vingt-quatrieſme partie d'vn mouuement eſt plus propre pour les chants triſtes, que la huictieſme, ou

neufieſme partie, car l'on n'adiouſte qu'vne quinzieſme partie de mouuement pour faire le demiton maieur, & vne 24. pour faire le mineur, qui ſont propres pour repreſenter la triſteſſe; au lieu que l'on adiouſte $\frac{1}{8}$ pour le ton maieur, & $\frac{1}{9}$ pour le ton mineur dont l'on vſe pour les Chants gays.

Or il faut remarquer que le Chant eſt d'autant plus triſte qu'il a dauantage de demitons qui ſe ſuiuent, & conſequemment que la Chromatique eſt propre pour chanter les airs triſtes, & la Diatonique pour chanter les gays; & qu'il eſt tres-difficile de ſçauoir ſi le demitó mineur eſt plus triſte que le demiton maieur, & de combien il eſt plus propre pour exprimer la triſteſſe: ce que l'on peut ſemblablement dire de la dieſe Enharmonique.

Quant aux raiſons contraires que i'ay rapportées en faueur des Chants gays, l'on peut premierement reſpondre que la triſteſſe que l'on conçoit des chants lamentables, ne deſtruit pas le temperament, & que ſi elle l'altere, que l'eſprit ayme mieux fruſtrer le corps de quelque volupté, & luy faire perdre quelque choſe de ſon temperament, que de ſe priuer du grand contentement qu'il reçoit des Chants lugubres. Mais pour entendre cecy, il faut remarquer que la Muſique ſepare en quelque maniere l'eſprit du corps, & le met dans vn eſtat, où il eſt plus propre à la contemplation qu'à l'action, & conſequemment que le Chant venant à ceſſer, il ſe trouue tout eſtonné de ſe voir priué du grand contentement qu'il receuoit dans l'eſtat d'abſtraction, où la Muſique l'auoit tranſporté.

Et parce que les ſons & les mouuemens des airs triſtes font vne plus forte impreſſion ſur l'eſprit, ils le rauiſſent dans vne plus profonde ſpeculation; & lors qu'il eſt contraint de la quitter, il luy ſemble qu'il ſort d'vne grande lumiere pour rentrer dans des tenebres fort eſpaiſſes. Cecy eſtant poſé, ie dis que l'on n'ayme pas la triſteſſe, quand l'on ayme les airs lamentables, mais que l'on ayme l'eſtat de ſeparation, auquel ſe trouue l'ame dans la contemplation de ces airs.

Ce qui teſmoigne que l'ame n'a pas la volupté corporelle pour ſon but & ſa fin, & qu'elle n'a point de plus grand plaiſir que lors qu'elle rentre dans ſoy-meſme pour faire ſes fonctions auec vne moindre dependance du corps, en attendant qu'elle puiſſe agir comme les purs eſprits, & les Anges dans le ſeiour des bien-heureux. Et l'on peut dire que la profonde melancholie, où l'ame entre à la preſence des Chants lamentables, n'eſt pas vne triſteſſe à proprement parler, mais pluſtoſt vn chemin pour paruenir à la ſageſſe, à laquelle la melancholie eſt plus propre que la ioye, qui approche de la folie, & empeſche d'autant plus le raiſonnement & les fonctions de l'eſprit, qu'elle eſt plus grande; de là vient que quelques eſtrangers des nouueaux mondes eſtant venus dans l'Europe ont eſté eſtonnez de voir rire les hommes, & les ont eſtimez fols ſuiuant la parole du Sage, *Riſum reputaui errorem:* & nous ne liſons point que noſtre Seigneur ayt ris, mais qu'il a pleuré.

Les autres raiſons prouuent ſeulement que les airs gays excitent dauantage à la ioye exterieure, dont les beſtes ſont capables, que ne font les triſtes: mais le contentement interieur de l'eſprit eſt bien plus grand dans les chanſons triſtes, d'autant qu'elles le conduiſent au meſpris de toutes les choſes du monde, & à l'eſtime qu'il doit faire de ſoy-meſme, & de l'autheur de l'harmonie Archetyppe, comme nous dirons au traité de la Muſique des bien-heureux. Il faut dire la meſme choſe de la vie, dont les airs gays s'approchent

dauantage que les triſtes, car cette vie doit ſeulement s'entendre de la corporelle, qui à beſoin du mouuement; au lieu que celle de l'eſprit eſt ſans mouuement, d'autant qu'il n'a beſoin que des mouuemens pour faire ſes actions, & les mouuemens des Chants triſtes, approchans plus pres de l'immobilité ſont plus conformes à l'eſprit, que ceux qui tiennent dauantage du mouuement. A quoy l'on peut adiouſter que les choſes qui ſont continuës, ne ſont pas quelquesfois ſi agreables que celles qui ſont interrompuës, à raiſon que la trop grande continuité empeſche la varieté, dont vient le plaiſir: de là vient que la glace d'vn miroir d'acier parfaitement poli & continu bleſſe la veuë.

Or l'on peut conclure de tout ce diſcours, que les airs gays ſont plus propres pour exciter la ioye exterieure, qui empeſche les fonctions de l'eſprit, & particulierement celle de la contemplation: & que les triſtes ſont plus propres pour produire la ioye interieure, que l'entendement reçoit dans ſon abſtraction, & dans ſa retraite. Car les humeurs terreſtres & groſſieres ſe diſſipent & tombent en bas à la preſence des airs lugubres, comme les vapeurs qui obſcurciſſent l'air, tombent à terre, & s'eſuanouyſſent à la preſence du Soleil: de ſorte que l'eſprit demeure libre, & gouſte mieux le plaiſir de la Muſique; & comme s'il commençoit à ſe ſeparer du corps, il eſt rauy par vn eſchantillon de la beauté des idées eternelles.

Et l'on experimente que l'extaſe eſt le plus ſublime plaiſir, & le contentement le plus ſpirituel, & le plus diuin de tous ceux dont les hommes ſont capables en ce monde, & neantmoins que ceux qui ſont tranſportez iuſques à ce degré, n'ont nulle ioye corporelle; au contraire leur corps eſt priué de ſes operations, comme s'ils eſtoient morts, pendant que l'ame iouyt de l'eſtat le plus ſublime, qu'elle puiſſe auoir en cette vie, dont quelques-vns expliquent ce paſſage de l'Eſcriture, *Prætioſa in conſpectu Domini mors ſanctorum eius.*

Or les airs que l'on appelle triſtes, font approcher le corps de l'immobilité & de la mort, & l'eſprit du rauiſſement & de l'extaſe, comme nous prouuerons dans le diſcours de la Muſique des Hebreux, dont ils ſe ſeruoient pour la Prophetie.

Nous experimentons encore, que l'on ne peut eſtre attentif à l'Oraiſon vocale, ou mentale, lors que l'on à couru & trauaillé, ou que l'on s'eſt mis en cholere, d'autant que le trauail & les paſſions violentes agitent le ſang & les autres humeurs, qui empeſchent le calme & le repos de l'eſprit par leurs orages: & ceux qui veulent entrer dans vne profonde Meditation, choiſiſſent les tenebres de la nuict, & les lieux eſcartez, afin de n'eſtre point troublez des bruits & des mouuemens exterieurs, & d'auoir l'eſprit reüni, & comme mort aux choſes corporelles, pour viure d'vne vie ſpirituelle, animée par la contemplation de l'eſtre eternel, dans laquelle conſiſte la vraye Philoſophie que Platon appelle la Meditation de la mort, d'autant qu'elle nous apprend à quitter les choſes muables & corruptibles, pour nous vnir à l'immuable & l'immortel, qui prend ſon plaiſir dans les ames des vrays Philoſophes. L'on peut encore prendre vne autre raiſon du plus grand artifice, dont les Maiſtres ſe ſeruent pour faire les chanſons triſtes, qui ſont ordinairement plus ſçauantes, & qui ont vne plus grande multitude de beaux traits que n'ont les airs gays.

Quant aux chanſons gayes, elles troublent les humeurs, & imitent le Soleil d'hyuer qui leue les broüillards ſans les pouuoir diſſiper, & nous eclipſent

ſa lumiere, comme la gayeté nous eclypſe la lumiere de la raiſon, dont nous ſommes moins capables à proportion que nous nous reſiouyſſons dauantage; & l'on experimente que ceux qui font paroiſtre moins de reſiouyſſance à l'exterieur, & qui rient plus rarement, ſont les plus ſages, & ont vn plus grand contentement interieur, lequel a couſtume de ſe diminuer à proportion que le contentement exterieur & corporel s'augmente: or nous apporterons tout ce que l'on pourroit icy deſirer dans le diſcours de la force que la Muſique a ſur l'eſprit.

Ie diray ſeulement icy qu'il eſt difficile de ſçauoir en quelle maniere s'engendre le plaiſir dans l'oreille, & dans les autres ſens, ou dans l'imagination, & dans l'eſprit, parce que nous ne pouuons apperceuoir les configurations des eſprits animaux, qui conduiſent les eſpeces de la volupté du ſens exterieur au ſens commun; & bien que nous peuſſions les remarquer, nous ne cognoiſtrions pas la raiſon pourquoy vne configuration, ou vn mouuement donne plus de plaiſir l'vn que l'autre.

Or il faudroit remarquer tout ce qui plaiſt dauantage à chaque ſens exterieur, auant que de determiner comme ſe fait le plaiſir, afin de voir en quoy different tous ces plaiſirs, & les manieres dont les ſens exterieurs apperçoiuent leurs obiets, & s'il y a quelque choſe de commun à quoy ils ſe rapportent: car on ne peut pas faire vn iugement aſſeuré, ſi l'on conſidere ſeulement la nature des obiets ſans auoir eſgard aux ſens, d'autant qu'ils doiuent tous deux concurrer au plaiſir.

Nous pouuons neantmoins poſer pour fondement, que ce qui eſt bien ordonné & arrangé, plaiſt dauantage que ce qui eſt confus & en deſordre, à raiſon que l'ordre eſt la ſource de la ſcience, & le deſordre eſt l'origine de la confuſion, à laquelle nul ne prend plaiſir, s'il n'a l'eſprit confus & en deſordre. Ce qui ſe peut remarquer dans pluſieurs effets de l'art, dont les vns ſont mieux proportionnez que les autres, & plaiſent d'autant plus qu'ils ſont mieux ordonnez & arrangez. Or cet ordre ſe prend du rapport que les parties ont enſemble, & auec le tout, ou qu'elles ont à l'vne des choſes, à laquelle on les compare, car cette proportion & le iuſte rapport des parties facilite la cognoiſſance, & ne heurte nullement l'œil, ou l'oreille, qui ſont ce ſemble les deux ſens qui ſont ſuſceptibles d'vn plaiſir plus innocent, & qui approche le plus du plaiſir honneſte.

PROPOSITION XXVII.

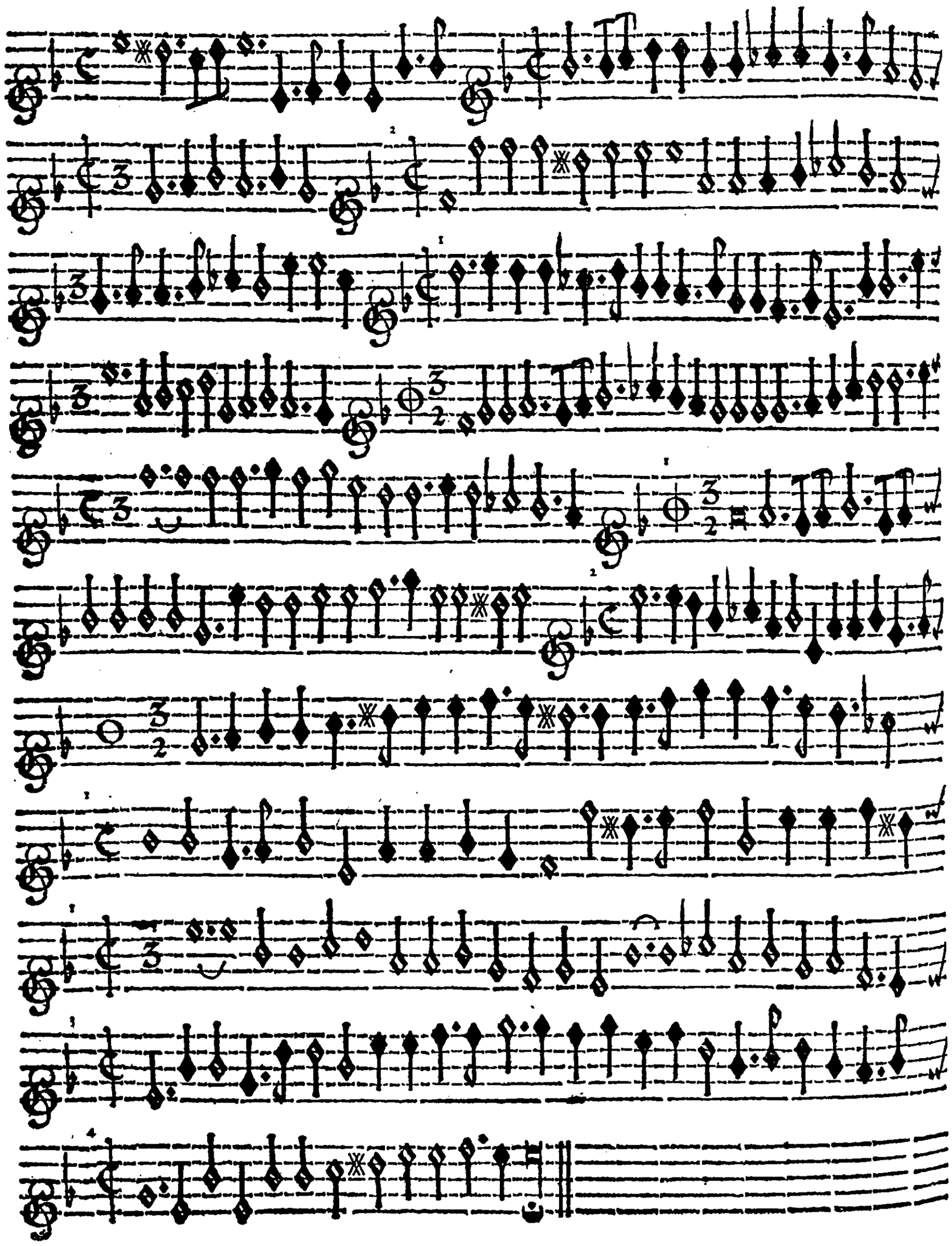
Expliquer tous les mouuemens dont on vſe dans les airs François, & particulierement dans les Balets, auec vn exemple, & quant & quant la Rythmique.

ENCORE que les mouuemens qui ſeruent aux Airs & aux dances, appartiennent à la Rythmique dont nous n'auons pas encore parlé, neantmoins il a eſté neceſſaire d'en traiter icy, afin de faire comprendre les differentes eſpeces des Airs, & des chants dont vſent les François: mais il eſt ſi ayſé d'entendre tout ce qui concerne ces mouuemens, qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en faire vn liure particulier, puis que les plus excellens pieds metriques, qui ont donné le nom, & la naiſſance à la Rythmique des Grecs, ſont pratiquez dans les airs de Balet, dans les chanſons à dancer, & dans toutes les au-

tres actions qui ſeruent aux recreations publiques ou particulieres, comme l'on aduoüera quand on aura reduit les pieds qui ſuiuent aux airs que l'on recite, ou que l'on iouë ſur les Violons, ſur le Luth, ſur la Guiterre, & ſur les autres inſtrumens.

Or ces pieds, peuuent eſtre appellez mouuemens, afin de s'accommoder à la maniere de parler de nos Practiciens, & compoſiteurs d'airs; c'eſt pourquoy ie me ſeruiray deſormais de ce terme, pour ioindre la Theorie à la Pratique, apres auoir donné l'exemple d'vn balet qui a ſeize mouuemens differens, qui ſont exprimez par les nombres qui ſuiuent chaque clef; car 2 ſignifie que le mouuement eſt deux fois plus viſte que le precedent, & 3, 4, &c. qu'il eſt quatre fois plus viſte: quoy que cette difference de viteſſe ne varie pas l'eſpece des mouuemens dont ie parle maintenant.

Exemple d'vn Balet composé de ſeize mouuemens.



Ie laiſſe vne infinité d'autres Exemples, afin d'adiouſter les mouuemens meſurez, que i'explique auec les deux caracteres ordinaires dont on vſe pour marquer les brefues ; & les longues dans toute ſorte de Poëſie, comme l'on fait pour marquer ce vers Trochaique, dont les longues ſyllabes ont cette petite ligne droite - pour leur ſigne, & les brefues ont ce demicercle ◡ : il faut donc remarquer que le temps brief eſt dans les mouuemens ce que le point eſt dans la Geometrie, ou l'vnité dans les nombres ; & que le premier pied, ou mouuement eſt compoſé de deux temps brefs ; le ſecond d'vn temps bref & d'vn long, & ainſi des autres qui ſuiuent, dont les douze premiers ſont ſimples, & les vnze derniers ſont compoſez, car quant aux autres qui ſont compoſez d'vn ſimple & d'vn compoſé, ou de deux compoſez, ie n'en veux pas parler, d'autant qu'ils ne ſont autre choſe qu'vne repetition des precedens, ou qu'ils doiuent pluſtoſt eſtre nommez vers, ou metres, que pieds ou mouuemens. Or bien qu'au lieu du temps brief l'on mette deux, quatre, ou huit temps ſi courts qu'ils ne durent pas dauantage que le temps bref, & qu'ils ayent vne autre grace, & d'autres effets bien differens, neantmoins ils ſont pris pour vne meſme choſe à l'egard de l'eſpece du temps, ou du mouuement, comme il arriue lors que pour la minime, qui ſignifie la premiere partie du pied iambique, l'on met deux noires, quatre crochuës, huict doubles crochuës, ou ſeize triples crochuës, dont ie parle ailleurs.

- ◡ - - - ◡ ◡ - ◡ - -
vt queant laxis reſonare fibris

Table des mouuemens, ou pieds meſurez.

Mouuemens ſimples de deux & trois temps, &c. propres pour les Airs, & les Dances.	Pyrriche	◡ ◡	Mouuemens cõpoſez.	Preceleumatique	◡ ◡ ◡ ◡
	Iambique	◡ -		Peonique premier	- ◡ ◡ ◡
	Trochaique	- ◡		Peonique ſecond	◡ - ◡ ◡
	Spondaique	- -		Peonique troiſieſme	◡ ◡ - ◡
	Tribraque	◡ ◡ ◡		Peonique quatrieſme	◡ ◡ ◡ -
	Dactylique	- ◡ ◡		Ionique maieur	- - ◡ ◡
	Anapeſtique	◡ ◡ -		Ionique mineur	◡ ◡ -
	Scolien	◡ - ◡		Choriambique	- ◡ ◡ -
	Cretique	- ◡ -		Antiſpaſtique	◡ - - ◡
	Bacchien	◡ - -		Iambique redoublé	◡ - ◡ -
	Palimbachien	- - ◡		Trochaique redoublé	- ◡ - ◡
	Moloſſe	- - -			

Si nos Compoſiteurs ont l'oreille ſi delicate qu'ils craignent que ces vocables Grecs ne la bleſſe, ils peuuent vſer de tels noms qu'il leur plaira, par exemple de ceux qui donnent à leurs airs, dont ils diſent que ceux-cy ont le mouuement de la Courante, ceux-là de la Sarabande, & ainſi des autres : ou de ceux qui ſe remarquent aux differens battemens des Tambours, des mareſchaux, des fleaux dont pluſieurs battent enſemble les bleds dans les granges, & dans les aires, & pluſieurs autres que l'on obſerue dans pluſieurs arts. Quoy qu'il en ſoit, il eſt neceſſaire que tous les airs, & toutes les danſes ſe facent ſouz les mouuemens precedens, dont chaque partie peut eſtre appellée pied, pas, ou point.

Si les Compoſiteurs vouloient reduire leurs Airs à la Rythmique des Grecs,

I ſeroit ayſé de leur en donner la maniere, puis que Terentianus, Epheſtion, ſainct Auguſtin & pluſieurs autres nous ont laiſſé la memoire de toutes leurs ſortes de pieds & de vers : mais il ſemble que l'experience a fait voir qu'ils ne s'accommodent pas bien à cet art, & que la Muſique Françoiſe demande vne pleine liberté, ſans s'aſtreindre à aucune ſorte de Poëſie reglée; quoy que ſi cela doit reüſſir, l'on puiſſe en attendre la perfection de Monſieur du Chemin Aduocat au Parlement, qui a deſia mis beaucoup d'Odes de Pindare, & d'Horace en Muſique ſuiuant la meſure, & le propre mouuement que requiert la nature de chaque vers. Et ſi quelqu'vn deſire ſçauoir tout ce qui appartient à la poëſie metrique, i'en ay preparé vn traité entier que ie luy communiqueray tres-librement. I'adiouſte ſeulement icy que l'on trouuera quaſi tout ce qui ſe peut dire ſur ce ſuiet dans la 57. queſtion de nos Commentaires ſur le premier liure de la ſaincte Eſcriture, & que nos Muſiciens auront de differentes eſpeces de vers meſurez, s'ils obſeruent exactement les ſyllabes longues & brefues de nos vers rimez; qui reüſſiront peut-eſtre beaucoup mieux pour les airs, que les vers meſurez, dont ie parleray dans vn autre lieu.

Surquoy il eſt bon d'auertir les Maiſtres de Chœur qui compoſent les motets, & les autres pieces de Muſique, dont la lettre eſt latine, que tout ce qu'ils feront chanter aura beaucoup plus de grace s'ils obſeruent les ſyllabes longues & briefues, d'autant qu'ils rencontreront quaſi toutes ſortes de vers ſans les chercher, dont Epheſtion & les autres ont vſé : quoy qu'ils ne ſoient pas tellement obligez à faire toutes les longues & les brefues, qu'ils ne s'en puiſſent diſpenſer, comme ils font en allongeant la premiere ſyllabe briefue de chaque diction, en imitant la prononciation de la Proſe, par exemple, on allonge la premiere ſyllabe de *Dominus*, & de *Deus*, &c.

Or ceux qui entendent le Latin receuront vn ſingulier plaiſir à la lecture des ſix liures que ſainct Auguſtin a fait de la Muſique, & verront l'eſtat qu'il fait des mouuemens Rythmiques, comme il les trouue, & les remarque en toutes les choſes du monde, & comme il eſleue l'eſprit à Dieu par leur moyen; c'eſt ce que ie deſire ſemblablement que facent ceux qui liront ces liures des Chants, afin qu'il n'y ayt nulle recreation, d'où l'on ne tire du ſecours pour porter la volonté à ſon deuoir, qui conſiſte particulierement à adorer les Decrets eternels de la Diuine maieſté.

Ceux qui voudront apprendre les regles particulieres qui ſeruent à faire des airs, & des chants propres pour eſleuer l'eſprit à Dieu, les trouueront dans les liures de la Compoſition & de l'art, ou de la Methode de bien chanter.

FIN.

TRAITEZ
DES
CONSONANCES,
DES DISSONANCES,
des Genres, des Modes, & de la Compoſition.

A MONSIEVR,

M. NICOLAS CLAVDE FABRY

SIEVR DE PEIRESC ET DE CALLAS,

Baron de Rians, Abbé & Seigneur de Guiſtres, & Conſeiller du Roy en la Cour de Parlement d'Aix en Prouence.

MONSIEVR,

Ie ne doute nullement que les Traitez de l'Harmonie que ie vous enuoye ne vous ſoient agreables, puis que vous les auez tirez de l'obſcurité & des tenebres, qui les euſſent peut-eſtre touſiours enuelopez & enſeuelis ſans vne main aſſez bonne & aſſez puiſſante pour les faire ioüir de la lumiere, comme vous auez fait; de ſorte que tous ceux qui les liront, vous en ſeront entierement redeuables.

Ce ne ſont pas les premieres faueurs que le public, & particulierement ceux qui cheriſſent les muſes ont receu de voſtre liberalité, dont vous auez tellement chargé toute l'Europe, qu'il eſt difficile de faire rencontre d'vne compagnie d'honneſtes gens & d'hommes ſçauans, qui ne le teſmoigne auec vn contentement tres-ſenſible & tres-particu-

lier, & qui n'aduouë franchement que les bonnes lettres, & ceux qui les cultiuent vous doiuent autant, ou dauantage qu'à nul homme qui viue maintenant.

Car vous ne leur fourniſſez ſeulement pas les tres-rares manuſcrits, les medailles & les autres reliques de la venerable antiquité dont voſtre Cabinet eſt enrichi, pour ayder à conduire leurs ouurages à la perfection que l'on en peut eſperer, mais vous leur faites venir tout ce qu'il y a de plus curieux au Leuant, & dans toutes les autres parties de la terre, ſans en pretendre autre choſe que d'ayder à faire valoir le talent d'vn chacun, & à faire paroiſtre la portée & l'eſtenduë de l'eſprit humain. D'où ie ne veux pas conclure l'obligation que nous vous en auons tous, parce que la concluſion eſt ſi euidente, que ie ferois tort à ceux qui raiſonnent de la deduire. Et nous pourrions meſmes eſperer des ſecours beaucoup plus grands, ſi la prouidence Diuine vous auoit ouuert le chemin de la Chine pour accomplir vos genereux deſſeins, qui nous feroient voir les caracteres de leur Chronologie, les principes de leur Philoſophie, leurs obſeruations celeſtes, la capacité de leurs eſprits, & l'ordre qu'ils tiennent dans toutes les ſciences. Ie ne veux pas parler des faueurs & des careſſes que tous les Doctes reçoiuent chez vous, puis que nul ne vous peut viſiter que vous ne le contraignez de croire & d'aduouër qu'il ſemble que vous n'ayez dreſſé voſtre cabinet que pour

luy,& que tous vos biens ſoient auſsi communs aux ſçauans, que l'air & l'eau à tous ceux qui reſpirent: de ſorte que ie ſuis aſſeuré qu'ils approuueront entierement l'offre que ie vous fais de cet ouurage, afin que noſtre ſiecle teſmoigne à la poſterité qu'il a donné vn homme qui peut ſeruir de modele à tous ceux qui voudront, comme vous, imiter la bonté de Dieu, qui ne ceſſe iamais de bien faire, & que l'Harmonie meſme qui ſe preſente pour vous offrir ce qu'elle a de plus excellent s'employe toute entiere à reciter les loüanges de celuy qui luy a donné l'eſtre & la lumiere. Peut-eſtre que vous receurez quelque contentement particulier des raiſonnemens qu'elle employe pour perſuader que l'vnion des mouuemens donne la grace & les charmes aux accords les plus doux; & qu'elle jouyra des rauiſſans accueils que vous faites aux Muſes. Si ſes traits ſont trop groſsiers & qu'elle ne merite pas d'entrer dans voſtre Cabinet, elle aura du moins l'honneur d'eſtre enuiſagée de celuy qui n'a iamais encore rien refuſé à perſonne: & ie m'aſſeure que le genre Enharmonic qu'elle vous repreſentera dans ſa perfection auec tous ſes compagnons; & les Modes qu'elle a veſtus à la moderne ne vous ſeront pas deſagreables. Et ſi ſes Compoſitions ne ſont pas ſi charmantes qu'on les pourroit deſirer, à raiſon de leur grande ſimplicité, dont elle a voulu vſer pour en faire entrer l'art & la ſcience dans l'eſprit, & dans l'oreille des auditeurs, ie ſuis aſſeuré que leur ſuiet recom-

penſera, puis qu'il eſt capable de rauir les hommes & les Anges, à ſçauoir MISERICORDIAS DOMINI IN ÆTERNVM CANTABO.

Ie vous prie donc, MONSIEVR, de voir tous ces Traitez Harmoniques, & de me faire la faueur de m'en deſcouurir les ombrages & les defauts, afin que i'y puiſſe remedier ſoit en retranchant le ſuperflu, ou en adiouſtant ce qui y manque, & que vous puiſsiez les receuoir vne autrefois dans vn meilleur ordre & auec moins d'imperfection. C'eſt dequoy ie vous ſupplie, dautant que ie ne deſire pas dauantage excuſer mes fautes, que ſi je les apperceuois dans vn autre, & que i'eſtablis la ſincerité de la vraye amitié, & de l'affection bien reglée dans la franchiſe dont les honneſtes hommes ont couſtume d'vſer vers leurs amis & dont ils procurent, ou deſirent le bien & l'honneur. Ie ſçay que ce que ie vous preſente eſt fort peu de choſe, ce qui ne m'empeſchera pas neantmoins de vous prier de le receuoir de la meſme affection, dont ie ſupplie le grand Maiſtre de l'harmonie de l'Vniuers de vous donner vne ſanté auſsi bonne, & auſsi longue que vous la deſire celuy qui tient à tres-grand honneur d'eſtre

Voſtre tres-humble & tres-obligé ſeruiteur
F. Marin Merſenne de l'Ordre de ſainct François de Paule.

De noſtre Maiſon de la place Royale ce 18. Aouſt 1635.

Preface, & Aduertiſſement au Lecteur.

LA premiere choſe que ie deſire de ceux qui prendront la peine de lire ces liures, conſiſte à corriger les fautes de l'impreſſion, dont i'en mettray quelques-vnes des plus importantes à la fin de cette Preface, afin qu'eſtant corrigées elles ne les retardent & ne les empeſchent nullement.

La ſeconde, à laquelle on doit prendre garde, eſt que ie ne repete point icy pluſieurs choſes que l'on pourroit deſirer, parce que i'en ay fait des Traitez particuliers: par exemple ie ne mets pas les diuiſions, les definitions & les deſcriptions des differentes eſpeces de Muſique, d'autant que ie les ay données dans les 17 premiers Theorêmes du premier liure du Traité de l'Harmonie Vniuerſelle imprimé l'an 1627, où ie les explique ſi amplement qu'il eſt difficile d'y adiouſter, ſoit qu'on regarde le ſujet, & l'objet tant materiel que formel de la Muſique, à ſçauoir le Son dont ie parle fort au long dans le 7, 8, 9 & 10 Theorême: ou que l'on conſidere l'Harmonie Speculatiue, Practique, Diuine, Creée, Mondaine, Humaine, Inſtrumentale, &c. A quoy l'on peut adiouſter les deux Autheurs Grecs que i'ay tornés en François, à ſçauoir Bacchius & Euclide, dont i'ay donné la Muſique toute entiere dans le 17 Theorême auec des Tables particulieres pour en faciliter l'intelligence. Et puis i'ay donné tous les principes de la Muſique tant Theorique que Practique dans les autres Theoremes qui ſuiuent, iuſques au 30, qui comprend ce que Salinas a de meilleur dans ſes liures. Quant au ſecond liure il contient toutes les comparaiſons qui ſe peuuent faire des Sons, & de l'harmonie auec toutes les choſes du monde qui ſont proportionnées, de ſorte qu'il n'eſt pas ayſé d'adiouſter aux 15 Theoremes dudit liure.

I'ay encore traité de pluſieurs autres difficultez touchant ce ſujet, dans deux liures particuliers, à ſçauoir dans les Preludes de l'harmonie, & dans les Queſtions Harmoniques l'an 1634, par exemple quel doit eſtre l'Horoſcope du parfait Muſicien, où ie monſtre par les principes de l'Aſtrologie que l'on ne peut rien predire du temperament, ou de la vie des hommes par la cognoiſſance que l'on a des Aſtres, & où ie mets trois horoſcopes d'vn parfait Muſicien ſelon l'opinion de trois excellens Aſtrologues de ce ſiecle. I'ay traité auſſi du temperament, de la capacité & de la ſcience que doit auoir vn parfait Muſicien; du Iuge des concerts, ſi c'eſt l'oreille, ou l'entendement; s'il eſt expedient d'vſer du genre Enharmonic, par quel endroit ſe romperoit vne chors de eſgale en toutes ſes parties, laquelle ſeroit tirée eſgalement: pourquoy les Grecs ont reglé toute leur Muſique ſur les Quartes; pourquoy les Sons ſeruent à former les mœurs des hommes: quel iugement l'on doit faire de ceux qui hayſſent la Muſique, & ſi elle merite l'attention des hommes d'vn grand iugement & d'vn bon eſprit: s'il appartient aux ſçauans, ou aux ignorans de iuger de la bonté des concerts: ſi la Theorie eſt preferable à la Pratique: ſi les Grecs ont eſté meilleurs Muſiciens que les François, & d'où vient que la nature & les hommes ſe plaiſent à la diuerſité, dont ie parle dans la 14 Queſtion Phyſique. Ie laiſſe ce que i'ay dit des raiſons, des proportions, des medietez,

des tons, & de tous les autres moindres, ou plus grands interualles de la Musique dans le second liure de la Verité des Sciences imprimé l'an 1625, & dans la 56 & 57 question diuisée en dix-sept Articles, inserée dans le Commentaire sur la Genese, où l'on void quasi tout ce qui concerne l'harmonie.

La troisiesme chose est, que ie ne desire pas que l'on prenne les dictions *demonstrer & determiner* dont i'vse souuent au commencement des Propositions, au mesme sens, & en la mesme signification qu'en Geometrie, mais seulement comme l'autre diction à sçauoir, ou examiner &c. dont ie me sers pour mesme suiet, car ie sçay qu'il est trop difficile de pouuoir demonstrer aucune chose dans la Physique, si l'on prend la demonstration à la rigueur. C'est pourquoy chacun est libre de suiure telle opinion qu'il voudra, selon les raisons les plus vrayes semblables: par exemple, ceux qui aymeront mieux tenir que tous les tons & les demitons doiuent estre esgaux (lesquels i'explique dans l'onziesme Proposition du liure des Dissonances) comme fait Steuin au commencement du premier liure de sa Geographie, & les Aristoxeniens d'Italie auec plusieurs autres, & non inesgaux comme les met Ptolomée, ne manqueront pas de raison; & il sera difficile de leur demonstrer que la Quinte est iustement en raison sesquialtere, & le ton en raison sesquioctaue, ou s'il s'en faut vne millieſme partie, &c.

Or bien que l'on puisse mettre tel ordre que l'on voudra entre ces liures, lesquels nous auons esté contraints de commencer par de nouueaux nombres & alphabets, neantmoins ceux qui preferent l'harmonie à la Physique pourront commencer à les lire par ces quatre liures des Consonances, qui a esté en effet le premier imprimé; auquel succedent celuy des Dissonances, des Genres, des Especes de chaque Consonance, des Modes & de la Composition. Et puis il sera bon de lire le liure de la Voix & des Chants; & ceux des instrumens à chordes, à vent & de percussion: & finalement celuy des Sons, & du mouuement de toutes sortes de corps, par lesquels ceux qui ayment mieux la Physique, & les Mechaniques pourront commencer, de sorte qu'ils pourront mettre le liure du Mouuement de toutes sortes de corps le premier: celuy du mouuement & des autres proprietez des chordes le second: celuy des Sons le troisiesme: celuy des Chants le quatriesme: celuy de l'Art de bien chanter, &c. le cinquiesme: celuy des Consonances le septiesme: celuy des Dissonances le huictiesme: celuy des Genres & des Modes le neufiesme: celuy de la Composition le dixiesme: & puis les quatre des Instrumens à chordes, & les trois autres des Instrumens à vent & de percussion, de sorte que cet ouurage contiendra 17, ou 18 liures s'il s'accomplit.

La quatriesme chose dont i'auertis le Lecteur, est que ie me suis quelquefois estendu fort amplement sur quelques Propositions que l'on peut obmettre si l'on veut, quoy qu'elles soient fort recreatiues, & qu'elles contiennent plusieurs choses à remarquer, comme sont la 2, 3 & 4 du liure des Consonances, & que si l'on trouue quelques difficultez qui semblent estre traitées trop briefuement en vn lieu, i'en parle pour l'ordinaire plus amplement ailleurs. Ie ne veux pas adiouster que ie crains que quelques-vns trouuent mauuais, ou hors de propos que i'aye tiré des conclusions morales, ou spirituelles en quelques endroits, par exemple dans la quatriesme Proposition du liure des Consonances, ou que ie me sois serui de similitudes prises des Sons, & de leurs accords pour esleuer l'esprit à Dieu, parce que ie ne les ay pas mises pour

ceux à qui elles deplairont (si toutesfois il se peut rencontrer quelqu'vn à qui les pensées que l'on a de Dieu en traitant des sciences humaines deplaisent) mais seulement pour ceux qui se resiouyssent du continuel rapport que l'on fait de toutes choses à Dieu, ce qui est tres-iuste, & par consequent tres-honneste, puis qu'elles luy appartiennent entierement, & qu'il n'est iamais hors de propos d'en parler comme il faut, puis qu'il n'est hors d'aucun lieu.

La cinquiesme chose appartient aux raisons, aux proportions & à leurs medietez ou milieux, dont ie parle dans la 34. Proposition du premier liure; dans laquelle il faut remarquer que la cinquiesme maniere que i'ay dit n'estre pas generale, peut estre renduë vniuerselle en y procedant en cette façon. L'on trouuera le milieu harmonic de la Dixiesme maieure, c'est à dire de la raison double sesquialtere de 5 à 2, si l'on oste le moindre terme du plus grand, & que l'on multiplie la difference par le moindre, car le produit sera le numerateur, & la somme des deux termes de la raison sera le denominateur; mais il faut tousiours repeter le moindre terme deuant la fraction, & si le numerateur est plus grand que le denominateur, il faut reduire les nombres en entiers: i'oste donc deux de cinq, il reste trois, lequel est la difference de cinq à deux; & puis ie multiplie trois par deux pour auoir le numerateur six; le denominateur vient de l'addition de cinq à deux, qui font sept, de sorte que $2\frac{6}{7}$ est le milieu harmonic entre 5 & 2. L'on trouuera tout le reste de la mesme maniere.

Or il est aysé de trouuer ce milieu en plusieurs autres façons: par exemple, lors que trois fractions ont vn mesme numerateur, & que leurs denominateurs sont en progression Arithmetique, la fraction du milieu est le milieu harmonic entre les deux extremes, comme l'on void en ces trois fractions $\frac{1}{3}\frac{1}{5}\frac{1}{7}$, car $\frac{1}{5}$ est le milieu harmonic. Et si les fractions ont differens numerateurs, il les faut reduire à vn mesme numerateur, afin de trouuer tres-promptement le milieu harmonic entre tous les termes proposez: de là vient que toutes les fractions qui ont l'vnité pour leur numerateur, & qui se suiuent en progression naturelle, comme $\frac{1}{3}\frac{1}{4}\frac{1}{5}\frac{1}{6}$, &c. iusques à l'infiny ont perpetuellement des milieux harmonics, car $\frac{1}{3}$ est le milieu harmonic entre $\frac{1}{2}$, & $\frac{1}{4}$; & $\frac{1}{4}$ est le milieu entre $\frac{1}{3}$ & $\frac{1}{5}$, & ainsi des autres iusques à l'infini.

L'on trouue aussi ce milieu harmonic en adioustant les deux termes de la raison, & en les multipliant par la moitié du produit, car la somme qui vient des deux extremes se multipliant donne ledit milieu: par exemple, quinze est le milieu harmonic entre 20 & 12 qui sont en raison de cinq à trois, lesquels estant adioustez font huict, dont la moitié 4 les multipliant l'on a 20 & 12, & trois multipliant cinq, on a quinze pour ledit milieu.

Ie veux encore adiouster vne autre maniere, qui suppose que trois nombres se suiuent en progression Arithmetique, comme 2, 3, 4; cecy posé, le premier nombre qui se peut diuiser par ces trois nombres, à sçauoir douze, estant diuisé donne 6, 4, 3, entre lesquels 4 est le milieu harmonic. Où il faut remarquer que ces six nombres, c'est à dire les diuiseurs & les quotiens, sont en raison alterne, puis que 4 est à 6, comme 2 à 3, 3 à 4, comme 3 à 4, & 2 à 4, comme 3 à 6, quoy que les trois quotiens ne soient pas continuellement proportionels, comme les trois diuiseurs. Mais puis que ce milieu sert si peu dans la Musique, comme i'ay monstré en plusieurs endroits, ie ne m'y arreste pas dauantage: ceux qui ayment la cognoissance & la pratique des raisons, & des

proportions, trouueront dequoy ſe contenter dans le cinquieſme liure des Elemens d'Euclide, dont les Doctes Geometres font plus d'eſtat que des autres.

La ſixieſme choſe concerne en general toutes les difficultez que i'ay touché, dont ie ne pretends pas tellement auoir donné les veritables ſolutions, que ie ne ſois bien ayſe d'en receuoir de meilleures de qui que ce ſoit: & meſmes i'en ay mis pluſieurs qui ne me contentent pas entierement, afin de donner ſuiet aux meilleurs eſprits de rechercher de ſi bonnes raiſons de tout ce que i'ay propoſé, ou de tout ce qu'ils y voudront adiouſter, qu'elles ſatisfacent à tout le monde. Or bien que ie puiſſe ſembler trop long à pluſieurs en de certaines difficultez, par exemple dans la trente-troiſieſme Propoſition, ou ie recherche pourquoy il n'y a que ſept Conſonances, & dans quelques autres Propoſitions, neantmoins ſi l'on conſidere la grandeur des difficultez qui y ſont propoſées, ie croy que l'on iugera qu'elles meritent des liures entiers. Quant à celles qui ſont fondées ſur les obſeruations & les experiences, que i'ay fait, i'ay retenu pour quelque temps les inſtrumens neceſſaires pour contenter les plus difficiles, & pour leur faire voir ce qu'ils deſireront ſçauoir: quoy qu'elles ſoient aſſez ayſées à faire ſans l'ayde d'aucun, ſi l'on prend la peine de lire la maniere dont ie m'en ſuis ſerui en preſence de pluſieurs qui y ont aydé, & qui les ont iugé tres-exactes.

La derniere choſe conſiſte à expliquer pourquoy la figure circulaire toute pleine de nombres a eſté adiouſtée à la planche en taille douce de la XII. Propoſition du ſecond liure des Diſſonances, ſans aucune explication: ce qui eſt arriué parce qu'elle a eſté grauée apres l'impreſſion, afin de conſeruer la penſée & le labeur du ſieur Cornu, qui a compris toute la theorie & les raiſons des interualles harmoniques dans ce petit cercle, afin d'expliquer toutes les Conſonances & les Diſſonances qui ſe trouuent ſur toutes les touches de l'Epinette, ou de l'Orgue. C'eſt pourquoy i'adiouſte icy cette explication, que l'on peut tranſporter dans ladite douzieſme Propoſition; & pour ce ſuiet ie repete les treize lettres de l'Octaue diuiſée en douze demitons, comme elle eſt ſur l'Epinette, afin que l'on comprenne plus ayſément toutes les raiſons qui ſont d'vne lettre à l'autre. Soient donc les treize lettres de ladite figure circulaire C, *cx*, &c. où il faut remarquer que les deux G ne ſont differents que

C
cx
D
dx
E
F
fx
G
G
gx
A
B♭
♮

d'vn comma, & qu'ils ne ſont pris que pour vne ſeule chorde, ce que i'explique ſi clairement dans le troiſieſme liure des Genres, & dans ceux des inſtrumens, qu'il n'eſt pas beſoin d'en parler maintenant. I'adiouſte ſeulement que ledit ſieur a tellement compris le ſecret de ces deux G, qu'il à fort bien remarqué que l'on n'a point de Diapente en haut, ny de Diateſſaron en bas lors qu'il n'y a qu'vn G, & que l'on fait les interualles iuſtes: car quant aux Facteurs d'Orgues ils diminuent vn peu chaque ton maieur, & augmentent le mineur pour diſtribuer le comma, qui eſt entre ces deux G, dont ie monſtre l'vſage dans la 25 & 26 Propoſition du liure des Genres.

Cecy eſtant poſé, les treize touches, ou lettres contiennent ſept Tierces maieures de cinq à quatre, ſix Tierces mineures de ſix à cinq, neuf Quartes de quatre à trois, & neuf Quintes de trois à deux, ſix Sextes maieures de cinq à trois, ſept mineures de huict à cinq, deux Septieſmes maieures de quinze à huict, & quatre mineures de neuf à cinq.

Aduertissement au Lecteur.

Tierces maieures.	Tierces mineures.	Quartes.	Quintes.	Sexte maieur.	Sexte mineur.	Septiesme maieure.	Septiesme mineure.
C E	x*c* E	C F	F C	C A	x*c* A	*c* ♮	x*c* G
D *f*x	D F	x*c* x*f*	x*f* x*c*	E x*c*	D B	F E	D C
E *g*x	E G	E A	A E	F D	E C		x*f* E
F A	x*f* A	F B	B F	G E	x*f* D		A G
G ♮	x*g* B	G C	C G	A x*f*	x*g* E		
A *c*x	A C	x*g* x*c*	x*c* x*g*	♮ x*g*	A F		
B *d*		A D	D A		♮ G		
		B x*e*	x*e* B				
		B E	E ♮				

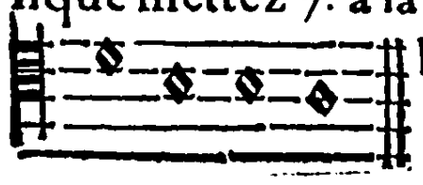
Quant aux Dissonances qui se rencontrent dans la mesme figure, elles sont contenuës dans l'autre table qui suit, dans laquelle les petites lettres Italiennes signifient les degrez Chromatiques, quoy qu'elles soient sans les caracteres des dieses.

♮ à D, G à ♮, C à E de 32 à 27 Tierce mineure diminuée d'vn comma.
D à G, *f* à ♮ 27 à 20 Quarte diminuée d'vn comma.
♮ à *f*, *e* à *f*, F à *g* 75 à 64 Tierce mineure diminuée d'vne diese.
e à G 81 à 64 Tierce maieure trop grande d'vn comma.
B à G, D à ♮, *d* à C 27 à 16 Sexte maieure trop grande d'vn comma.
e à B, 405 à 256 Sexte maieure diminuée d'vn limma.
e à *c*, B à *g* 225 à 128 Septiesme mineure diminuée d'vne diese.
F à *e*, G à F, *g* à *f*, ♮ à A, C à B, E à D, 16 à 9 Sept. min. diminuée d'vn comma.
g à F, *f* à *e*, *c* à B, 128 à 75 Sexte maieure trop grande d'vne diese.
♮ à *f*, G à D, 40 à 27 Quinte diminuée d'vn comma.
G à *e*, 128 à 81 Sexte mineure diminuée d'vn comma.
f à B, *c* à F, *g* à *c*, 32 à 25 Tierce maieure trop grande d'vne diese.
C à *f*, G à *c*, 25 à 18 Quarte trop grande d'vn demiton mineur.
c à *e*, *g* à B, 256 à 225 Ton mineur trop grand d'vne diese.
c à G, *f* à C, 36 à 25 Quinte diminuée d'vn demiton mineur.
c à *g*. 675 à 512 Tierce maieure augmentée d'vn demiton moyen.
E à B, *g* à D, A à *e*, ♮ à F, 64 à 45 Quinte diminuée d'vn demiton moyen.
g à *e*, 1024 à 675 Sexte mineure diminuée d'vn demiton moyen.
♮ à *e*, 512 à 405 Quarte diminuée d'vn demiton moyen.
B à *f*, C à *g*, F à *c*, 25 à 16 Sexte mineure diminuée d'vne diese.
B à E, *e* à A, F à ♮, D à *g*, 45 à 32 Quarte augmentée d'vn demiton moyen.

Or il n'est pas necessaire d'expliquer les raisons des demitons & de la diese, puis que i'en parle tres-amplement dans la seconde Proposition du liure des Dissonances. Ie laisse plusieurs autres choses, qu'il est aysé de conclure des discours de chaque proposition, afin d'adiouster les principales fautes de l'impression, que ie mets dans la page qui suit.

Fautes ſuruenuës en l'impreſſion.

PAge 5. liſez *Propoſition* II. Dans la 92 page, où ie dis que la 5 maniere de trouuer le milieu harmonic n'eſt pas generale, i'adiouſte qu'il y a moyen de la rendre generale, comme ie monſtre dans vn autre lieu. Page 134. lig. 8. apres *toiſes* liſez *en*. ligne 14. adiouſtez *o* à 100. Page 135. lig. 25. apres *cheu* liſez *pendant*, lig. 137 pour 25″ liſez 10″. ligne 138 apres *cheu* liſ. *de*. lig. 139. apres *lieu* liſez *d'où*. Page 136. quatre lignes pres de la fin adiouſtez o à 3″. Page 182. il faut mettre vne note quarrée de deux meſures pour la mediante de la Quinte du 4 Mode, & au titre du 12 *ſouz hyperphrygien*. Page 263 ligne 35 liſez *maieur* au lieu de *mineur*. ligne 38 liſez d'vne *Tierce mineure* au lieu d'vn ton maieur. ligne 41 liſez *huictieſme* & non pas neufieſme. Page 262 ligne 9 *qu'il* pour qui, en la Muſique mettez 6 entre le dernier 6 & 10. & effacez la dixieſme note de la 2 Baſſe. Page 264 ligne 10 liſez 15 & non 14. & au titre de la Propoſition liſez XXIII. Page 266 entre les deux derniers 6 des nombres de deſſus la Muſique mettez 7. à la 18 ligne *mineure*. Page 268 eſcriuez à la Baſſe de la cadence



Page 269 ligne 32 liſez *Trios*.

LIVRE PREMIER.

DES CONSONANCES.

PREMIERE PROPOSITION.

A ſçauoir s'il y a des Conſonances & des Diſſonances dans la Muſique, & quelles elles ſont.

CEVX qui ne prennent nul plaiſir à la Muſique, ou qui tiennent toutes choſes indifferentes, nient qu'il y ait des Conſonances, ou des Diſſonances, tant parce qu'ils ne prennent nul plaiſir aux vnes ny aux autres, que parce qu'ils n'eſtiment rien d'agreable ou de deſ-agreable dans la nature, dautant que ce qui plaiſt à l'vn déplaiſt à l'autre. Et puis, quel plaiſir y a-t'il d'apperceuoir que l'air eſt battu deux ou trois fois par vne chorde, pendant qu'il eſt battu quatre ou ſix fois par vn autre? L'oreille & l'imagination n'eſt-elle pas plus contente de demeurer en repos que d'eſtre trauaillee par quarante-huit battemens d'air d'vn coſté, & par nonante & ſix de l'autre, comme il arriue lors qu'on fait l'Octaue?

D'ailleurs, pourquoy les battemens qui font la Seconde ou la Septieſme mineure, ſont-ils plus deſ-agreables que ceux qui font la Quinte ou la Tierce? Certainement cette difficulté n'eſt pas l'vne des moindres de la Muſique; car ſi le vray plaiſir conſiſte à conſeruer ou à faire croiſtre ce que nous auons, il eſt difficile de monſtrer que les battemens d'air qui font les Conſonances, aident à noſtre conſeruation, & augmentent la perfection du corps ou de l'eſprit, puis que l'on experimente que ceux qui n'aiment pas la Muſique, & qui la tiennent inutile, ou tout au plus indifferente, ne ſont pas moins parfaits du corps & de l'eſprit que ceux qui l'aiment auec paſſion.

Neanmoins il eſt bien difficile de rencontrer des hommes qui prennent autant de plaiſir à oüir vne Diſſonance, par exemple la Seconde, ou le Triton, comme à oüir l'Octaue & la Quinte. Et bien que l'on en puiſſe trouuer qui maintiennent qu'il n'y a point de plaiſir à oüir les Conſonances, ou qu'il n'y a point de Conſonances, ny de Diſſonances, ils ſeront contraints d'auoüer que le Triton, ou les Secondes ſont plus deſ-agreables que la Douzieſme, ou l'Octaue, s'ils ſe donnent le loiſir de conſiderer & d'oüir ces interualles, & conſequemment s'ils ne veulent pas confeſſer qu'il y a des interualles agreables, ils auoüeront qu'il y en a de plus agreables les vnes que les autres; ou qu'ils s'imagi-

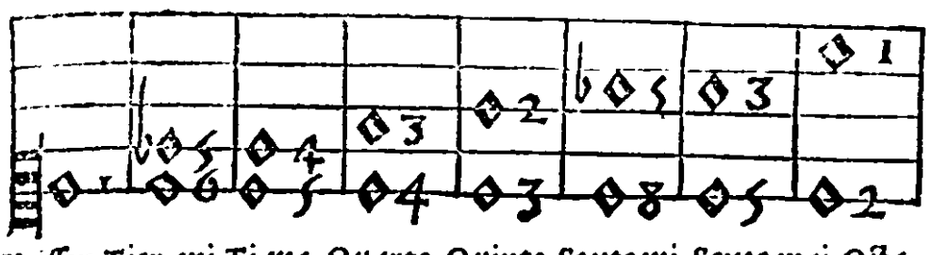
nent quelque choſe de moins deſ-agreable dans l'Octaue que dans le Triton ; & s'ils n'oſent rien aſſeurer, depeur de faire tort à la liberté Pyrrhonienne, & de perdre l'Vniſſon & l'equilibre de leur eſprit, dont ils vſent pour ſuſpendre leur iugement, ils n'oſeront pas nier que les interualles diſſonans ne ſoient deſ-agreables, & que les Conſonances ne ſoient agreables, puis qu'ils craignent autant l'affirmation que la negation.

Mais puis que tous les autres auoüent & aſſeurent que les interualles que nous appellons conſonans ſont agreables, & que les diſſonans ſont deſ-agreables, & que nous auons d'aſſez bonnes raiſons pour prouuer cette verité, il n'y a nul danger d'aſſeurer qu'il y a des Conſonances & des Diſſonances, dont ie traiteray amplement dans ce liure, quand i'auray reſpondu aux obiections precedentes, dont la premiere oppoſe tous ceux qui ne troüuent rien d'agreable dans la nature, ce qui ne peut arriuer : car il n'y a point d'homme, ny meſme d'animal, qui ne reçoiue quelque plaiſir, puis que tous les hommes aiment quelque choſe, & qu'il n'eſt pas poſſible que ce que l'on aime deplaiſe tandis que l'on l'aime : or l'on ne trouue point d'homme qui n'aime la vie, & ce qui eſt neceſſaire pour la conſeruation de ſon eſtre ; & conſequemment il y a quelque choſe d'agreable, ſoit que la meſme choſe agree à tous, ou ſeulement à quelques-vns ; & s'il ſe rencontre quelque choſe qui ſoit aimee de tous, elle ſera ſemblablement agreable à tout le monde.

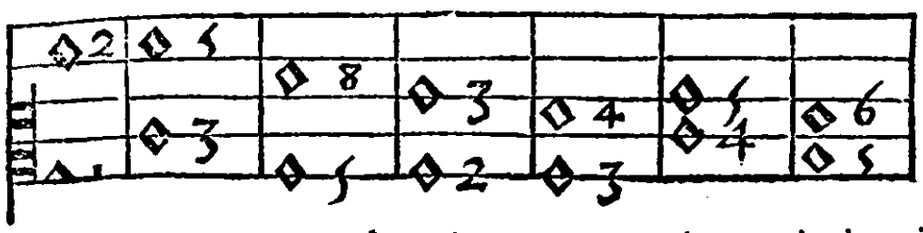
Ceux qui deſireront voir d'où l'on doit prendre le iugement des ſons, & de leur agreement, pourront lire la 6 queſtion des Preludes de l'Harmonie, où ie determine ſi le ſens de l'oüye doit eſtre le iuge de la douceur des Concerts, ou ſi cét office appartient à l'entendement : & puis i'ay rapporté beaucoup de choſes ſur ce ſujet dans la premiere queſtion Harmonique, dans laquelle i'examine fort amplement ſi la Muſique eſt agreable, ſi les hommes ſçauans y doiuent prendre plaiſir, & quel iugement l'on doit faire de ceux qui ne s'y plaiſent pas, ou qui la meſpriſent. L'on trouuera au meſme lieu vn excellent diſcours Sceptique, dont les raiſons eſtant jointes aux 30 qui ſont dans la queſtion, font vn traité aſſez ample. Il y a encore dautres queſtions Harmoniques en ſuite de ce diſcours, dont on peut tirer de la lumiere pour les difficultez de cette premiere propoſition.

Quant aux raiſons pour leſquelles les battemens d'air qui font les Conſonances ſont agreables, & ceux qui font les Diſſonances ſont deſ-agreables, ie les expliqueray dans le diſcours particulier de chaque Conſonance, & dans celuy que ie feray de la Beauté & de la Proportion qui rend les choſes agreables. Mais afin que l'on ait quelque legere connoiſſance des Conſonances dont nous parlerons deſormais, ie les expliqueray icy briefuement dans les tables qui ſuiuent, & qui font voir toutes les ſimples Conſonances, dont la premiere explique tellement leurs termes, que le plus grand nombre repreſente la plus longue ou la plus groſſe chorde, & commence par l'Vniſſon qui eſt marqué par l'vnité, & puis les autres ſuiuent depuis la moindre Conſonance, à ſçauoir depuis la Tierce mineure iuſques à l'Octaue. Mais la ſeconde qui commence par l'Octaue, & finit par la Tierce mineure, repreſente les mouuemens ou les battemens de l'air qui font leſdites Conſonances. C'eſt pourquoy ſes moindres nombres qui ſont en bas repreſentent les plus grandes chordes, dont les retours ſont plus lents ; & les plus grands nombres qui ſont en haut ſignifient le plus grand nombre des retours & des battemens que font les moindres chordes.

Conſonantes.



Vniſſon. Tier. mi. Ti. ma. Quarte. Quinte. Sexte mi. Sexte mai. Octa.



Octaue. Sexte mai. Sexte mi. Quinte. Quarte. Tierce mai. Tier. mi.

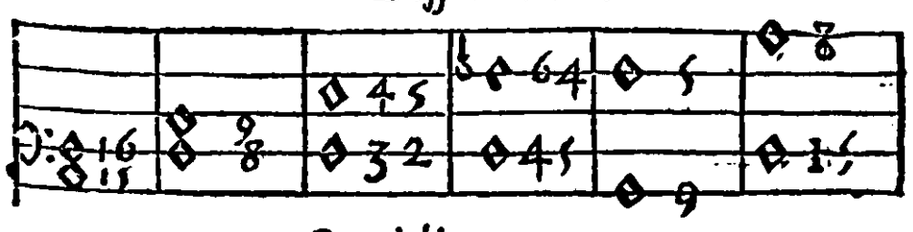
Quant aux repliques ou repetitions des Conſonances, i'en parleray dans vn autre lieu. Neanmoins ie veux remarquer toutes les Conſonances qui ſont naturelles, afin de confirmer qu'il y a des Conſonances dans la nature, puis que la Trompette nous les apprend, car lors qu'on en joüe, & que l'on commence par le ſon le plus graue de tous ceux qu'elle peut faire, l'on ne ſçauroit paſſer de ce premier ſon à aucun ſon plus proche qu'à celuy de l'Octaue; ſi l'on veut monter plus haut que le ſecond ſon il faut faire vne Quinte entiere; & ſi l'on paſſe outre, l'on ne peut faire vn moindre interualle que la Quarte: de ſorte que ces trois interualles ſuiuent le progrez naturel des nombres; & ſi l'on fait vn 4 & vn 5 interualle, l'on fera la Tierce majeure & la mineure, dont le ſon aigu eſt éloigné d'vne Douziéſme du plus graue de la Trompette.

Or ie donneray la raiſon pourquoy la Trompette fait pluſtoſt ces interualles que nuls autres dans le diſcours particulier de la Trompette; car il ſuffit maintenant de marquer tous ces interualles dans la table qui ſuit, dont le premier rang contient les trois clefs de la Muſique; le ſecond les notes ordinaires; le troiſieſme les nombres, qui monſtrent tellement la raiſon des 6 conſonances, que les plus grands ſignifient les plus grandes chordes: mais le dernier rang contient les nombres qui continuent tellement les raiſons, que les moindres nombres ſignifient les retours des plus grandes chordes; & parce qu'ils ſont beaucoup moindres que ceux du 3 rang, quoy qu'ils ſoient les moindres de tous ceux qui peuuent continuer les raiſons de toutes les conſonances, il s'enſuit que la repreſentation des battemens de l'air eſt plus excellente que celle de la longueur des chordes, puis que les nombres qui ſignifient leſdits battemens s'éloignent moins de l'vnité, qui eſt la ſource de la ſcience, de la perfection, & du plaiſir.

I	II	III	IV
		15	8
		20	6
		25	5
		30	4
		40	3
		60	2
		120	1

Or puis que nous auons parlé des Diſſonances dans ce diſcours, il eſt raiſonnable de les expliquer dans la table qui ſuit, & qui contient les ſix ſimples Diſſonances qui ſont compriſes par l'Octaue. Où il faut remarquer que les moindres termes ſignifient les plus grandes chordes, parce qu'elles ne battent pas tant de fois l'air que les moindres qui ſont repreſentees par les plus grands nombres. Mais ie veux encore donner vne autre figure qui contiendra les trois precedentes, & tous les degrez qui ſont dans la

Diſſonances.



Semidiapente.

Seconde min. Secon. ma. Triton. Fauſſequinte. Septieſ. mi. Sept. ma.

Vingtdeuxieſme, dont la premiere colomne a 22 notes, la ſeconde contient les nombres qui expliquent les raiſons de chaque degré ſuiuant la vraye Theorie, qui met l'inégalité des ſons, c'eſt à dire qui met le ton majeur & le mineur, & conſequemment les Tierces & les Sextes iuſtes, & qui vſent des moindres nombres pour ſignifier le moindre nombre des retours que font les plus longues ou les plus groſſes chordes, & des plus grands pour exprimer le plus grand nombre des retours que font les moindres chordes; ce qui n'arriue pas à la troiſieſme colomne, à raiſon qu'elle a les nombres Pythagoriques, qui n'ont que le ton majeur, & qui n'ont point d'autre demiton que le Pythagorique, dont nous parlerons ailleurs. La quatrieſme contient les ſyllabes qu'il faut prononcer ſur chaque note: où il faut remarquer que i'vſe de la nouuelle maniere de chanter dans les ſyllabes de la premiere Octaue, afin de monſtrer comme l'on peut chanter ſans muances en mettant la ſyllabe BI au lieu de MI, & en diſant *Vt, re, mi, fa, ſol, la, bi, vt*, au lieu de *Vt, re, mi, fa, ſol, re, mi, fa*, qui ſuiuent en montant pour accomplir le Triſdiapaſion de cette table. Mais i'expliqueray cette maniere de chanter plus au long dans le traité de la Methode & de l'Art de bien chanter. La cinquieſme monſtre toutes les Conſonances qui ſont dans trois Octaues, c'eſt à dire dans la Vingtdeuxieſme; & la derniere contient les Diſſonances, dont ie traiteray plus particulierement en pluſieurs propoſitions: car il ſuffit maintenant de conſiderer tout ce que nous venons de dire dans la table qui ſuit.

Nombres.

Conſonances.	*Legitimes.*	*Pythago.*	*Notes.*	*Conſonan.*	*Diſſonances.*
8	192	480	FA	XXII	
	180	512	MI		21
	160	826	RE	XX	
6	140	998	SOL	XIX	
	128	979	FA	XVIII	
5	120	765	MI	XVII	
	108	864	RE		16
4	96	972	FA	XV	
	90	1024	MI		14
	80	1652	RE	XIII	
	72	1996	SOL	XII	
3	64	1958	FA	XI	
	60	1530	MI	X	
	54	1728	RE		9
2	48	1944	VT	VIII	
	45	2048	BI		7
	40	2304	LA	VI	
	36	2592	SOL	V	
	32	2916	FA	IV	
	30	3072	MI	III	
	27	3456	RE		2
I	24	3888	VT	I	

Oril

Or il faut commencer par l'Vniſſon, dautant qu'il eſt plus ſimple que les Conſonances, & moins ſimple que le ſon, puis qu'il n'eſt pas poſſible de faire l'Vniſſon, ſi du moins l'on n'vſe de deux ſons differens; de ſorte que l'Vniſſon s'éloigne de la ſimplicité du ſon, comme la raiſon d'égalité s'éloigne de l'vnité: quoy que l'on ne puiſſe pas comparer le ſon auec l'vnité en toutes choſes, dautant que le ſon eſt compoſé de pluſieurs battemens d'air, & que l'vnité n'eſt nullement compoſee; & puis le ſon eſt materiel, & l'vnité eſt immaterielle: & finalement le ſon dépend de l'oreille & de l'air, & l'vnité ne dépend que de Dieu, ou de l'entendement. Mais ie parleray plus amplement de la difference de l'Vniſſon d'auec le ſon dans la propoſition qui ſuit.

COROLLAIRE I.

Si l'on entend la derniere figure de cette propoſition, & particulierement la 2 colomne qui contient les moindres nombres, l'on pourra reſtituer toute la Muſique, encore qu'elle fuſt perduë; & l'on ſçaura mieux la Theorie que tous ceux qui nous ont precedez, & qui en ont eſcrit: car le moindre nombre exprime le nombre des battemens de l'air, qui font le ſon d'vn tuyau d'Orgue de 8 pieds; & le plus grand nombre ſignifie le moindre des battemens du tuyau d'vn pied: d'où l'on peut conclure le nombre des battemens que font les autres ſons de la Vingt-deuxieſme, & meſmes ceux qui ſont neceſſaires pour faire tel ſon que l'on voudra.

COROLLAIRE II.

I'euſſe peu traiter pluſieurs difficultez dans cette propoſition, par exemple, ſi les animaux font diſtinction entre les Conſonances, & les Diſſonances, & ſi les vnes leur plaiſent dauantage que les autres: combien il y a de Conſonances & de Diſſonàces, & pourquoy il n'y en a qu'vn certain nombre, &c. mais i'en parleray en d'autres propoſitions, car il ſuffit icy de ſçauoir que les Conſonances ſe font de deux, ou de pluſieurs ſons, dont la conionction eſt agreable à l'oreille, & dont la premiere eſt appellee *Vniſſon*, duquel ie traite dans les propoſitions qui ſuiuent.

PROPOSITION XV.

Determiner la difference qui eſt entre le ſon & l'Vniſſon, & qu'elle eſt l'origine & la cauſe de l'Vniſſon.

Pluſieurs s'eſtonnent ſouuent des queſtions que l'on propoſe, parce qu'ils ne ſçauent pas la difficulté qui s'y rencõtre, mais lors qu'ils ont conſideré les raiſons que l'on a de douter, ils auoüent que leſdites queſtions meritent d'eſtre propoſees, comme eſt celle-cy, dont la difficulté conſiſte à ſçauoir quelle difference il y a entre l'Vniſſon & le ſon: car ſi l'on conſidere deux battemens d'vn meſme ſon, & que l'on les compare enſemble, l'on trouuera qu'ils font l'Vniſſon, & conſequemment que les parties d'vn meſme ſon peuuent faire l'Vniſſon. Et parce que les deux parties du meſme ſon ne peuuent faire l'Vniſſon ſi elles ne ſont vnies enſemble, & qu'elles ne peuuent faire le ſon ſi elles ne ſont deſ-vnies, c'eſt à dire ſi elles n'ont leurs duree en des temps differens, il ſenſuit que l'Vniſſon eſt ce ſemble plus ſimple que le ſon, ou du moins plus conjoint & plus vny: car encore que l'oüye ne ſoit pas aſſez ſubtile pour diſcerner la diſcontinuité ou la ſuc-

ceſſion des battemens de l'air qui font le ſon, neanmoins ils ſuccedent veritablement les vns aux autres, & ne frappent pas l'oreille en meſme temps, à proprement parler.

Il ne ſ'enſuit pourtant nullement que l'Vniſſon ſoit plus ſimple que le ſon, comme nous auons dit cy-deuant, car l'on peut dire que le ſon eſt deux fois plus ſimple, puis qu'il n'eſt iamais fait que d'vn ſeul battement d'air en meſme temps; par exemple, chaque battement de l'air qui fait le ſon du tuyau d'Orgue de 4 pieds ouuert, dure $\frac{1}{64}$ d'vne ſeconde minute, de ſorte que chaque battement fait vn ſon.

Mais l'Vniſſon ne ſe peut faire ſans deux battemens d'air qui ſe faſſent en meſme temps: d'où il appert qu'il eſt deux fois moins ſimple que le ſon, & conſequemment que l'Vniſſon vient du ſon comme de ſon origine. Il faut neanmoins remarquer que les deux battemens qui font vn parfait Vniſſon ont quaſi le meſme effet qu'vn ſeul battement d'air, quand il eſt auſſi fort que les deux precedens; car bien que les voix, les chordes, ou les ſons des autres Inſtrumens n'ayent quaſi iamais vne ſi grande égalité que les deux battemens d'air qui ſe touchent, ou ſe ſuiuent immediatement dans vn meſme ſon, neanmoins les deux ſons ou les deux battemens de deux chordes de Luth ou d'Epinette, lors que leſdites chordes ſont d'vne meſme matiere, & d'vne meſme longueur, groſſeur & tenſion, & qu'elles ſont également touchees, ou tirees de leur aſſiette naturelle, ſont plus égaux que les deux battemens qui ſe ſuiuent dans vn meſme ſon, dautant que le premier battement eſt plus grand & plus fort que le ſecond, comme i'ay demonſtré dans vn autre lieu: de ſorte que ſi ces deux battemens pouuoient eſtre joints enſemble, ils ne feroient pas vn Vniſſon ſi parfait que les deux ſons des deux chordes ſuſdites, dont les deux battemens qui s'vniſſent ſont auſſi grands & auſſi forts que l'autre; d'où il s'enſuit que le premier Vniſſon ſeroit ſemblable à celuy qui ſe fait de deux voix, dont l'vne eſt plus forte ou plus pleine que l'autre. Or comme nous auons beſoin de pluſieurs battemens d'air pour faire vn ſon qui puiſſe eſtre apperceu de l'oüye, quoy qu'il ſoit mal-aiſé de determiner le nombre de ces battemens, il faut auſſi pluſieurs battemens de 2 chordes pour rendre l'Vniſſon ſenſible à l'oreille.

COROLLAIRE I.

L'on peut conclure de cette propoſition qu'il n'y a point d'autres ſons graues ou aigus que la moindre, ou la plus grande multitude de battemens d'air qui ſe font en meſme temps, & conſequemment qu'il vaudroit mieux dire, à proprement parler, que l'on apperçoit vn certain nombre de battemens d'air, que de dire que l'on oit vn ſon graue ou aigu; quoy que l'vn reuienne à l'autre, & que l'vn ſoit la cauſe, & l'autre l'effet.

L'on peut dire la meſme choſe des battemens qui font l'Vniſſon, & les autres Conſonances: par exemple, l'Octaue n'eſt autre choſe que deux battemens d'air comparez à vn battement d'air; de ſorte que l'on peut dire que deux oiſeaux qui volent, dont l'vn bat l'air deux fois plus viſte que l'autre, font l'Octaue, car encore que l'on n'oye pas ces battemens, ils ſont neantmoins des ſons qui peuuent eſtre oüis par des oreilles plus ſubtiles que les noſtres. Il faut dire la meſme choſe de tous les autres battemens de l'air qui ſont faits par les boulets de canon, & des autres miſſiles que l'on jette dans l'air.

COROLLAIRE II.

Il ſenſuit auſſi de ce diſcours, qu'il n'importe pas que l'vn des battemens qui fait vne partie du meſme ſon, ou des Conſonances, ſoit plus grand ou plus fort que l'autre battement, pourueu qu'ils ſe faſſent en meſme temps; car bien que l'vn ait cent degrez de force, & l'autre cent degrez de foibleſſe, s'ils durent autant l'vn que l'autre ils ferõt vn meſme ſon s'ils ſuccedent l'vn à l'autre: & ſ'ils ſont conjoints ils feront l'Vniſſon; & ſi l'vn ſe fait deux fois plus viſte que l'autre, ils feront l'Octaue: mais i'ay parle de ces battemens dans vn autre lieu, dont ie diray encore beaucoup de choſes dans le diſcours particulier des Conſonances, que ie commence par l'Vniſſon, qui prend ſon origine du ſon, comme l'on a veu dans cette propoſition. Mais il faut maintenant conſiderer les autres difficultez de l'Vniſſon, par exemple s'il eſt Conſonance; s'il eſt plus agreable que les autres Conſonances; qu'elle eſt ſa nature & ſa definition, & quels ſont ſes effets, &c.

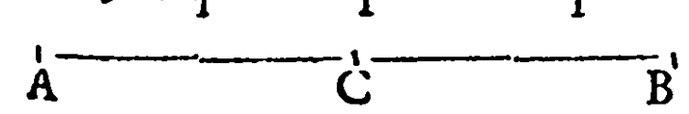
PROPOSITION III.

Expliquer en quelle maniere l'Vniſſon prend ſon origine du ſon.

Les eſprits excellens ne ſe contentent pas toûjours de ſçauoir l'origine & le commencement des choſes, & de connoiſtre la cauſe des effets, ſi quant & quant ils ne ſçauent comme ils ont eſté produits, quoy que la maniere nous ſoit ſouuent inconnuë; & ſi toſt que l'on nous apprend la cauſe d'vn effet, nous demandons en quelle maniere la cauſe a produit cét effet. Par exemple, lors que la Theologie nous enſeigne que Dieu a produit le monde, nous demandons comment, ſ'il la produit neceſſairement, ou librement, ſ'il la fait par ſa puiſſance, ou par ſa volonté, &c.

Or puis que nous voulons penetrer la Muſique iuſques à la premiere racine de ſes proportions, il eſt raiſonnable de conſiderer comment l'Vniſſon prend ſon origine du ſon: ce qui eſt tres-aiſé ſi l'on ſ'imagine le ſon comme vne ligne droite, qui eſt repreſentee par la chorde du Monochorde, ou d'vn autre Inſtrument qui fait vn ſon; car ſi l'on diuiſe ladite chorde par le milieu auec vn cheualet, ou auec le doigt, les deux parties de la chorde eſtant touchees en meſme temps feront l'Vniſſon, comme l'on void dans la chorde A B, laquelle eſtant diuiſee par le milieu au point C, rend les chordes A C & C B parfaitement égales, dont les ſons font l'Vniſſon: de ſorte que la diuiſion que l'on fait du ſon en deux parties égales fait l'Vniſſon, car A B ne bat qu'vne fois l'air en meſme temps qu'A C, ou C B le bat deux fois, & conſequemment l'on a quatre battemens pour vn, car chaque coſté de la chorde le bat 2 fois en meſme temps que la chorde entiere le bat vne ſeule fois.

C'eſt pourquoy il faut dire que l'origine de l'Vniſſon vient de la diuiſion du temps & de la chorde, ou des autres corps, & de la multiplication des mouuemens, & que l'on peut dire que la reſolution & la compoſition concurrent enſemble également; car chaque retour d'A C ſe fait deux fois plus viſte que chaque retour d'A B. D'où l'on peut conclure que toute la Muſique conſiſte en la relation & au rapport qui ſe fait d'vn ſon à l'autre; car ſi l'on ne comparoit les 2 ſons d'A C & de C B enſemble, il n'y auroit point d'Vniſſon, comme il n'y auroit point



de ſon dont on peuſt iuger, ſi l'on ne coſideroit la viſteſſe des battemens d'air qui produiſent le ſon.

L'on peut neanmoins conſiderer l'origine de l'Vniſſon d'vne autre maniere, car ſi l'on prend vne chorde égale à B A, elle fera l'Vniſſon auec elle ſans vſer de diuiſion: de ſorte que l'addition, qui eſt vne eſpece de multiplication, ſuffit pour produire ledit Vniſſon: quoy qu'il ſoit plus aiſé de le trouuer par la diuiſion, tant parce qu'il eſt plus facile d'auoir vne chorde que d'en auoir deux, que parce que l'on n'a pas beſoin d'vne nouuelle tenſion ny d'experience pour connoiſtre ſi les deux chordes differentes & ſeparees ſont également tenduës, car la diuiſion que l'on fait d'A B au point C donne deux chordes également tenduës.

Et ſi la maxime de la Philoſophie eſt veritable, laquelle enſeigne qu'il faut touſiours choiſir le chemin le plus court, afin d'éuiter les choſes ſuperfluës, & la multitude, quand l'vnité ſuffit; il ſ'enſuit que l'origine de l'Vniſſon eſt mieux priſe de la diuiſion du ſon, ou de la chorde, que de la comparaiſon d'vn nouueau ſon, ou d'vne nouuelle chorde égale à B A: & conſequemment l'Vniſſon vient de la premiere diuiſion qui eſt la plus aiſee de toutes les diuiſions, & dont nous tirerons l'origine de l'Octaue apres les diſcours de l'Vniſſon.

COROLLAIRE I.

Il ſemble que quand l'eſprit ſe laiſſe emporter à la conſideration des creatures qui ont leur origine de Dieu, qu'il ſe peut imaginer qu'elles viennent en quelque maniere de la diuiſion qu'il a faite de ſes idees d'auec elles, dont elles ſont vn crayon groſſier, & vne image imparfaite, comme l'Vniſſon eſt le portrait & l'image du ſon. Et c'eſt peut-eſtre ce que Platon a voulu dire en comparant la dualité à l'vnité; quoy que ces comparaiſons, & toutes les autres que l'on tire des eſtres dependans, ſoient trop éloignees & trop imparfaites pour nous faire conceuoir ſa grandeur immenſe, qui n'a pas plus de rapport auec les ſons, que l'immobile auec le mobile, & l'eſtre auec le neant: C'eſt pourquoy il nous ſuffit maintenant de l'adorer en eſprit, & dans la verité de la foy, tandis que nous attendons le ſejour où il nous découurira la ſplendeur de ſa diuinité.

COROLLAIRE II.

Il faut remarquer que ce que i'ay dit des deux battemens ou des deux parties du ſon qui font l'Vniſſon, doit ſemblablement eſtre entendu de 4,6,8,12, ou de tel autre nombre de battemens du meſme ſon que l'on voudra. Par exemple, ſi l'on compare les 48 premiers battemens ou retours de la chorde qui eſt à l'Vniſſon d'vn tuyau d'Orgue de 4 pieds ouuert, auec les 48 ſeconds battemens de la meſme chorde; c'eſt à dire ſi l'on compare le mouuement de la chorde ou de l'air qui ſe fait à la premiere ſeconde d'heure auec celuy de la deuxieſme ſeconde, l'on aura l'Vniſſon, qui n'eſt autre choſe qu'vn meſme ſon repeté ou multiplié.

COROLLAIRE III.

Si la ſeule viteſſe du mouuement de l'air faiſoit le ſon aigu, l'on pourroit dire que toutes les Conſonances viendroient d'vn meſme ſon, dautant que la premiere partie du premier retour de la chorde eſt plus viſte que la ſeconde partie, & que l'on

que l'on peut assez trouuer de differentes viteſſes dans les retours qui font le meſme ſon pour les raiſons de toutes les Conſonances, & meſme des Diſſonances: Mais puis que tous les retours de la chorde continuent ſeulement vn meſme ſon, & que le deuxmilliesme retour de la chorde n'eſt pas plus graue ou plus aigu que le premier ou le ſecond, il s'enſuit que ces retours eſtant joints enſemble ne peuuent faire que l'Vniſſon; ſi ce n'eſt que l'on die que le ſon d'vne chorde ou d'vn autre corps comprend en ſoy tous les ſons, à raiſon des differens battemens de l'air qui ſe font par chaque point, ou partie de la chorde qui ſe meut d'vne differente viteſſe; car les parties ſe meuuent dautant plus viſte qu'elles ſont plus proches du milieu; quoy que l'égale viteſſe de chaque retour de la chorde entiere determine tellement le ſon qu'il ſemble touſiours également graue ou aigu; car il n'y a nulle apparence de dire que l'oreille ſe trompe, & qu'elle eſt tellement preuenuë & preoccupee par le ſon du precedent retour, qu'elle n'eſt plus capable de iuger du ſon des autres retours, puis que l'on experimente que celuy qui arriue ſur la fin des retours, & qui n'a point oüy le ſon des premiers, trouue le meſme ſon que celuy qui a entendu le ſon des premiers retours; car ſi le premier meſure le ſon des premiers tremblemens de la chorde auec vn tuyau d'Orgue, & que le ſecond meſure auſſi le ſon des derniers tremblemens auec vn tuyau, l'on trouuera que les deux tuyaux font l'Vniſſon.

COROLLAIRE IV.

Puis que chaque retour de la chorde fait vn ſon également graue ou aigu, il ſenſuit que ce ſon contient pluſieurs Vniſſons, car quand la chorde tremble 2000 fois, l'on peut dire qu'elle comprend mille Vniſſons, ou mille fois l'Vniſſon, dautant que ſi l'on ajoûte les 2 tremblemens qui ſe ſuiuent immediatement ils feront l'Vniſſon: mais il faut remarquer que l'Vniſſon des deux battemens qui ſe ſuiuent immediatement eſt plus parfait que celuy des deux qui ſont éloignez, & conſequemment que le premier & le dernier tremblement eſtant comparez & ajoûtez enſemble font l'Vniſſon le plus imparfait de tous ceux qui ſe rencontrent dans le meſme ſon.

COROLLAIRE V.

Il faut encore remarquer que l'Vniſſon peut venir d'vn meſme battement d'air, ou d'vn meſme tremblement de chorde, car ſi le battement a, par exemple, 2 degrez de force, & que l'on diuiſe cette force en deux parties égales l'on fera l'Vniſſon, pourueu que chaque partie du ſon dure autant l'vne que l'autre: mais parce que l'on ne peut pas diuiſer la force ſi quant & quant on ne diuiſe le ſon, & que le ſon, entant qu'il eſt ſon, ne peut eſtre diuiſé qu'en ſe faiſant plus aigu, il vaut mieux conſiderer celuy qui ſe fait par vn meſme retour, ou battement d'air, afin de comparer la premiere partie du battement à celle du milieu, & à la derniere, parce que ſi elles eſtoient jointes enſemble elles feroient l'Vniſſon. Mais cette conſideration eſt trop ſubtile pour la pratique, car il n'eſt pas poſſible que les hommes ſeparent les parties d'vn meſme battement pour les joindre enſemble.

COROLLAIRE VI.

Il eſt quelquefois difficile de connoiſtre ſi deux ſons font l'Vniſſon ou l'Octa-

ue, ce qui arriue particulierement lors que les Instrumens sont de differentes especes, ou que l'vne des voix est grosse, forte & pleine, & l'autre foible & delicc, comme il arriue au son de l'Orgue, & des Instrumens à chordes, & aux voix des hommes & des enfans qui chantent souuent à l'Octaue, lors que l'on croit qu'ils chantent à l'Vnisson. Mais ie traiteray de cette difficulté dans plusieurs autres lieux, & particulierement dans les liures de la Pratique que ie ne veux pas meſler auec la Theorie, afin d'imiter la sageſſe & la bonté diuine qui s'est employee de toute eternité à la theorie & à la contemplation de son essence, auant que de venir à la pratique qu'elle a fait paroistre dans l'harmonie de l'Vniuers.

PROPOSITION IV.

Determiner si l'Vnisson est Consonance, & s'il est plus doux & plus agreable que l'Octaue.

Ceux qui maintiennent que l'vnisson est entre les Consonances ce que l'vnité est entre les nombres, nient qu'il doiue estre appellé Consonance, parce qu'il n'a nulle varieté de sons quant au graue & à l'aigu : mais ceux qui croyent que l'vnisson est la Reyne des consonances sont de contraire aduis, dautant qu'il suffit que les sons soient differens en nombre pour faire vne consonance, & que l'vnion des sons estant la raison formelle desdites consonances, celle qui les vnit si parfaitement, qu'ils sont oüys comme n'estant quasi qu'vn mesme son, ne doit pas estre priuee du nom qu'elle donne aux autres. Ce que l'on peut confirmer par les noms que nous donnons à Dieu, quand nous l'appellons l'estre, le bon, le beau, &c. car encore que Dieu n'ayt pas l'estre, la bonté, ou la beauté que nous auons, & qu'il ayt ces perfections en vn degré infiniment plus parfait, toutesfois il est permis d'en parler en cette maniere, dont se sert la saincte Escriture pour nostre instruction ; & consequemment l'vnisson estant la cause exemplaire, & la fin des consonances, puis qu'elles tendent toutes audit vnisson, d'où elles tirent leur origine, comme les raisons d'inegalité tirent la leur de la raison d'egalité, ce n'est pas sans raison si l'on tient qu'il est la premiere consonance.

Or l'vnisson est consideré en deux manieres, car il se peut continuër dans vn mesme ton, c'est à dire sur vne mesme chorde, comme il arriue lors qu'on chante sans hausser ou baisser la voix dans le chœur des Religieux qui n'vsent point de Plainchant; ce que l'on peut nommer chant en *Isson*, c'est à dire égal, & dont la suite est semblable au commencement, & toutes les parties sont vnissones.

L'autre espece d'vnisson est celuy du plainchant, qui se sert de toutes sortes de degrez pour monter ou descendre, & qui a plus de varieté que l'autre, lequel est semblable à vne voix qui tient ferme sur vne mesme note, & qui n'a point d'autre distinction que celle qui vient des differentes syllabes, ou de quelques interruptions, pauses, & repos pour reprendre haleine, & pour respirer, & soulager la voix & l'estomach.

Ces deux manieres d'vnisson sont differentes, en ce que la premiere n'a qu'vne seule espece de voix, ou de sons, & que l'autre a vn nombre d'especes aussi grand, comme est la difference de l'aigu, ou du graue ; c'est pourquoy le premier vnisson est plus simple que le second, & l'vn & l'autre est consonance, puis qu'ils font l'vnion de deux, ou de plusieurs sons, qui est agreable à l'oreille, quoy qu'ils n'ayent

n'ayent point d'autre difference que leur nature particuliere, & indiuiduelle, laquelle eſt la moindre difference de celles qui ſont entre les ſubſtances.

Car cette difference ſuffit pour eſtablir la raiſon d'egalité qui eſt diſtincte de celle de l'identité qui eſt plus ſimple, quoy qu'Ariſtote die au 39 Probleme de ſa Section 19, que l'Octaue eſt plus agreable que l'Vniſſon, parce qu'il n'eſt qu'vn ſimple ſon. Et dans le 2 liure des Politiques chapitre 5, que celuy qui met l'Vniſſon entre les Conſonances eſt ſemblable à celuy qui introduit la communauté de toutes choſes dans les Republiques, & qui confond les vers auec le pied. Mais Iean des Murs au liure 2 du miroir de la Muſique, chapitre 10, maintient qu'il eſt Conſonance, dont tous ceux-là demeureront d'accord qui aiment mieux ſuiure la raiſon & l'experience que l'authorité. Et quant à la communauté des Republiques, à laquelle Ariſtote s'eſt oppoſé pour contredire à ſon Maiſtre, elle eſt tres-ſouhaitable; mais il ne la faut pas eſperer tandis que l'on prefere la diuerſité à l'égalité; car toutes les choſes les plus excellentes nous conuient à cette égalité & communion de biens, puis que dans la nature la terre, l'air, & les cieux ſont également faits pour tout le monde; que dans l'eſtat de la grace il n'y a qu'vne meſme foy, meſme eſperance, meſmes commandemens, & meſme loy; & dans celuy de la gloire qu'vn meſme Dieu, qui ſera toutes choſes en tous, *omnia in omnibus*, lors que toutes choſes luy ſeront aſſujetties, & qu'elles auront quité la diuerſité, qui eſt la ſource de la corruption. De ſorte que l'on peut dire que Platon, dont l'eſprit a ce ſemble atteint iuſques à la plus grande lumiere de la nature, contemploit la beauté des idees eternelles quand il propoſa l'heureuſe communion des biens, que ſon diſciple eſt contraint d'embraſſer lors qu'il aduoüe que les biens des amis doiuent eſtre communs. Or tous les hommes doiuent eſtre amis, puis qu'ils ſont freres, & enfans d'vn meſme pere, & que la vraye religion nous enſeigne que les fideles doiuent eſtre vn meſme corps & vn meſme eſprit, puis qu'ils ont tous l'amour & la gloire de Dieu pour leur derniere fin. De là vient que toute l'Eſcriture ſaincte n'a point d'autre but que de nous faire embraſſer la communion des biens tant de l'eſprit que du corps, & de nous vnir à Dieu pour iamais, afin que l'Vniſſon qui n'eſt pas icy dans l'eſtime qu'il doit eſtre, triomphé de la diuerſité dont procede l'erreur, & ioüiſſe eternellement des prerogatiues dont on le veut priuer dans les differences du temps & du mouuement dont on vſe maintenant.

Quant à l'autre partie de la propoſition, à ſçauoir ſi l'Vniſſon eſt plus doux & plus agreable que l'Octaue, ie dis premierement qu'il n'y a nul doute qu'il ne ſoit plus doux, puis qu'il vnit ſes ſons plus ſouuent & plus aiſément, car l'Vniſſon eſtant d'vn à vn, tous les battemens de l'air s'vniſſent à chaque coup, au lieu que les battemens de l'Octaue ne s'vniſſent que de deux en deux coups; & l'on trouuera toujours dans les operations de tous les ſens, que ce qui s'vnit le plus aiſément eſt le plus doux; mais il ne s'enſuit pas qu'il ſoit le plus agreable: car encore que le ſucre & le miel ſoit tres-doux, il n'eſt pourtant pas agreable à ceux qui aiment mieux les choſes aigres & ameres: c'eſt pourquoy il faut voir ſi l'Vniſſon eſt plus agreable que l'Octaue.

Ie dis donc ſecondement qu'il ſemble que l'Vniſſon eſt plus agreable que l'Octaue, parce qu'il chatoüille dauantage l'oreille, & qu'il ſe comprend plus facilement par l'imagination, laquelle eſt le principal ſiege du plaiſir.

Et ſi l'on veut vſer de comparaiſons pour confirmer cette verité, la nature

nous en fournit dans toutes les sciences, car le grand plaisir de l'Algebre consiste à trouuer toutes sortes d'équations qui se rencontrent par le moyen de l'égalité. La science des Mechaniques a son fondement dans l'équilibre, qui est vne certaine espece d'Vnisson. Et la Medecine n'a ce semble nulle fin ou speculation plus releuee que le temperament des corps reduit à l'égalité des humeurs. Et s'il est permis de monter plus haut nous trouuerons vn eternel Vnisson dans la diuinité, puis que les trois personnes ne sont qu'vne mesme nature, & n'ont qu'vne mesme volonté, mesme puissance, & mesme bonté, quoy qu'elles soient reellement distinctes. Ce qui sera peut-estre cause que les Bien-heureux chanteront perpetuellement à l'Vnisson, afin que leur chant soit conforme à l'égalité des trois personnes, & à l'estat d'égalité, qui prend son origine de la beatitude eternelle, qui n'est susceptible d'aucune alteration, & laquelle estant tres-simple requiert des chants tres-simples, qui ne peuuent estre plus simples quand plusieurs chantent, que lors qu'ils chantent à l'Vnisson.

L'on peut encore confirmer la mesme chose par le commencement & la fin des compositions qui sont quasi toujours l'Vnisson, lequel est la fin de la Musique, puis que l'on experimente que toutes les Consonances tendent à l'Vnisson, comme ie demonstre ailleurs. Et si l'on fait la comparaison de la force qu'a l'Vnisson du Pleinchant auec celle des Consonances de la Musique, l'on trouuera qu'il est plus puissant, & qu'il fait vne plus forte impression sur l'esprit qui n'est nullement distrait par la varieté des Consonances ou des Dissonances, & qui commence à goûter la Musique des Bien-heureux lors qu'il oit l'Vnisson, qui luy fait souuenir de son origine, & de la beatitude qu'il espere & qu'il attend.

La puissance de l'Vnisson n'imprime pas seulement ses effets sur l'esprit, & sur les ames, mais aussi sur les corps inanimez; car autant de fois que l'on touche vne chorde de Luth, de Viole, ou de quelqu'autre Instrument, elle esbranle & fait trembler les autres chordes qui sont disposees & tenduës à l'Vnisson; & consequemment elle peut seruir pour faire mouuoir toutes sortes de machines, & pour faire ioüer le canon: De sorte que l'on peut assieger & forcer les villes par le moyen de l'Vnisson, comme l'on dit qu'Orphee les bâtissoit auec le son de sa Harpe. Mais il faut reseruer ce discours pour le traité des sons dont on vse à la guerre.

Or l'vne des plus fortes raisons qui persuadent que l'Vnisson est plus agreable & plus naturel que l'Octaue se tire de l'experience, qui monstre que l'on s'ennuye beaucoup plutost d'oüir chanter à l'Octaue qu'à l'Vnisson, lequel on oit dans les Eglises l'espace de plusieurs heures auec plaisir: & bien que les enfans chantent naturellement à l'Octaue des hommes, neanmoins leur intention est de chanter à l'Vnisson, auquel tendent toutes les voix, qui sont conseruees & fortifiees par leurs semblables; car la ressemblance est la source de l'amour, & la conseruation de l'estre & de la nature de chaque chose, qui se conserue mieux par l'vniformité que par la difformité. Or les mouuemens que nos esprits reçoiuent de l'Vnisson sont parfaitement vniformes & égaux, & ceux de l'Octaue sont inégaux, puis que les vns sont deux fois plus vistes que les autres.

Et si nous comparons les sons aux objets du toucher, nous trouuerons que l'oreille reçoit autant de plaisir à oüir chanter l'Vnisson, que les sens du toucher au maniment des choses polies, molles, & douces, comme sont les satins, & mille autres choses semblables. De là vient que les Dissonances sont appellees dures, & rudes,

& rudes, parce que leurs sons ressemblent aux corps durs, rudes, & inegaux, qui blessent la main, & qui destruisent les esprits qui seruent au sens du toucher.

Toutefois plusieurs croyent que l'Octaue & les autres Consonances sont plus agreables que l'Vnisson, dautant qu'elles ont de la varieté dans leur vnion, & que la nature se plaist à la diuersité, comme nous auons prouué dans vne proposition particuliere: & si l'on fait reflexion sur les accords qui charment l'esprit dans les Concerts, on sera contraint d'auoüer qu'il se rencontre quelquefois de certains endroits qui rauissent l'auditeur; ce qui ne se fait iamais si puissamment par l'Vnisson.

Et puis les differentes voix de la Musique qui sont doublees sont autant d'Vnissons qui sont enrichis & releuez par la diuersité des Consonances; de sorte que s'ils sont bons & agreables estant tous seuls, ils doiuent encore estre meilleurs & plus agreables lors qu'ils sont ioints ausdits accords.

Quant à la grande egalité & vnion des sons qui font l'Vnisson, elle est ce semble trop simple pour donner du plaisir, puis que l'on experimente dans plusieurs choses, & particulierement dans les visibles, que ce qui est trop simple, & ce qui n'est pas composé de plusieurs parties n'est pas estimé agreable; car vne seule ligne, soit droite ou circulaire, n'est pas belle ny agreable. Or l'Vnisson est semblable aux lignes qui sont toutes seules, comme le son est semblable au point & à l'vnité.

A quoy l'on peut ajoûter qu'il n'est pas possible de discerner l'Vnisson d'auec le simple son lors qu'il est parfait, c'est à dire quand les voix qui font l'Vnisson sont parfaitement egales; & consequemment qu'il n'est pas plus agreable qu'vne voix, puis qu'il est oüy de la mesme sorte que s'il n'y en auoit qu'vne seule.

L'on peut encore rapporter icy toutes les raisons dont ie me suis seruy ailleurs pour prouuer que la diuersité plaist aux sens, & la comparaison dont vse Zarlin au troisiesme liure de ses Institutions, chapitre huictiesme, où il tient que l'Vnisson & l'Octaue sont semblables aux couleurs extremes, c'est à dire au blanc & au noir; & les autres Consonances moyennes, à sçauoir la Quinte, la Quarte, & les Tierces, aux couleurs moyennes, c'est à dire au verd, au rouge, & à l'azur, & consequemment que l'Vnisson & l'Octaue ne sont pas si agreables que les autres Consonances, puis que le blanc & le noir sont moins agreables que les couleurs meslees ou moyennes. Ce qui n'empesche pas neanmoins que l'on ne puisse conclure que l'Vnisson plairoit dauantage à toute sortes d'hommes s'ils estoient dans l'estat de la perfection; qui repugne ce semble à la diuersité, dont le plaisir tesmoigne nostre indigence & nostre imperfection. Car puis que toute la Musique n'est que pour l'Vnisson qui en est la fin, pourquoy ne le prise-on dauantage que tous les accords? la fin est elle pas meilleure & plus agreable que les moyens dont on vse pour y paruenir? Mais ceux qui prennent plus de plaisir aux autres accords qu'à l'Vnisson sont semblables à ceux qui aiment mieux vn temps sombre & couuert en plein midy, que la pure lumiere du Soleil; & qui preferent les couleurs qui participent des tenebres, comme sont les moyennes, que le blanc qui est l'image de la lumiere, & qui sert de couleur aux habits dont les Anges se reuestent pour paroistre aux hommes, & dont nostre Sauueur a vsé dans sa Transfiguration, car ses habits estoient blancs com-

me neige, & brillans comme la lumiere. En effet ceux qui font plus d'eſtat du verd & des autres couleurs compoſees que du blanc, & des Conſonances imparfaites que de l'Vniſſon, ſont ſemblables à ceux dont l'œil ne peut ſouffrir la lumiere, & qui reçoiuent plus de contentement de la ſpeculation des veritez particulieres, que de l'vniuerſelle qui eſt en Dieu, & qui aiment mieux ioüir des creatures & des voluptez paſſageres, que du createur, & des plaiſirs eternels.

Quant à ceux qui ſont montez au deſſus de tout ce qui eſt creé, & qui ont mille fois experimenté le degouſt que l'on a de toutes les veritez des Mathematiques, & de la Phyſique, lors qu'elles ont eſté trouuees, & dont on ne reçoit quaſi nul contentement que dans le labeur que l'on ſouffre en les cherchant, ils ne reçoiuent nul contentement des Concerts, & aiment mieux oüir chanter à l'Vniſſon qu'à pluſieurs parties, dautant que l'Vniſſon leur repreſente le ſejour des Bien-heureux, & la parfaite vnion des trois perſonnes diuines qui ſont à l'Vniſſon d'vne parfaite egalité.

Et parce que les Vniſſons que l'on fait icy ne ſont pas parfaits, ceux qui s'eſleuent par deſſus tout ce qui eſt corporel, & qui commencent à ſ'vnir d'vn ardent amour auec Dieu, ne reçoiuent nul contentement des Vniſſons, ſinon quand ils ont quelque lettre dont ils ſe ſeruent pour eſtre rauis dans la contemplation de l'eſtre ſouuerain; & ſont plus aiſes de n'oüir point chanter afin de n'eſtre nullement diſtraits de la penſee qu'ils ont de l'vnité increée, à laquelle ils ſont tellement arreſtez, que nulle choſe du monde ne les en peut ſeparer.

I'eſtime donc que l'Vniſſon eſt plus agreable que les Conſonances, & qu'il faut porter compaſſion à la fragilité & inconſtance des hommes qui n'ont pas ce ſentiment, & qui font plus grand eſtat de la diuerſité & de l'inegalité, que de l'vnité & de l'égalité, dautant qu'ils ne iugent pas des choſes parce qu'elles ont de plus ſimple & de plus excellent, mais par ce qui reuient le mieux à leur appetit & à leur fantaiſie.

Or l'on peut confirmer cette verité par vne puiſſante conſideration de tout ce qui rend les choſes agreables, c'eſt à dire de ce qui leur donne l'eſtre, les facultez & l'action; car il ne faut nullement douter que ce qui rend les choſes agreables ne ſoit encore plus agreable que leſdites choſes, puis qu'elles n'ont rien qu'elles ne l'ayent emprunté, & qu'elles ne ſont agreables que par ce qu'elles ont emprunté de la ſource dont elles ont pris leur origine.

Les lignes, les figures & les corps n'ont rien que ce qu'ils empruntent du point, puis que la ligne n'eſt autre choſe que le mouuement du point, comme les figures & les corps ne ſont que le mouuement des lignes & des plans; car ſi l'on oſte tous les points il ne demeure plus rien, de ſorte que ſi l'on contemple la beauté & la perfection du point on aduoûra qu'il a la beauté des lignes & des figures en eminence & en perfection.

Et toutes les creatures qui ne dependent pas moins de Dieu que les lignes dependent du point, n'ont nulle beauté ny rien d'agreable que ce qu'elles reçoiuent de la preſence de Dieu qui les crée perpetuellement; de ſorte qu'il n'y a rien de parfait dans les creatures que Dieu. De là vient que la plus grande beauté des creatures eſt la plus grande aſſiſtance que Dieu leur donne, & la plus grande quantité de ſa lumiere qu'il leur depart, & dont il les illumine: comme les

nombres

nombres sont les plus grands, à qui l'vnité enuoye la plus grande multitude de ses rayons, & à qui elle se communique plus amplement ; de sorte que l'on peut dire que tous les nombres possibles ne sont rien autre chose que l'vnité communiquee, ou l'amour, la perfection & communication de l'vnité, sans laquelle nul nombre ne peut subsister.

Or les Consonances dependent de l'Vnisson, comme les lignes du point, les nombres de l'vnité, & les creatures de Dieu, c'est pourquoy elles sont dautant plus douces qu'elles s'en approchent dauantage, car elles n'ont rien de doux ny d'agreable que ce qu'elles empruntent de l'vnion, de leurs sons, laquelle est d'autant plus grande qu'elle tient dauantage de l'Vnisson : quoy que plusieurs n'en reçoiuent pas vn si grand plaisir que des autres Consonances, dautant qu'ils n'ont pas l'esprit assez fort ny eleué pour contempler le point & l'vnité dans leur simplicité, ou pour s'arrester à la seule presence de la diuinité consideree sans aucun rapport aux choses visibles. Car l'esprit de la pluſ-part des hommes est tellement renfermé dans le corps, & borné par les phantosmes, qu'il ne peut se porter par dessus les sens ; & s'il arriue qu'ils s'eleuent iusques au centre de la diuinité que les Cabalistes appellent l'Aleph tenebreux, & l'Ensoph, ils se trouuent tous eperdus parmy les tenebres dont leur entendement est saisi, dautant que les phantosmes qui leur donnoient quelque apparence de lumiere ne les accompagnent plus, ce qui les contraint de retomber dans la fausse lumiere qui eclypse les rayons du soleil intelligible, & qui nous rauit la vraye beauté pour nous repaistre d'vne beauté mandiee qui n'apporte nul plaisir qui soit solide & permanent. Ce que sainct Augustin a remarqué dans le troisiesme chapitre du liure de la connoissance que l'on doit auoir de la vraye vie, dans lequel ayant monstré la puissance de la Dialectique, il ajoûte, *Dialectica namque disserendi potens, potenter quoque dubia definiens, cunctas scripturas euibrans, & euisceranſ cunctam humanam ſapientiam annihilans, cùm in diuinitatem intendit, tantâ maieſtatis luce repercuſſa pauidum caput tremefacta reflectit, atque in abdita mundanæ ſapientiæ fugiens deliteſcit, diſſolutiſque ſyllogiſmorum nexibus ſtulta obmuteſcit.*

De sorte que toute la sagesse & la capacité de l'entendement humain ne peut nullement nous descouurir la lumiere de la premiere verité, & nous faire auoüer que le parfait contentement consiste dans la parfaite simplicité, que l'on ne gouste iamais assez que lors qu'on la contemple dans elle mesme, & que l'on quitte entierement la diuersité pour embrasser l'vnité diuine, à laquelle aspiroit le Prophete Royal, lors qu'il chantoit ces paroles, *Satiabor cùm apparuerit gloria tua.*

Neanmoins quand on sçait l'art & l'vsage de la meditation du vray plaisir, on trouue aisément que les idees eternelles en sont le seul & le veritable object, & consequemment que nous nous mesprenons lors que nous croyons que la beauté à son siege dans l'estre des creatures separé ou distinct de l'estre du createur ; car la beauté, & ce que nous appellons agreable dans les choses sensibles ou intelligibles depend de l'estre increé, comme les nombres dependent de l'vnité, les lignes du point, le temps du moment, le mouuement de l'immobile, & les Consonances de l'Vnisson.

Or les nombres n'ont rien dans soy que l'vnité, qui les rend moindres ou

plus grands à proportion qu'elle ſe communique plus ou moins; par exemple, le nombre de mille eſt dix fois plus grand que le nombre de cent, parce que l'vnité ſe communique dix fois dauantage à mille qu'à cent; mais elle a vne puiſſance infinie qui luy eſt ſi propre qu'elle ne la peut communiquer, puis qu'elle ne peut rendre le nombre infiny, comme Dieu ne peut communiquer ſon infinité ny ſon independance: d'où l'on peut conclure qu'il faut regarder le createur dans les creatures, comme l'vnité dans les nombres, & comme l'Vniſſon dans les Conſonances.

En effet l'on experimente que les Conſonances ſont deux, trois, ou quatre fois meilleures & plus excellentes, à qui l'vniſſon ſe communique deux, trois, ou quatre fois dauantage, comme ie demonſtreray dans vn diſcours particulier; car lors qu'il leur communique deux degrez d'vnion, elles ſont deux fois meilleures que quand il ne leur communique qu'vn degré, & ainſi conſequemment iuſques à ce qu'elles ſoient reduites à l'Vniſſon par la ſouſtraction des degrez de la varieté qui determinent la matiere des Conſonances, comme l'vnion en determine la forme; car ſi l'inegalité & la diuerſité ſert de corps aux Conſonances, l'egalité & l'vnion en eſt l'ame & l'eſprit, comme l'on verra dans le traité des Diuiſions, & dans celuy des Suppoſitions de chaque Conſonance, ou ie demonſtre que de toutes les diuiſions de chaque Conſonance, celle-là eſt la plus douce & la plus agreable qui vnit ſes ſons plus parfaitement; & que de deux ou pluſieurs ſuppoſitions d'vne meſme Conſonance, ou de pluſieurs, ſoit en haut ou en bas, celle-la eſt la meilleure & la plus naturelle dont l'vnion eſt plus grande.

Et quand nous aurõns deſpoüillé les creatures de leurs differences, & de leur varietez, & que le voile des apparences exterieures & finies en ſera leué, nous apperceurons l'eſprit diuin qui les fait mouuoir, & lors nous ſerons vn meſme eſprit auec Dieu, ſuiuant le beau mot de l'Apoſtre, *Qui adhæret Deo, vnus ſpiritus eſt cum eo*; car ſi toſt que nous verrons qu'il n'y a nulle bonté ny beauté dans les creatures que la bonté & la beauté diuine, noſtre eſprit s'attachera ſi puiſſamment à cét objet qui rauit les Bien-heureux, qu'il ſemblera eſtre vne meſme choſe auec luy, comme les objets entendus & l'entendement ne ſont plus qu'vne meſme choſe dans l'eſcole des Peripateticiens.

Mais comme nous ſouffrons patiemment dans l'imperfection de l'eſtat où nous ſommes, que l'on nous batte les oreilles de la varieté des Conſonances en attendant le ſejour où nous ſerons rauis par le parfait Vniſſon, dont nous ne pouuons parfaitement comprendre la beauté pendant que nous auons beſoin de la diuerſité pour noſtre conſeruation: de meſme nous ne pouuons entendre la beauté & l'excellence diuine iuſques à ce qu'elle ait deſſillé nos yeux, & qu'elle ait expliqué l'enigme qui nous la cache, & qui nous en oſte la veüe, comme les vapeurs & les nuës tres-épaiſſes nous oſtent celle du Soleil. De là vient que les conſommez & la gelee ne donnent pas vne nourriture ſi forte, ſi vtile, & ſi agreable à ceux qui ſe portent bien, comme le pain, la chair, & les autres viandes qui ne ſont point deſpoüillees de leurs differentes imperfections, dautant que le corps de l'homme a pluſieurs parties differentes, dont chacune requiert vn aliment different: de ſorte que l'or potable, ou l'elixir dont ſe vantent les Chymiſtes & les Cabaliſtes, n'eſt pas propre pour la nourriture, parce qu'il eſt trop ſimple & trop pur.

D'ailleurs,

D'ailleurs, l'experience fait voir que nous ne pouuons icy ſubſiſter long-temps ſans la varieté des differentes actions & paſſions, dont chacune nous laſſe, & nous déplaiſt incontinent : par exemple, lors que l'on eſt las on prend plaiſir à ſaſſeoir, mais ſi toſt que l'on a demeuré deux ou trois heures aſſis on ſe trouue auſſi las que deuant, & l'on aime mieux recommencer le labeur iuſques à vne nouuelle laſſitude, que de demeurer plus long-temps aſſis. Ce qui preuue clairement que le plaiſir de l'homme ne peut ſubſiſter ſans la varieté, pendant qu'il eſt dans vn eſtat variable ; & conſequemment que la continuation de l'Vniſſon ne luy peut eſtre ſi agreable, que lors qu'il eſt interrompu par les autres accords, ou meſme par les Diſſonances : quoy que cette diuerſité n'empeſche nullement que l'Vniſſon ne ſoit plus agreable que les autres Conſonances quand on en vſe aux endroits où il eſt requis ou permis ſelon les regles de l'art.

Or cét eſtat de varieté où l'on eſt, eſt cauſe que l'on éuite tant qu'on peut l'Vniſſon, parce qu'il eſt trop doux & trop excellent pour cette vie. De là vient que l'on finit pluſtoſt la Muſique par l'Octaue, la Quinte, la Tierce, ou leurs repliques que par l'Vniſſon ; & quand on finit par luy, on l'accompagne des autres accords, parce que tandis que l'eſprit eſt ſujet à la matiere qui l'aſſujetit aux phantoſmes, aux tenebres, & à l'erreur, il n'oſe quaſi ſ'eſleuer à la perfection de l'vnité, qui eſt entierement dépoüillee de la varieté & de l'inégalité qui ſe rencontre dans les autres accords ; par où il témoigne que l'Vniſſon eſt quaſi hors de la Muſique, comme Dieu eſt au dela de ſa portee, & que lors que l'on oit l'Vniſſon, il faut ſe ſouuenir que le moindre plaiſir de l'Harmonie diuine eſt plus excellent que la parfaite connoiſſance de l'Harmonie dont nous vſons, comme l'on peut inferer de ce beau mot de ſainct Auguſtin, *Incomparabili fœlicitate præſtantius eſt Deum ex quantulacunque particulâ piâ mente ſentire, quàm quæ facta ſunt vniuerſa comprehendere*, au 5 chapitre de la Geneſe ſelon la lettre, chap. 16. D'où l'on peut conclure, à proportion que le plaiſir que l'eſprit ſeparé de l'erreur & du phantoſme reçoit de l'Vniſſon ſurpaſſe tous les contentemens qui viennent des autres accords, puis qu'il eſt l'image de l'Harmonie diuine, & la ſource deſdits plaiſirs.

Mais l'on peut encore faire vne objection qui ſemble dépoüiller l'Vniſſon de la prerogatiue que nous luy donnons, à ſçauoir que l'eſprit a plus de plaiſir à conceuoir les choſes qui augmentent ſa connoiſſance. De là vient que la nature ſe plaiſt à la diuerſité, comme i'ay prouué par cette meſme raiſon dans vn diſcours particulier. Or on n'apprend rien en conſiderant l'Vniſſon, puis qu'il ne contient nul interualle, & que tous ſes ſons ne ſont qu'vne meſme choſe : & l'on apprend dans les autres Conſonances la difference des ſons graues & aigus, & le contentement qui procede de leur mélange ; & conſequemment l'Vniſſon eſt l'accord le plus pauure & le moins agreable de toutes les Conſonances, puis qu'il ne donne point de nouuelle connoiſſance.

Et puis, ſi la plus grande vnion de ſes ſons eſt cauſe d'vn plus grand contentement, il ſ'enſuit qu'il y a plus de contentement à voir vne chambre dont les murailles ſe touchent, ou ſont fort peu éloignees, & vne petite maiſon, qu'à voir vn grand Louure, parce que les parties de la petite maiſon ſont plus vnies que celles d'vn grand Palais. On peut dire la meſme choſe de tout ce qui eſt grand & magnifique, & qui peut eſtre abregé & racourcy, parce que les racourciſſemens

font que les parties des choſes que l'on racourcit ſont plus vnies que lors qu'elles ont vne plus grande eſtenduë.

Finalement, la difference de toutes les creatures ſera entierement conſeruee au ciel, où elle plaira dauantage à tous les Saincts, que ſi elles n'eſtoient toutes qu'vne meſme choſe, & qu'elles n'euſſent nulle difference entr'elles; car il ſemble que tout le plaiſir de la connoiſſance des creatures conſiſte dans le rapport & la comparaiſon que l'on fait d'elles à Dieu, & des vnes auec les autres.

Mais il eſt aiſé de reſpondre à ces objections, puis qu'elles ſuppoſent l'eſtat imparfait des hommes, dont la connoiſſance ſera beaucoup plus parfaite lors qu'ils verront clairement la grande vnion de toutes les creatures, & qu'ils reconnoiſtront que la diuerſité des objets exerce vne grande tyrannie ſur nos eſprits, qu'elle diuertit de la contemplation & des penſees qui nous portent à l'vnité, à laquelle on ne peut atteindre qu'en dépoüillant les creatures de leur diuerſité, afin d'y rencontrer l'vnité qui y regne abſolument, & de n'y voir plus que la racine de l'eſtre, & le centre de la ſouueraine raiſon, comme l'on ne voit plus que les termes radicaux des raiſons Harmoniques, Arithmetiques & Geometriques, quand on a dépoüillé les plus grands nombres de ce qu'ils auoient de ſuperflu & d'inutile, & que l'on n'apperçoit plus que les eſprits, & la quinteſſence des mixtes, quand on a rejetté le terreſtre, & tout ce qui les rendoit ſujets à la corruption, & aux differentes alterations.

Quant à la plus grande connoiſſance qui vient des autres Conſonances, on la peut comparer à la lumiere de pluſieurs petites chandelles, ou à celle des vers luiſans: mais celle de l'vnité & de l'Vniſſon eſt ſemblable à la lumiere du Soleil qui obſcurcit toutes les autres par ſa preſence, comme la grace & l'excellence de l'Vniſſon fait éuanoüir celle des autres Conſonances; car encore que nous ne joüiſſions pas icy de tout le plaiſir qui peut venir de l'Vniſſon, à cauſe des diſtractions que nous donne la diuerſité des Conſonances, neanmoins le peu d'attention que nous apportons pour conſiderer ſon excellence nous donne vne connoiſſance beaucoup plus noble & plus releuee que n'eſt celle des autres Conſonances; comme le peu de connoiſſance que nous auons du ciel eſt beaucoup plus excellente que celle des elemens, quoy que plus grande & plus certaine.

Il ne ſ'enſuit pas neanmoins qu'vne chambre eſtroite ſoit plus agreable qu'vne grande ſale, ou qu'vne petite maiſon ſoit plus belle qu'vn grand palais, dautant que l'on ne meſure pas la beauté des edifices par l'vnion, mais par le rapport & la ſymmetrie de leurs parties, comme l'on meſure celle des Conſonances par l'vnion de leurs ſons. Et quant à la diuerſité des corps & des eſprits du Paradis, elle ſera tellement temperee de l'vnion, que quelques-vns tiennent que tous les corps des Bien-heureux ſeront compris par l'humanité de Ieſus-Chriſt, comme leurs eſprits ſeront abyſmez dans ſa diuinité, afin que Dieu ſoit toutes choſes en tous, & qu'il regne abſolument dans l'eſtre de toutes les creatures, qui ne peuuent paruenir à vn plus haut degré de perfection, qu'en entrant dans le parfait Vniſſon de l'eſtre creé auec l'increé, qui conſiſte à n'auoir plus de connoiſſance ny d'amour que de la diuinité.

L'on peut encore prouuer que l'Vniſſon eſt plus excellent que les autres Conſonances par l'Aſtrologie, qui trouue les Conſonances dans les aſpects des Aſtres, dautant que la conjonction eſt la plus puiſſante & la plus excellente de tous les aſpects;

aſpects ; & pluſieurs nient qu'elle merite le nom d'aſpect, comme ils nient que l'Vniſſon ſoit du nombre des Conſonances. En effet, ſi la conjonction des Aſtres repreſente l'Vniſſon, comme ils tiennent que l'oppoſition repreſente l'Octaue, l'aſpect-Trin la Quinte, le Quarré la Quarte, & le Sextil les Tierces, & les Sextes, & que ladite conjonction ſoit plus puiſſante que les autres aſpects, on peut dire qu'elle a vne grande conuenance auec l'Vniſſon. Mais i'expliqueray les aſpects des Aſtres dans le premier liure des Inſtrumens à chorde : & il ſuffit maintenant de conſiderer que toutes choſes ſe portent auec autant d'affection & d'inclination à l'vnion, comme elles ſe portent à leur conſeruation.

De là vient que l'homme fait tout ce qu'il peut pour ſ'vnir auec toutes ſortes de biens, dont il eſpere de l'auantage pour ſa commodité, & pour conſeruer & augmenter ſon eſtre ; & que le plus grand bien qui puiſſe entrer dans l'eſprit de l'homme, à ſçauoir la gloire eternelle, conſiſte dans l'vnion que les hommes auront auec Dieu quant à l'eſprit, & auec l'humanité de noſtre Sauueur quant au corps, comme ſainct Paul enſeigne au chapitre 4 de ſon Epiſtre aux Epheſiens, qu'il conſole dans l'eſperance que tous les Chreſtiens doiuent auoir du changement de leurs corps qui ſont maintenant ſujets à toutes ſortes de varietez, à vn autre corps parfait auec lequel nous rencontrerons Ieſus-Chriſt, dont les annees ſeruiront de modelle pour nous eſtablir dans le printemps d'vn âge tres-agreable & tres-parfait, *Donec occurramus ei in virum perfectum, in menſuram ætatis plenitudinis Chriſti.* Or toutes ces conſiderations nous portent à reconnoiſtre que l'Vniſſon eſt la plus parfaite & la plus agreable Conſonance de la Muſique, puis qu'elle participe plus abondamment de ce qui la rend douce & agreable ; & qu'il n'y a que la ſeule imperfection de la varieté qui nous preoccupe, & qui nous fait preferer ce qui eſt plus ſemblable à noſtre fragilité & à noſtre miſere, qui ne peut icy ſubſiſter ſans la diuerſité, qui eſt la mere de corruption, quoy que nous aſpirions à l'Vniſſon & à l'vnité. Ce qui nous eſt repreſenté par cét excellent mot de l'Euangile, *Porrò vnum eſt neceſſarium.*

Or ſi la Muſique ſert à quelque choſe dans ce monde, l'on en doit particulierement vſer pour r'appeller la memoire d'vne partie de ces conſiderations, afin qu'il ne ſoit pas dit dans l'eternité que les hommes qui font profeſſion de la raiſon, & qui doiuent ſe ſeruir des recreations & des ſpeculations pour la fin à laquelle Dieu les a deſtinees, ayent abuſé du plaiſir chaſte & raiſonnable de la Muſique, & ayent imité quelques Muſiciens, qui ne s'éleuent point plus haut qu'à la paſſion & à l'action des ſens, & au plaiſir de l'oreille, qui doit ſeulement ſeruir de canal pour donner vne libre entree à la contemplation des choſes eternelles, & au plaiſir qui vient de la penſee de la derniere fin, dont les vrais Philoſophes ſe doiuent entretenir inceſſamment. Mais il eſt temps de parler des autres difficultez qui ſe rencontrent dans l'Vniſſon, dont la definition eſt expliquee dans la propoſition qui ſuit, apres les cinq Corollaires que i'ajoûte pour preuenir quantité de difficultez & d'objections qui ſont fondees ſur la preoccupation des Muſiciens, & dautres perſonnes qui s'imaginent pluſieurs choſes qui ne ſont pas ; & pour façonner l'eſprit de ceux qui chantent ou qui aiment la Muſique à ſe ſeruir de l'Harmonie pour s'éleuer à Dieu, & pour contempler la grandeur de ſa bonté, & la douceur de ſes benedictions & de ſa miſericorde dont ioüiſſent tous ceux de qui parle le Prophete Royal en ce premier verſet du Pſalme 72. *Quàm bonus Iſraël Deus his qui recto ſunt corde.*

COROLLAIRE I.

L'on peut conclure du discours que i'ay fait de l'Vnisson, que la preoccupation empesche que les Praticiens ne fassent vn iugement asseuré de ce qui est bon ou mauuais, pire ou meilleur, & agreable ou des-agreable dans les Consonances; & qu'il ne faut pas leur croire trop facilement s'ils n'apportent quelque raison pour preuue de ce qu'ils maintiennent: & consequemment qu'il faut tousiours plustost suiure la raison que leur opinion, puis que sa lumiere surpasse l'experience, & dissipe l'opiniastreté, comme le soleil dissipe les nuës qui obscurcissent le iour.

Et si l'on s'estonne de ce que les Musiciens se sont trompez iusques à present d'auoir creu que l'Vnisson n'estoit pas l'accord le plus parfait & le plus agreable de toute la Musique, cét estonnement cessera si l'on considere qu'ils s'abusent en plusieurs autres choses, comme lors qu'ils croyent que la diuision Harmonique de l'Octaue est plus agreable que la diuision Arithmetique; que la Quinte est aussi bonne ou meilleure que la Douziesme; que les compositions à plusieurs parties sont meilleures que les simples recits; & plusieurs autres choses, dont i'ay prouué le contraire dans des discours particuliers.

Mais ce vice de preoccupation n'est pas particulier aux seuls Musiciens, car il regne quasi par tout, comme l'on experimente dans les mouuemens naturels des corps pesans qui descendent vers le centre de la terre, dont les plus pesans ne descendent pas plus viste de 50 pieds de haut, que les plus legers, comme l'on experimente dans vne grosse pierre de cent liures, & vne petite d'vne liure, & dans vne boule de fer & de buis d'vne mesme grosseur, &c. qui sont aussi tost à terre les vnes que les autres. L'on experimente semblablement qu'vn corps mort n'est pas plus pesant que quand il vit, contre ce que l'on a tenu iusques à maintenant. Ie laisse mille autres choses, dont les hommes sont tellement preoccupez & preuenus, qu'il leur est quasi impossible de quitter leurs vieilles erreurs, tant l'idolatrie est grande dont ils les cherissent.

C'est pourquoy l'on ne doit pas s'estonner si Diogene cherchoit par tout vn homme sans en pouuoir trouuer, quoy qu'il fust dans le milieu des villes bien peuplees, puis que l'on en rencontre si peu qui vsent de la droite raison, laquelle donne l'estre & le nom à l'homme, & qui le separe & le distingue d'auec les bestes, qui nous doiuent faire rougir de honte, & dont nous deuons apprendre nostre leçon, puis qu'elles se trompent moins souuent que nous, encore qu'elles n'ayent point d'autre lumiere que le sens commun & l'instinct naturel pour la conduite de leurs actions.

COROLLAIRE II.

Les Musiciens peuuent prendre occasion de tout ce discours, particulierement les Maistres & ceux qui composent, ou qui conduisent & reglent les Concerts, d'estudier à la raison s'ils veulent cultiuer la partie dans laquelle Dieu a graué son image, & s'ils desirent sortir de la captiuité & de la prison des sens, dont les tenebres obscurcissent si fort le iugement qu'il perd quasi sa fonction principale, qui consiste à iuger selon l'équité & la raison. Or s'ils ont assez d'affection pour vouloir monter à la cime de Parnasse, ou à celle du mont Olympe, où l'on dit qu'il n'y a plus de nuës ny de vents, & où le calme, la tranquillité, & la splen-

deur

deur d'vn air tres-ſubtil & treſ-épuré decouure la nature & la ſituation veritable des objets, il faut qu'ils marchent doucement, & qu'ils aillent pas à pas, ou comme l'on dit, pied à pied: c'eſt à dire qu'ils doiuent commencer par les ſimples raiſons, depeur d'eſtre ébloüis par l'éclat des plus ſubtiles, plus abſtruſes & plus releuees, comme il arriue à ceux qui ſortent d'vne priſon tres-obſcure & tres-longue, dont les yeux ne peuuent ſupporter la lumiere du Soleil iuſques à ce qu'ils y ſoient accouſtumez. Mais quand ils ont experimenté le plaiſir qu'il y a de voir le iour, & d'eſtre libres, & qu'ils comparent leurs miſeres paſſees aux contentemens qu'ils reſſentent de leur deliurance, il n'eſt pas quaſi poſſible d'exprimer leur ioye exterieure. Or les Muſiciens qui eſtudiront à la raiſon, & qui ſe ſeruiront de ſa lumiere pour diſſiper l'erreur dont ils ont eſté preuenus, receuront vn ſemblable contentement, d'où ils prendront apres occaſion de ſ'éleuer en toutes ſortes de rencontres & de difficultez par deſſus les ſens, & de penſer à la ioye & au plaiſir indicible qu'ils auront dans le ciel, où ils ſeront portez par les Anges pour aller ioüir de l'Harmonie Archetype, & pour contempler le centre infiny de l'eſprit increé, où ſe terminent toutes les raiſons & l'Vniſſon eternel des hommes auec les Anges, & des hommes & des Anges auec Dieu, & où toutes les Conſonances ſe rencontrent dans leur ſouueraine perfection.

COROLLAIRE III.

Or ſi les Praticiens ſe mettent en peine de ſçauoir comme il eſt poſſible que l'on n'aye pas ſceu iuſques à preſent que l'Vniſſon eſt meilleur que l'Octaue, il eſt facile de leur reſpondre & de leur ſatisfaire, puis que les choſes les plus excellentes ne ſ'apperçoiuent pas d'ordinaire que par ceux qui s'éleuent ſur tout ce qui eſt materiel, & qui ſe ſeruent ſeulement du corps pour porter l'eſprit, & pour luy fournir les eſpeces des objets comme des crayons tres-groſſiers & tres-imparfaits, qu'il dépoüille incontinent de leur imperfection & de leur ombrage, & dont il forme des idees tres-excellentes qui ne ſont plus ſujetes aux lieux ny au temps, & qui n'ont plus rien que le ſimple rayon d'vne lumiere intellectuelle, qui ſurpaſſe autant celle du Soleil que le corps ſurpaſſe l'ombre, & que l'eſprit ſurpaſſe le corps.

Iamais la lumiere du Soleil n'eſt plus pure ny plus viue, que quand elle eſt reflechie par la glace d'vn miroir parabolique dans le lieu que l'on appelle le *focus*, qui eſt le centre de ſon ardeur; & neanmoins il n'eſt pas poſſible d'apperceuoir cette lumiere quoy que tres-forte & tres-viue, ſi on ne luy oppoſe vn corps opaque qui la renuoye aux yeux, & qui en faſſe paroiſtre la vigueur par ſa propre deſtruction. Et iamais la verité ne paroiſt quoy que tres-excellente, & qu'elle rempliſſe tout le monde, ſi l'on ne luy oppoſe l'entendement, qui ſeul nous la peut faire voir: ce qu'il fait ſans ſa propre deſtruction, puis qu'il en tire ſa perfection, qui conſiſte particulierement dans la connoiſſance de la ſouueraine verité que Dieu appella toute ſorte de bien, quand il parla à Moyſe au chapitre 33 de l'Exode, *Oſtendam tibi omne bonum*: quoy que la deſtruction du corps opaque qui reçoit la pointe du cone ardent de la glace parabolique arriue ſeulement à raiſon qu'il eſt corruptible, & compoſé de differentes parties, & conſequemment qu'il n'eſt pas capable d'vne ſi grande lumiere qui s'efforce de le conuertir en ſoy, ou du moins de faire l'Vniſſon auec luy.

Mais l'entendement eſtant capable de conceuoir que l'Vniſſon eſt meilleur

que l'Octaue, & les autres Conſonances, reconnoiſtra facilement ſon erreur apres s'eſtre rendu égal à la verité de cette propoſition, & apres auoir apperceu ce qu'il n'auoit peu voir, parce qu'il n'auoit pas reflechy les rayons de la raiſon ſur la concluſion que nous en auons tiree.

D'où l'on peut conclure que l'entendement eſt ſemblable à la glace d'vn miroir, ſans lequel on ne peut voir nul rayon de verité ; & que comme il eſt neceſſaire de donner vne bonne ſituation à la glace, & de la bien polir pour luy faire reflechir les images des objets en tel lieu que l'on veut, qu'il faut auſſi que l'entendement regarde la raiſon d'vn bon biais, & qu'il quitte toutes les taches & les inégalitez qui empeſchent ſon poly & ſa netteté, s'il veut ſe rendre capable de receuoir la verité, & d'eſtre eſbranlé par ſa puiſſance, comme les chordes le ſont par celle de l'Vniſſon.

COROLLAIRE IV.

Il eſt aiſé de tirer de ſi grands proffits ſpirituels de ce diſcours que les Muſiciens n'auront nullement beſoin d'autres inſtructions pour ſe porter à Dieu, puis que l'Vniſſon de toutes les choſes du monde les y conduit ; car tout ce que produit la terre ſe fait par l'Vniſſon des rayons du Soleil, & des autres Aſtres qui s'vniſſent auec chaque plante lors qu'ils éueillent la nature, & qu'ils la font croiſtre : & quand les membres obeiſſent à l'ame, c'eſt par le mouuement des eſprits qui la font mouuoir, comme l'Vniſſon fait mouuoir les chordes ; ce que l'on remarque aiſément dans le cœur dont le mouuement fait mouuoir les arteres en meſme temps. Si l'on conſidere la connoiſſance de la verité, l'on auoüera que ce n'eſt autre choſe que l'Vniſſon qu'elle fait auec l'entendement ; & ſi l'on monte encore plus haut on trouuera que c'eſt par la force de l'Vniſſon que Dieu fait agir toutes les creatures, & qu'il nous conuertit à luy par la grace efficace qui eſt ſemblable à vne chorde dont les battemens ſont ſi puiſſans qu'ils eſbranlent toujours nos volontez ſans qu'elles y reſiſtent iamais.

COROLLAIRE V.

I'ajoûte ce cinquieſme corollaire pour remarquer que ie laiſſe à la liberté d'vn chacun d'appeller l'Vniſſon *Conſonance*, ou *principe des Conſonances*, dautant qu'il n'importe pas que l'on tienne l'vn ou l'autre pour l'eſtabliſſement de la Muſique ; quoy qu'il me ſemble que les raiſons que i'ay apportees pour prouuer qu'il merite le nom de Conſonance ſuffiſent pour le faire croire. Et ſi quelques-vns ne veulent pas auoüer qu'il ſoit plus agreable que l'Octaue ou la Quinte, cela n'empeſchera nullement que les autres propoſitions ne ſoient veritables, dautant qu'elles ne dependent pas de celle-cy. C'eſt pourquoy la concluſion que i'ay ſuiuie ne peut preiudicier à ce que nous dirons apres, quoy que i'eſtime que tous ceux-là ſeront de mon aduis qui iugeront de la beauté & bonté des objets qui frappent les ſens par leur vnion & leur douceur, & qui conſidereront qu'il n'appartient pas à l'oreille de regler tellement l'eſprit qu'il ne puiſſe iuger qu'à ſa faueur, & de le lier ſi eſtroitement qu'il ne puiſſe eſtendre ſa iuriſdiction au delà de ſa portee : car encore que l'oüye ſoit ce ſemble neceſſaire pour apprehender les ſons auant que l'entendement puiſſe iuger de leur bonté, neanmoins il reçoit ſeulement vne legere impreſſion de ce que l'oreille luy preſente, dont il ne peut iuger en dernier reſſort qu'il n'en ait epuré les images qu'il éleue iuſques à la nature des eſprits,

des eſprits, & qu'il rend intelligibles afin qu'elles luy ſoient proportionnees, & que l'entendement & les images du ſon ne ſoient quaſi plus qu'vne meſme choſe. Or cette vnion qui eſt ſi eſtroite, & qui cauſe vne ſi grande paix dans l'ame qu'il n'y a nulle contrarieté, ny d'iſſemblance de l'objet auec l'eſprit, nous doit ſeruir de motif & de predicateur pour nous faire rechercher auec affection & ardeur l'eternelle vnion de nos volontez auec celle de Dieu, & de nous faire rompre les liens qui nous attachent trop fort à l'amour des choſes de ce monde, afin que nous n'ayons plus d'autre choſe à faire qu'à preſenter inceſſamment des ſacrifices de loüange au grand Maiſtre de l'Harmonie en chantant à l'Vniſſon du Prophete Royal, *Dirupiſti Domine vincula mea tibi ſacrificabo hoſtiam laudis*; & en nous repoſant dans la paix eternelle de l'Vniſſon diuin qui eſt repreſenté par ces paroles, que tous les Chreſtiens doiuent auoir dans la bouche & au cœur, *In pace in idipſum dormiam & requieſcam.*

PROPOSITION V.

L'Vniſſon eſt la conionction ou l'vnion de deux ou pluſieurs ſons, qui ſe reſſemblent ſi parfaitement que l'oreille les oit comme vn ſeul ſon; & eſt le plus puiſſant de tous les accords.

Cette definition de l'Vniſſon n'a pas quaſi beſoin d'explication, ſi l'on comprend tout ce qui a eſté dit dans la quatrieſme propoſition, c'eſt pourquoy ie ne m'y arreſteray pas beaucoup; ie remarque ſeulement en premier lieu que i'ay dit, *vnion*, ou *conionction*, dautant que deux ſons ne peuuent faire l'Vniſſon, quoy qu'ils ſoient egaux, ſ'ils ne ſe ioignent & s'vniſſent enſemble, & conſequemment s'ils ne frappent l'oreille en meſme temps. De là vient que les deux ſons dont on vſe pour interroger & pour reſpondre ne font pas l'Vniſſon, encore qu'ils ſoient d'vn meſme ton, c'eſt à dire qu'ils ſoient égaux quant à l'aigu, à raiſon que l'on ne les oit pas en meſme temps, car l'interrogation precede la reſponce. Semblablement les deux ſons dont l'vn ſe fait à Paris & l'autre à Rome en meſme temps ne font pas l'Vniſſon, parce que la trop grande diſtance empeſche qu'ils ne ſe ioignent enſemble, quoy que l'on puiſſe dire que l'on reſpond à l'Vniſſon quand on reſpond en meſme ton, c'eſt à dire lors que ceux qui parlent & conferent enſemble vſent d'vne voix qui reſpond à vne meſme note, ou à vne meſme chorde.

Secondement i'ay dit, *de deux, ou pluſieurs ſons*, dautant que la nature de l'Vniſſon eſt toujours conſeruee, quoy que les ſons de tous les Inſtrumens du monde ſe fiſſent en meſme temps, pourueu qu'ils ayent vn nombre égal de battemens d'air en meſme temps.

En troiſieſme lieu, la parfaite reſſemblance ou égalité des ſons eſt neceſſaire pour faire vn parfait Vniſſon; de là vient que la plus groſſe chorde d'vn Inſtrument & la voix d'vne Baſſe ne peuuent faire le parfait Vniſſon auec les Chanterelles & les voix du Deſſus, à raiſon que le ſon de celles-là eſt plus plein & plus remply, & a plus de corps que le ſon de celle-cy: de là vient que l'on oit plus l'vn des ſons que l'autre, ou que l'on oit ſeulement le plus fort qui obſcurcit & cache le plus foible, comme la plus grande lumiere cache la moindre: & parce qu'il eſt difficile de rencontrer des chordes ou des voix ſi égales que l'on n'y puiſſe remarquer quelque difference, il eſt ſemblablement mal-aiſé de faire vn parfait Vniſ-

ſon, car l'vne des voix eſt ſouuent plus rauque, plus claire, plus greſle, plus groſſe, ou plus eſclatante, plus douce, plus ferme, plus molle, ou plus rude que l'autre.

Toutefois les Vniſſons des Inſtrumens & des bonnes voix ſont ordinairement aſſez parfaits pour contenter l'oreille qui n'a pas coûtume d'oüir les choſes plus parfaites en ce monde, & qui conſequemment n'en peut reconnoiſtre l'imperfection. Ce qu'il faut ſemblablement entendre des autres Conſonances, afin qu'il ne ſoit nullement beſoin de les repeter ailleurs.

Finalement i'ay dit que l'Vniſſon eſt plus puiſſant que les autres Conſonãces, dautant qu'il fait trembler les chordes plus ſenſiblement & plus long-temps que les autres accords. Ce qui arriue auſſi lors que l'on traine le doigt ſur le bord d'vn verre, ſoit que l'on mette de l'eau dedans, ou qu'il ſoit vuide, car l'autre verre qui eſt à l'vniſſon tremble bien fort, & s'il y a de l'eau dedans elle fremit & boüillonne, encore que les verres ſoient aſſez eſloignez l'vn de l'autre, & qu'ils ſoient ſur differentes tables, ou que l'on les ſouſtienne de la main dans l'air; ce que l'on experimente auec vne eſpingle pliee que l'on met ſur le bord, dont on vſe auſſi pour apperceuoir le mouuement des chordes qui ne ſont point touchees; mais on ſe peut ſeruir d'vne paille, ou de tel autre corps que l'on voudra, quoy que la main ſoit ſuffiſante pour faire cette experience; car ſi l'on touche les chordes auec les doigts on ſent leur tremblement, que l'on peut meſme voir ſans les toucher, dont nous parlerons plus amplement dans vne autre propoſition, apres auoir remarqué pluſieurs choſes ſur ce ſujet dans les corollaires ſuiuans.

COROLLAIRE I.

L'on peut conclure de ce diſcours, qu'vn ſourd qui eſt ſemblablement aueugle peut connoiſtre ſi les Inſtrumens ſont d'accord, puis qu'il peut trouuer l'Vniſſon auec la main; car encore que les chordes tremblent par la force de l'Octaue & de la Douzieſme, neanmoins elles ne tremblent pas ſi fort que par la force de l'Vniſſon; de ſorte qu'il eſt tres-aiſé de diſcerner celles qui ſont à l'Vniſſon d'auec les autres. Or vn ſourd peut mettre toutes les chordes à l'Vniſſon les vnes apres les autres par le moyen d'vn cheualet mobile, ou du doigt; & l'Vniſſon des chordes eſtant donné, & leur longueur eſtant connuë, il peut remarquer auec la main ou auec quelque inſtrument ſi vn Luth eſt d'accord: il le peut auſſi mettre à tel accord qu'il voudra: & pluſieurs connoiſſent au milieu des tenebres par le ſeul tremblement, ſans ſe ſeruir de leur oreille, ſi vn Luth eſt d'accord: Il arriue la meſme choſe aux autres Inſtrumens à chorde. Mais i'expliqueray vne autre maniere dont les ſourds peuuent vſer pour mettre toutes ſortes d'Inſtrumens à toutes ſortes d'accords dans le troiſieſme liure des Inſtrumens, ſans qu'il ſoit beſoin de connoiſtre leſdits tremblemens par le moyen du toucher.

COROLLAIRE II.

L'on peut inuenter de nouueaux probleſmes fondez ſur l'Vniſſon ſemblables à celuy d'Archimede, pris du 40 de ſes Artifices, comme remarque Pappus, lequel eſt enoncé en cette matiere, τῇ δοθείσῃ δυνάμει, τὸ δοθὲν βάρος κινῆσαι, c'eſt à dire, *La force eſtant donnee, mouuoir, & enleuer le poids.* D'où ledit Archimede a pris la hardieſſe d'auancer cette propoſition, δός μοι ποῦ στῶ, καὶ κινῶ τὴν γῆν, c'eſt à dire, *Donnez*

Donnez-moy vn lieu ferme où ie puiſſe mettre le pied, & ie leueray la terre: Ce qui ſe peut faire auec la vis ſans fin, ou auec le Polyſpaſte. Sur quoy l'on peut voir la ſupputation de Steuin au 3 liure de ſa Statique, dans laquelle il demonſtre que l'on enleuera la terre de ſon lieu dans l'eſpace de 10 ans chacun de 365 iours, d'vn $\frac{10512}{24000000000000000000}$ de pied par le moyen du Pancration, ou du Chariſtion, ſuppoſé que la terre peſe 24000000000000000000000000 liures, que celuy qui torne le manche de la machine puiſſe leuer les poids de cent liures de trois pieds de haut à chaque tour du manche, qu'il le torne 4000 fois à chaque heure, & qu'il trauaille continuellemẽt iour & nuit. Or l'on peut enoncer le probleſme de l'Vniſſon en cette maniere: *Le corps que l'on veut faire trembler & mouuoir eſtant donné, donner le ſon*: car ſi l'on frappoit vne autre terre qui fuſt hors de la noſtre, elle pourroit faire trembler la noſtre.

Fracaſtor dit au ſecond chapitre de la Sympathie, qu'il a veu des images de cire dans vne Egliſe qui trembloient au ſon d'vne cloche. Et l'on pourroit faire des ſtatuës de bois, ou d'argent, ou d'vne autre matiere, qui danſeroient au ſon des cloches, ou des autres Inſtrumens, ou de la voix. L'on remarque auſſi que le ſon de quelques tuyaux d'Orgue fait trẽbler de certaines pierres dans les Egliſes.

COROLLAIRE III.

Il peut ſemblablement arriuer qu'vn homme tremble & qu'il tombe par la force de la parole d'vn autre, & les larynx auec les autres inſtrumens de la voix eſtant egalement tendus ſe peuuent faire trembler. Mais il eſt mal-aiſé d'experimenter de qu'elle diſtance les ſons font trembler les corps; car encore que l'on l'experimente ſeulement pour l'ordinaire de la longueur d'vne table, ou d'vne chambre, neanmoins ie croy qu'ils peuuent trembler d'auſſi loin comme l'on oit le ſon, & conſequemment qu'ils peuuent trembler de 10 lieuës quand le ſon eſt aſſez fort pour eſtre oüy de cét eſpace, comme il arriue au bruit du canon. Mais ie veux acheuer ce diſcours par la conſideration de la voix de Dieu, qui ne fait pas ſeulement trembler, & tomber les corps, comme il fiſt en renuerſant les ſoldats par cette parole, *Ego ſum*, mais qui fait paroiſtre ce qui n'eſt point comme ſ'il eſtoit, c'eſt à dire qui donne l'eſtre à toutes choſes par ſa parole, *Vocat ea quæ non ſunt, tanquam ea quæ ſunt*, comme ſainct Paul enſeigne au quatrieſme chapitre de l'Epiſtre aux Romains; & qui appellera tous les morts au iugement general qu'il fera de tous les hommes, par la voix de la trompette, *In tuba Dei*, comme parle le meſme ſainct Paul dans la premiere Epiſtre qu'il eſcrit à ceux de Theſſalone, chapitre quatrieſme, qu'il appelle la derniere trompette dans le quatorzieſme chapitre, de la premiere aux Corinthiens, *In nouiſſima tuba, canet enim tuba, & mortui reſurgent incorrupti.*

D'où les Muſiciens qui n'arreſtent pas leur penſee au ſeul plaiſir, ou au profit, & qui ont des yeux aſſez penetrans pour regarder l'eternité peuuent prendre ſujet de penſer au ſon de cette trompette qui mettra fin à la Muſique de ce monde, & donnera commencement à celle des Bien-heureux, & quant & quant au deſordre & aux diſſonances des mal-heureux, du nombre deſquels ſeront tous ceux qui auront vſé de la Muſique à mauuaiſe intention, & qui auront abuſé de leur temps, de leurs mains, & de leur eſprit, s'ils ne remettent en ordre ce qu'ils ont peruerti par les diſſonances, & par le deſ-ordre de leurs penſees & de leurs affections.

COROLLAIRE IV.

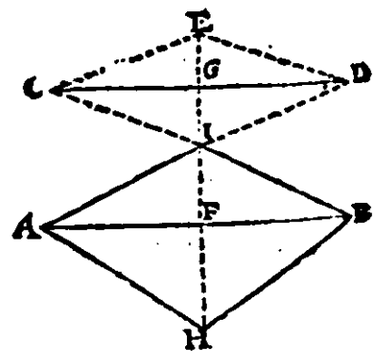
Puis que les ſons ne ſont autre choſe qu'vn battement d'air, & que les deux ſons qui font l'Vniſſon ſont deux ou pluſieurs baitemens d'air qui ſont egaux, l'on peut exprimer la definition de l'Vniſſon en ces termes, *L'Vniſſon eſt la comparaiſon que l'on fait de deux ou pluſieurs mouuemens d'air, dont les battemens ſont egaux en nombre*; c'eſt pourquoy iamais deux ou pluſieurs corps ne battent l'air egalement qu'ils ne faſſent l'Vniſſon; & iamais deux nombres egaux de battemens d'air ne frappent l'oüye aſſez fort qu'elle ne l'apperçoiue : quoy que l'on ne donne pas le nom de l'Vniſſon auſdits battemens d'air, s'ils ne ſont aſſez violens pour eſtre oüys ſi ſenſiblement que l'on puiſſe iuger par le moyen de l'oreille qu'ils ſont egaux en nombre; car lors que l'oüye, ou l'entendement par le moyen de l'oüye iuge de l'Vniſſon, il iuge à proprement parler que le nombre des differens battemens d'air, qu'il ſent, eſt egal.

PROPOSITION VI.

Expliquer la vraye raiſon & la cauſe du tremblement des chordes qui ſont à l'Vniſſon.

Les hommes ont introduit la ſympathie & l'antipathie, & les qualitez occultes dans les arts & dans les ſciences pour en couurir les deffauts, & pour excuſer leur ignorance, ou pluſtoſt pour confeſſer ingenuëment qu'ils ne ſçauent rien; car c'eſt vne meſme choſe de reſpondre que les chordes qui ſont à l'Vniſſon ſe font trembler à raiſon de la ſympathie qu'elles ont enſemble, que de reſpondre que l'on n'en ſçait pas la cauſe. Il faut dire la meſme choſe de la ſympathie que l'on met entre l'aimant & le fer, la paille & l'ambre, le naphte & le feu, & l'or & le mercure; & de celles que l'on met entre pluſieurs autres choſes: car lors que l'on connoiſt les raiſons de ces effets la ſympathie s'éuanoüit auec l'ignorance, comme ie demonſtre dans le tremblement des chordes qui ſont à l'Vniſſon.

Ie ſuppoſe donc que les deux chordes A B & C D ſoient egalement tenduës, & conſequemment qu'elles ſoient à l'Vniſſon, & dis que la vraye raiſon pour laquelle A B eſtant touchee & meuë fait trembler C D, ſe prend des battemens de l'air que fait A B, dont il n'y en a nul qui n'aide à pouſſer & mouuoir C D vers le point E; car apres que la chorde A B tiree en H retorne vers la chorde C D, l'air qu'elle pouſſe deuant ſoy frappe ladite chorde au point G, & la fait aller vers E, de ſorte que ce point E ſe rencontre iuſtement au point I lors que le point H renuoye l'air de ſon ſecond tour, & conſequemment il repouſſe encore la chorde C D; ce que ie demonſtre ainſi: Quand H a enuoyé l'air à C D contre G elle reuient de I à F, tandis que G va iuſques à E, & pendant que H reuient de F vers le lieu ou A B a premierement eſté tiree, E reuient à G: & finalement tandis que H retourne à F, G vient à I; de ſorte qu'à meſme temps que le point H veut aller de F à I, il rencontre la chorde C D, à laquelle il imprime vn nouueau mouuement qui la fait toujours trembler iuſques à ce qu'A B ſe repoſe; comme



comme l'on experimente auec vne paille, ou vn autre corps; car si l'on empesche le tremblement de la chorde C D auec la main, ou autrement, si tost que l'on oste l'empeschement elle recommence à trembler, pourueu que l'on n'arreste pas la chorde A B.

Quant aux autres chordes qui ne sont pas à l'Vnisson, ny à l'Octaue, ou aux autres Consonances qui font trembler les chordes, elles ne se rencontrent iamais en nulle disposition qui soit susceptible du mouuement de l'air pousse par la chorde que l'on touche, comme ie demonstreray dans le discours de l'Octaue, autrement toutes les chordes trembleroient sensiblement; ce qui n'arriue pas, à raison que la premiere percussion de l'air qui frappe les chordes dissonantes n'est pas aidee par la seconde, ny par la 3 ou 4, &c. qui ruinent & empeschent l'effet du premier mouuement que la chorde touchee auoit imprimé à l'autre, comme i'expliqueray ailleurs.

Mais ie veux remarquer plusieurs choses sur ce sujet dans les huit corollaires qui suiuent, afin que ie ne quitte pas l'Vnisson qui est la meilleure partie de l'Harmonie, sans en tirer le proffit que les vrais Chrestiens cherchent & trouuent dans toutes les creatures pour s'eleuer au Createur qui doit estre la derniere & la souueraine fin de nos desseins.

COROLLAIRE I.

Il faudroit considerer si les autres effets que l'on rapporte à la sympathie & aux vertus occultes se peuuent expliquer par le mouuement de l'air, ou par celuy des esprits & de l'ame vniuerselle du monde, supposé qu'il y en ait vne: par exemple, si les esprits des freres qui ressentent vn mesme mal en mesme temps impriment quelque mouuement, & font quelque impression les vns sur les autres: si l'imagination de la mere imprime quelque particulier mouuement sur le lieu du corps de l'enfant sur lequel differentes figures paroissent: si les tremblemens de terre & les terreurs paniques procedent du mouuement de quelque astre qui fasse l'Vnisson ou quelqu'autre Consonance auec les corps qui se ressentent de ces mouuemens: & finalement s'il y a dautres effets dans la nature qui puissent estre rapportez à la force des accords.

COROLLAIRE II.

Or l'on peut conclure de ce discours que les Consonances sont dautant plus excellentes qu'elles font trembler plus fort les corps qui sont à mesme accord, puis qu'elles ont vne plus grande puissance, qui suit la nature, comme l'effet & l'action suiuent la puissance. Et s'il est permis de nous eleuer des choses corporelles aux spirituelles, l'on peut dire que quand nos volontez sont à l'vnisson de celle de Dieu, c'est à dire qu'elles sont conformes & vnies à la sienne, qu'elles sont assez puissantes pour faire trembler les corps & les esprits, comme l'on experimente aux exorcismes, & aux commandemens des Saints qui font trembler les demons, & les chassent des possedez. En effet il n'y a rien de difficile à celuy qui est aimé de Dieu, & dont la volonté ne veut rien que ce qui luy plaist; ce qui a fait dire à l'Apostre, *Omnia possum in eo qui me confortat*: & c'est le plus souuent par la force de cét vnisson spirituel que les Saincts font des miracles, & que les predestinez monteront au ciel pour ioüir de l'harmonie des Bien-heureux.

COROLLAIRE III.

Il eſt maintenant tres-aiſé de voir que les comparaiſons dont on a couſtume d'vſer pour expliquer la ſympatie des chordes qui ſe font trembler n'eſt plus neceſſaire ; par exemple, qu'il n'y a que les liqueurs de meſme nature qui ſe meſlent parfaitement enſemble, comme font 2 goutes d'eau, d'huile, ou de vin ; que les ſeuls fruits à noyau s'vniſſent auec les meſmes fruits, comme l'on experimente aux greffes que l'on ente ſur les ſauuageons ; & que les liqueurs qui ne ſe meſlent pas bien, & les fruits à noyau comparez aux fruits à pepin ſont ſemblables aux Diſſonances qui ne peuuent faire trembler les chordes ; auſquelles il arriue la meſme choſe qu'aux hommes qui ont vne naturelle auerſion les vns des autres. Car encore qu'il y ait quelque fondement dans ces rapports, comme entre ceux que l'on fait de l'aimant au fer, de l'onguent ſympathetique aux playes des abſens, du ſang que iette le corps mort en la preſence du meurtrier, de celuy qui bâille lors qu'il voit bâiller vn autre, & de mille autres choſes ſemblables que l'on rapporte pour couurir l'ignorance, & pour eſtablir la ſympathie : neanmoins c'eſt choſe inutile de ſe ſeruir de comparaiſons lors que l'on a la demonſtration.

COROLLAIRE IV.

Si l'on diſpoſe tellement quelques chordes qu'elles ſoient detenuës pour faire ioüer les reſſorts de telle machine hydraulique, & pneumatique, ou de tel automate que l'on voudra, on les fera mouuoir & laſcher par le moyen de l'Vniſſon ; car puis que l'on peut donner la force quand la reſiſtance eſt donnee, le tremblement de la chorde qui eſt attachee aux machines pourra les faire ioüer, & conſequemment elle pourra faire tirer l'artillerie, & mouuoir toutes ſortes de corps ſi toſt que quelqu'vn ioüera du Luth, ou d'vn autre Inſtrument.

COROLLAIRE V.

Et ſi l'on veut auoir le plaiſir d'accorder deux Luths, deux Violes, ou deux autres Inſtrumens l'vn ſur l'autre, ſans qu'il ſoit beſoin de les toucher tous deux enſemble, il eſt aiſé d'accorder le ſecond ſur le premier, car ſi l'on tend toutes les chordes du ſecond les vnes apres les autres iuſques à ce qu'elles faſſent trembler celles du premier, les deux Inſtrumens ſeront d'accord. Or l'on peut oüir ce tremblement, car ſi l'on ioüe du Luth, de la Mandore, &c. les chordes des autres Inſtrumens qui ſe rencontreront à l'vniſſon deſdites chordes, ou des voix leur reſpondront, & feront vn ſon ſi rauiſſant, que ſi l'on auoit oüy vn Concert qui fuſt ſeulement compoſé de ce doux echo & reſonnement qui ſe fait ſans toucher les chordes, l'on ne voudroit plus oüir d'autre Muſique iuſques à ce que les idees de ce plaiſir extraordinaire fuſſent effacees, lequel touche l'ame ſi delicatement que tous les autres ſons luy ſemblent rudes, deſ-agreables, & indignes de l'oreille, comme les plaiſirs du corps dont on vſe en ce monde ſont iugez indignes de l'homme par les Bien-heureux ; car ceux qui poſſedent les vrais biens & les vrais plaiſirs meſpriſent ceux qui n'ont rien que l'apparence.

COROLLAIRE VI.

Puis que l'Vnisson a plus de force sur les corps inanimez que sur les hommes, attendu qu'il fait trembler & sonner les chordes plus fort que nulle autre consonance, & qu'il les fait trembler dautant plus fort que ses sons s'vnissent mieux les vns auec les autres, c'est à dire deux fois plus fort que l'Octaue, trois fois plus fort que la Douziesme, & six fois plus fort que la Quinte, il s'ensuit que les choses inanimees doiuent seruir de maistre & d'instruction à plusieurs, afin de leur apprendre qu'ils sont aussi eloignez du solide iugement qu'il faut faire de la bonté des Consonances, comme les choses inanimees sont eloignees de leur esprit. Ce qui arriue parce qu'ils croyent qu'il appartient à l'oüye de iuger de la bonté de la Musique, quoy qu'elle n'en puisse pas mieux iuger que les animaux, dont plusieurs ont l'oüye plus subtile que les Musiciens, car le iugement ne se peut faire sans la raison, qui n'est pas dans l'oüye de l'homme non plus qu'en celle des bestes. Mais i'ay parlé plus amplement de ce sujet dans la 6 question des Preludes de l'Harmonie, où i'ay examiné si l'oüye peut & doit iuger de la douceur des sons & des Concerts, ou si ce iugement appartient à la raison.

COROLLAIRE VII.

Puis que l'Vnisson represente la vertu & les thresors de la diuinité, & qu'il est semblable aux premieres maximes de la morale que sainct Augustin appelle les regles & la lumiere des vertus au 2 liure du Libre arbitre chap. 10, qui sont fondees sur ce qu'il faut viure iustement; qu'il faut preferer les choses bonnes aux mauuaises; qu'il faut rendre à chacun ce qui luy appartient; que les choses immortelles & incorruptibles sont meilleures que les corruptibles; & sur quelques autres maximes generales qui sont auoüees de tout le monde; il faut que les Musiciens prennent de là occasion de fuir le vice, d'embrasser la vertu, d'eleuer souuent leur esprit à Dieu, & de croire que la Musique n'est pas digne d'vn bon esprit s'il n'en vse pour se porter aux choses eternelles qui gardent vn ordre si parfait qu'il ne s'y peut rencontrer de Dissonances, car la plus part des pechez viennent de la negligence des hommes, qui ne pensent quasi iamais à la derniere fin, comme a remarqué le mesme Sainct dans le premier liure chapitre 3, *Nihil est aliud malefacere, quam neglectis rebus æternis, quibus per seipsam mens fruitur, & per seipsam percipit, & quas amans amittere non potest, temporalia, & quæ per corpus hominis partem vilissimam sentiuntur, & nunquam esse certa possunt, quasi magna & miranda sectari. Nam hoc vno genere omnia malefacta, id est peccata, mihi videntur includi.* D'où l'on peut conclure qu'il comprend les Musiciens & leurs auditeurs qui loüent tellement les recits & les Concerts quand ils leurs plaisent, & que les voix sont excellentes, qu'ils n'ont point de moindres paroles pour s'expliquer que celles des extases, des miracles, & des rauissemens; car ils ne doiuent pas terminer leur contentement aux sons & à l'harmonie, dont il faut seulement vser pour monter plus haut, & pour visiter nostre demeure eternelle qui n'est autre chose que Dieu, comme remarque sainct Augustin au liure de la quantité de l'ame chapitre premier, *Propriam quandam habitationem animæ, ac patriam Deum ipsum credo esse, à quo creata est.* C'est pourquoy il faut incessamment aspirer à cette demeure, dont il est parlé auec tant d'ardeur dans le Psalme: *Quàm dilecta tabernacula tua Domine virtutum, concupiscit & deficit anima mea in atria Domini:* Où

le Prophete décrit la demeure que le iuſte doit faire en Dieu; car il faut croire que l'on n'arriue pas à ce torrent de volupté, dont il parle ailleurs en ſes termes, *Torrente voluptatis tuæ potabis eos*; ny à cette beatitude qu'il deſcrit à la fin du Pſalme precedent, *Beati qui habitant in domo tua Domine in ſæcula ſæculorum laudabunt te*, ſi l'on ne recherche les moyens d'y paruenir auec toute ſorte de diligence & d'affection; comme enſeigne ſainct Auguſtin au liure des Mœurs de l'Egliſe Catholique, chapitre 17, *Si ſapientia & veritas non totis animi viribus concupiſcatur, inueniri nullo modo poteſt: At ſi ita quæratur vt dignum eſt, ſubtrahere ſe atque abſcondere à ſuis dilectoribus non poteſt; hinc eſt illud Mathæi 7, petite & accipietis, quærite & inuenietis: Amore petitur, amore quæritur, amore pulſatur, amore reuelatur, amore denique in eo quod reuelatum fuerit permanetur.*

COROLLAIRE VIII.

L'on peut dire que toute la Muſique n'eſt quaſi autre choſe que l'Vniſſon, comme les vertus ne ſont autre choſe que l'amour, & conſequemment que l'amour & l'Vniſſon ſont ſemblables; car ſi les Conſonances ont quelque choſe de bon & d'agreable, elles le prennent de l'Vniſſon; comme toutes les vertus tiennent leur bonté & leur excellence de l'amour. Ce que l'on peut confirmer par l'authorité de ſainct Auguſtin, qui definit la Vertu dans le liure des Couſtumes de l'Egliſe, chapitre 14: *Nihil omnino eſſe virtutem affirmauerim niſi ſummum Dei amorem; nempe illud quod quadripartita dicitur virtus, ex ipſius amoris vario quodam affectu, quantum intelligo dicitur.* Et puis il definit ainſi les quatre Vertus Cardinales: *Temperantia eſt amor Dei ſeſe integrum incorruptúmque ſeruans: Fortitudo, amor omnia propter Deum facilè perferens: Iuſtitia, amor Deo tantùm ſeruiens, & ob hoc bene imperans cæteris quæ homini ſubiecta ſunt: Prudentia, amor bene diſcernens ea quibus adiuuetur in Deum ab ijs quibus impediri poteſt.*

Ie veux encore ajoûter ce qu'il dit de l'Amour dans la 52 Epiſtre qu'il eſcrit à Macedonius, afin que ceux qui aiment les plaiſirs de la Muſique ne ſoient pas ſi mal-heureux que de ſe priuer du plaiſir que l'on reçoit de l'amour de Dieu, dont le moindre ſentiment vaut mieux que toutes les faueurs des Roys, & que tous les plaiſirs du monde. *In hac vita virtus non eſt niſi diligere quod diligendum eſt. Id eligere prudentia eſt: nullis inde auerti moleſtijs fortitudo eſt: nullis illecebris, temperantia eſt: nullâ ſuperbiâ, iuſtitia eſt. Quid autem eligamus quod præcipuè diligamus, niſi quo nihil melius inuenimus? hoc eſt Deus.*

PROPOSITION VII.

Aſçauoir ſi la raiſon d'inégalité vient de la raiſon d'égalité, & conſequemment ſi toutes les Conſonances viennent de l'Vniſſon comme de leur ſource & de leur origine.

L'vne des plus grandes difficultez qui ſe rencontrent dans le traité des raiſons conſiſte à ſçauoir ſi l'inegalité procede de l'egalité, & en quelle maniere cecy peut arriuer, veu que l'egalité ne peut ce ſemble faire autre choſe que ce qu'elle eſt: & bien que l'vnité materielle ajoûtee à vn autre vnité faſſe le binaire, le ternaire, &c. qui ſont plus grands que l'vnité, neanmoins l'vnité intellectuelle ajoûtee à l'vnité intellectuelle ne fait toujours que l'vnité, car il n'y a point deux

ſortes

sortes d'vnitez dans l'entendement, puis que celle de l'intellect remplit tout le monde, & penetre par tout.

L'on experimente la mesme chose au point Geometrique qui ne peut produire aucune quantité si premierement il ne se meut, car la ligne est le mouuement du point : mais l'vnité intellectuelle, & consequemment l'egalité, qui a l'vnité pour son fondement est immobile ; & parce que Dieu est encore plus immuable & plus immobile que l'vnité ou l'egalité, il est difficile de comprendre la maniere dont il crée des choses si differentes comme celles que nous voyons. Aussi croyons nous que la creation du monde est le miracle des miracles.

Or il faut examiner si la raison d'egalité produit les raisons d'inegalité, ou si elle est seulement appellee l'origine & le fondement desdites raisons, parce qu'elle est la premiere, ou la plus simple, & la plus aisee à conceuoir, comme l'vnité est plus facile à comprendre que le binaire, ou les autres nombres.

Ceux qui tiennent que l'egalité est le principe de l'inegalité, disent que les raisons multiples naissent de la raison d'egalité, & que les raisons surparticulieres viennent des multiples, & les surpartientes des surpaticulieres : ce qu'ils expliquent en cette maniere.

Si l'on compare deux vnitez elles font la raison d'egalité, & si apres les auoir ajoûtees on les compare à l'vnité, l'on a la raison double de 2 à 1, qui vient de la raison d'egalité ; & puis si l'on ajoûte les termes de la raison double qui font 3, & que l'on les compare auec 2, l'on a la premiere raison surparticuliere, à sçauoir la sesquialtere, dont le moindre terme estant comparé à ses 2 termes ajoûtez, c'est à dire 3 estant comparé à 5, fait la premiere raison surpartiente, que l'on appelle surbipartissante trois. Ie laisse les longs discours que Pappus fait de la generation des raisons dans le 3 liure de ses Collections, où il tient que les 10 especes de proportions dont Boëce, Salinas & les autres parlent apres luy, sont produites par la medieté, ou l'analogie Geometrique qu'il appelle *Diuine*. En effet on trouue les raisons susdites si l'on ajoûte tellement les vnitez ensemble que l'on en fasse des nombres ausquels on la compare ; mais cette production vient plustost de l'entendement que de la nature ; car l'vnité est indifferente à la production, & n'engendre rien de soy-mesme, puis qu'elle demeure toujours vnité en quelque maniere que l'on la puisse prendre ; de sorte que ie ne vois pas qu'elle puisse engendrer la raison d'egalité, ny que la raison d'egalité puisse engendrer les autres raisons : car si l'on a recours à l'entendement, il peut aussi facilement tirer la raison d'egalité de la raison multiple, que la raison multiple de l'egalité, puis qu'il est aussi facile de destruire & de diuiser, que de bastir & de composer : or il compose quand il tire la raison multiple de l'egalité, & diuise lors qu'il tire la raison d'egalité de la multiple. Quant à l'vnité considerée dans sa racine, & dans sa souueraine abstraction, elle ne peut engendrer la raison d'egalité qui suppose toujours des termes differens, car elle est sans aucune difference dans sa source : de là vient qu'elle sert pour expliquer la simplicité & l'identité de la nature diuine, qui comprend pourtant deux raisons d'egalité à cause des trois personnes diuines qui constituent les deux susdites raisons.

Et parce que ces raisons precedent toutes les autres, & qu'elles sont la source & l'origine de tous les estres possibles, l'on peut dire que la raison de l'egalité diuine est le principe de toutes les raisons multiples, surparticulieres, & surpartien-

tes, comme la toute-puiſſance eſt la cauſe de toutes les creatures, puis qu'il ne peut y auoir aucun eſtre naturel ou de raiſon qui ne procede & depende de la ſouueraine raiſon.

Ie ſçay que les equations, l'vnité & la raiſon d'egalité ſeruent de principe aux ſciences, parce qu'elles commencent par les choſes les plus ſimples & plus aiſees pour arriuer aux plus difficiles: mais la nature ne ſuit pas cét ordre, car elle ſe plaiſt tellement à la diuerſité de ſes ouurages, qu'elle les rend quaſi tous inégaux: & Dieu meſme qui en eſt l'autheur a gardé vne perpetuelle inegalité dans les principales creatures de l'Vniuers, ſoit que nous en conſiderions les qualitez ou les grandeurs, comme l'on experimente au Soleil, à la Lune, à la terre, à l'eau, & à l'air, & s'eſt voulu reſeruer l'vnité & la raiſon d'egalité comme la ſouueraineté & l'independance.

Neanmoins la raiſon d'egalité eſt ſi ſterile qu'elle ne peut engendrer nulle autre raiſon, quoy que l'on la conſidere en Dieu, ſi l'on ne ſuppoſe quant & quant vne puiſſance d'agir, de ſorte qu'il eſt neceſſaire que la puiſſance diuine ait ſon objet, ſoit actuel ou poſſible, auant que l'on puiſſe conſiderer les raiſons qui procedent de celles de l'egalité diuine; ſi toutefois l'on peut dire qu'elles en procedent: car encore que l'on ſuppoſaſt qu'il n'y euſt point de raiſon d'egalité en Dieu, & que l'on le conceuſt comme vne nature immenſe & toute-puiſſante ſans nulles perſonnes, l'on trouueroit les meſmes raiſons d'egalité & d'inegalité dans toutes les creatures poſſibles ou actuelles que l'on y rencontre maintenant, parce qu'elles ne ſont autre choſe que des rapports & relations qu'elles ont les vnes aux autres, ſoit que l'on compare la grandeur ou la quantité, & les autres proprietez des vnes à celles des autres, ou qu'elles ſoient d'vne telle nature qu'elles puiſſent eſtre comparees les vnes aux autres: Car il n'eſt pas neceſſaire de les comparer pour engendrer les raiſons qui naiſſent par vne emanation naturelle laquelle accompagne la production des eſtres creés, de ſorte qu'il n'eſt pas poſſible que Dieu crée deux choſes que quant & quant elles ne ſoient egales ou inegales: & ſi l'on conſidere la production des perſonnes diuines ſans leſquelles il n'y auroit point d'autre relation que celle de la tres-ſimple identité de l'eſſence diuine comparee à elle meſme, il eſt neceſſaire qu'elles ſoient egales ou inegales, ſi toutefois il peut y auoir vne raiſon d'egalité entre ceux qui ſont vne meſme choſe auec le principe de la raiſon d'identité; car s'il eſt neceſſaire que les choſes egales ſoient de differente nature, il eſt tres-certain que les perſonnes diuines ne peuuent eſtre egales; de ſorte que l'egalité que ſainct Athanaſe met entre les trois perſonnes dans ſon Symbole eſt ſeulement fondee ſur la diſtinction des relations, ou ſi elle eſt fondee ſur la ſeule egalité de la nature diuine, elle ſeroit mieux appellee raiſon d'identité que d'egalité, puis que la nature des trois perſonnes n'eſt pas ſeulement egale, comme la nature de deux hommes, ou de deux Anges, mais qu'elle n'eſt qu'vne meſme nature.

Or il faut dire la meſme choſe des Conſonances comparees à l'Vniſſon, que nous auons dit des raiſons d'inegalité comparees à celle de l'egalité, car il n'eſt pas poſſible que l'Vniſſon engendre les Conſonances en quelque maniere que l'on le puiſſe conſiderer, puis que l'Vniſſon ajoûté à l'Vniſſon ne fait toujours que l'Vniſſon, & qu'il eſt neceſſaire d'ajoûter deux fois autant de battemens d'air à l'vn des ſons pour faire l'Octaue en haut, ou d'oſter la moitié des battemens de l'vn des ſons pour faire l'Octaue en bas, comme il eſt neceſſaire que Dieu crée

deux

deux choses, dont l'vne soit deux fois moindre ou plus grande que l'autre pour produire la raison double ; de sorte qu'eu egard aux raisons nous faisons par la multiplication & la diuision ce que Dieu fait par la creation.

D'où il s'ensuit que la raison d'egalité & l'Vnisson ne sont pas les principes de l'inegalité & des Consonances à proprement parler, mais seulement que l'Vnisson qui vient de l'egalité des battemens, ou des mouuemens d'air qui frappe l'oüye, est plus simple & plus aisé à conceuoir que les autres Consonances ; & qu'il n'est pas possible de considerer les raisons d'inegalité si l'on ne suppose celle de l'egalité, parce que s'il n'y auoit point d'egalité il n'y auroit point d'inegalité, quoy que l'egalité puisse estre sans l'inegalité, comme le createur ou la puissance de créer peut estre sans les creatures, ou sans l'action de créer.

D'où l'on peut tirer vne puissante raison pour prouuer la diuinité & la raison d'egalité, puis qu'il est impossible qu'il y ait des raisons d'inegalité si l'on ne suppose celle de l'egalité, & qu'il y ait des estres limitez & finis, si l'on ne suppose vn estre infiny & sans bornes, & consequemment qu'il ne peut y auoir de raison d'egalité hors de Dieu, si l'on ne suppose son action & sa bonne volonté enuers les estres limitez, puis qu'il n'y a rien d'egal ou d'inegal où il n'y a rien du tout. Par où l'on void que l'Vnisson auec toutes les raisons d'egalité ou d'inegalité, & toutes les considerations que nous pouuons auoir nous doiuent seulement ou principalement conduire à Dieu comme au port asseuré, où vne infinité de raisons se rencontrent dans leur eminence, & dans leur centre, comme tous les points de la circonference se vont vnir au centre du cercle par le moyen d'vne infinité de lignes qui nous doiuent seruir d'idee ou de memoire artificielle pour rappeller toutes nos pensees & nos affections, & les vnir & porter à Dieu, qui est à plus iuste tiltre la source & la fin de tous les estres differens, que la raison d'egalité ou l'Vnisson ne l'est des raisons d'inegalité ou des Consonances.

COROLLAIRE I.

L'on peut considerer la nature des estres crées comme la nature de toutes les raisons, & voir s'il y a quelque creature à laquelle se rapportent toutes les autres, ou qui leur serue de mesure, comme les autres raisons se rapportent à la raison d'egalité qui est la mesure de leur perfection ; car si l'on auoit trouué quelque corps materiel, ou quelque chose de creé qui fust simple, & qui fist les differences des estres que nous voyons, comme l'vnité fait la difference des nombres par ses differentes repetitions, il seroit facile de connoistre la composition & l'origine de toutes les choses sensibles, & ce principe nous conduiroit hors du labyrinte de l'ignorance, & de l'erreur où nous nous perdons quasi autant de fois que nous voulons raisonner ; de sorte qu'il ne nous reste nulle autre consolation que de nous ietter entre les bras du Pere des sciences & des lumieres, & de luy dire auec sainct Augustin, *Inquietum est cor nostrum Domine, donec quiescat in te.* Car quant aux sciences qui se peuuent acquerir dans l'estat où nous sommes elles sont si imparfaites qu'elles donnent plus d'affliction & de trauail que de plaisir, comme le Sage a remarqué fort iudicieusement, lors qu'il a dit que celuy qui augmente sa science, augmente quant & quant son trauail, & consequemment sa douleur, *Qui addit scientiam, addit & laborem.*

COROLLAIRE II.

L'Vniſſon & la raiſon d'egalité repreſente le corps, car quand les poids & les bras des Inſtrumens Mechaniques ſont egaux, il ne ſe fait nul mouuement, parce que les choſes egales ne pouuent agir ſur les choſes egales: or la raiſon d'egalité tient le milieu entre les raiſons d'inegalité mineure & maieure, de ſorte que l'on ne peut paſſer de l'vne à l'autre de ces deux raiſons, ſans paſſer par celle d'egalité qui ſert de fondement & d'exemplaire aux autres raiſons, comme fait l'Vniſſon aux autres Conſonances.

PROPOSITION VIII.

A ſçauoir ſi les moindres raiſons prennent leur origine des plus grandes, ou les plus grandes des moindres; & conſequemment ſi les moindres interualles de la Muſique, comme les tons & les demitons, viennent des plus grands, par exemple de l'Octaue, ou ſi l'Octaue prend ſon origine deſdits interualles.

Cette difficulté n'eſt pas la moindre de la Muſique, car il y en a qui tiennent que les plus grandes raiſons, par exemple les multiples dependent & prennent leur origine des moindres, c'eſt à dire des ſurpaticulieres, ou ſurpartientes, & conſequemment que l'Octaue depend de la Quinte & de la Quarte, comme la raiſon double de la ſeſquialtere & de la ſeſquitierce, quoy que pluſieurs autres ſoient de contraire aduis. Or ceux-là ſe fondent premierement ſur ce que les plus grandes raiſons & Conſonances ſont ſemblables aux grands nombres qui ſont compoſez des moindres, & qui dependent de l'vnité: De là vient que le nom des Conſonances eſt pris des nombres dont elles ſont compoſees; c'eſt pourquoy il ſemble que l'vnité doiue leur ſeruir de meſure commune, car les Tierces, la Quarte & la Quinte ſont ainſi appellees à raiſon de leurs trois, quatre, ou cinq ſons: & puis les petits interualles ſont deuant les plus grands, comme l'vnité eſt deuant les nombres.

Secondement les lignes prennent leur origine des points, & les figures des lignes, & non au contraire. Or les Conſonances ſont ſemblables aux figures ou aux lignes, & les tons ou demitons dont elles ſont compoſees ſont ſemblables aux lignes ou aux points: d'où il s'enſuit que les Conſonances dependent des moindres interualles, & conſequemment que les moindres interualles ſont plus ſimples que les plus grands.

Tiercement, lors que l'on prend deux chordes à l'Vniſſon, dont l'vne demeure toujours au meſme ton, ou ſur vne meſme note pendant que l'on diminuë l'autre, l'on paſſe par vne infinité de petits interualles auant que d'arriuer à la Tierce mineure; c'eſt à dire auant que la ſeconde chorde ſoit plus courte que la premiere d'vne cinquieſme partie; car auant qu'on l'accourciſſe d'vne cinquieſme partie il faut l'accourcir d'vne millieſme, d'vne centieſme, & d'vne vingtieſme partie, &c.

Quartement, l'on experimente que les choſes naturelles qui ſont parfaites comme l'homme & les animaux, ſont compoſees de leurs parties dont elles dependent; donc l'Octaue eſtant parfaite eſt compoſee de tons & de demitons comme de ſes parties: & l'on ne trouue point que les choſes imparfaites naiſſent

des

des parfaites, comme les parfaites viennent des imparfaites. Finalement quand on enseigne la Musique à quelqu'vn, on luy fait premierement apprendre les moindres interualles, c'est à dire les tons & les demitons, que les Consonances, dautant qu'il est plus facile de chanter *Vt, re,* & *re, mi,* & *mi, fa,* c'est à dire de chanter par degrez conjoinrs que par interualles, ou degrez separez; comme il est plus facile de cheminer pas à pas que de sauter: or ce qui est plus facile & plus naturel precede ce qui est plus difficile, & ce qui tient dauantage de l'art.

Mais l'on peut respondre à toutes ces raisons que les interualles de la Musique, dont la nature consiste en de certaines proportions, ne peuuent estre comparez comme nombre à nombre, dautant que les nombres sont commensurables entr'eux, puis que l'vnité est leur mesure commune; ce qui n'arriue pas à toutes les proportions, mais seulement à quelques-vnes, comme à la double, & à la quadruple, qui sont entr'elles comme vn à deux: car encore que le nom des Consonances soit pris du nombre de leurs sons, comme i'ay déja dit dans vn discours particulier, neantmoins leur nature n'est pas semblable à ces nombres: par exemple, l'Octaue n'est pas composee de huit vnitez, quoy qu'elle contienne ordinairement huit sons. D'ailleurs, il n'y a point de degré consonant ou dissonant qui puisse seruir de mesure commune à l'Octaue, soit que l'on prenne le demiton maieur pour le moindre interualle de l'Octaue Diatonique, ou le demiton mineur pour le moindre de la Chromatique, ou la Diese pour le moindre de l'Enharmonique: car ces interualles estant ajoûtez ensemble surpassent toujours l'Octaue, ou sont moindres qu'elle: & il n'est pas possible de trouuer vn interualle ou degré tant petit qu'il soit qui puisse seruir pour mesurer l'Octaue, ou vne autre Consonance. Quant au nombre des sons ou des interualles qui sont compris dans l'Octaue, leur nombre n'est pas determiné, car puis que l'on peut dire que chaque raison est composee, ou qu'elle peut estre diuisee en vne infinité d'autres raisons, il s'ensuit que l'Octaue ou vne autre Consonance peut estre diuisee en vne infinité d'interualles ou degrez, & consequemment en vne infinité de sons.

La seconde raison se sert de la comparaison du point qui produit les lignes, & de l'vnité qui engendre les nombres: mais le point n'est pas de mesme genre que les lignes, comme les petits interualles des sons sont de mesme genre que l'interualle de l'Octaue, & des autres Consonances, & consequemment cette comparaison n'a pas assez de force pour prouuer que les Consonnances viennent des degrez qu'elles contiennent. A quoy l'on peut ajoûter que le point peut aussi bien estre engendré des lignes que les lignes du point, car l'on determine les points sur vn plan par le concours & la rencontre des lignes. Dauantage, nul interualle ne peut produire aucune Consonance par son mouuement, comme le point engendre la ligne par le sien, car si tost que l'interualle sort de sa proportion il quitte sa nature pour passer à vn autre interualle. Mais la nature du point demeure toujours en son entier, encore qu'il se meuue. D'abondant, il n'est pas possible que le point surpasse ou engendre la moindre ligne de toutes les possibles s'il ne se meut, quoy que l'on le multiplie iusques à l'infiny: mais on peut tellement multiplier le moindre interualle de tous les possibles, qu'il surpassera l'Octaue & les autres Consonances.

La troisiesme raison n'est pas meilleure que les autres, car si l'on met deux chordes d'egale longueur à l'Vnisson, il est plus aisé d'en diuiser vne par la moi-

tié pour faire l'Octaue, qu'en trois parties egales pour faire la Quinte, ou la Douzieſme auec la precedente, ou que de la diuiſer en huit parties pour faire le ton, ou dans vn plus grand nombre de parties pour faire de moindres interualles: & ſi l'on veut allonger l'vne des chordes il eſt plus aiſé de l'allonger deux ou trois fois dauantage que l'autre pour faire l'Octaue ou la Douzieſme, que de l'allonger ſeulement d'vne 80 partie pour faire le comma.

Mais il faut conſiderer ce qui plaiſt dauantage à l'oreille auant que de conſiderer les differentes manieres dont on peut conceuoir que les Conſonances ſont engendrees, & croire que les interualles qui luy plaiſent le plus doiuent eſtre conſiderez les premiers, puis qu'ils ſont la fin & la perfection de la Muſique. Ainſi deuons nous conſiderer le tout auant ſes parties, la perfection deuant l'imperfection, le corps deuant le point, l'ame deuant le corps, l'entendement deuant la volonté, les choſes ſpirituelles & intellectuelles deuant les materielles, le Createur deuant les creatures, & la gloire de Dieu deuant toutes autres choſes.

Or de toutes les ſimples Conſonances dont les ſons ſont differens quant au graue & à l'aigu, l'Octaue eſt la principale & la plus agreable, & conſequemment il la faut conſiderer comme la ſource & l'origine de toutes les autres Conſonances qui en ſortent comme les rayons du Soleil, comme les effets de leur cauſe, & comme les parties de leur tout; car ſi on la diuiſe en deux parties, l'on a la Quinte & la Quarte, dont le ton majeur eſt la difference; & ſi l'on diuiſe la Quinte, qui fait la plus grande partie de l'Octaue, en deux parties, l'on a la Tierce majeure & la mineure, dont le demiton mineur eſt la difference, comme le demiton majeur eſt la difference de la Quarte & de la Tierce majeure, & le ton mineur eſt la difference de la Quarte & de la Tierce mineure.

Quant aux moindres degrez ils viennent de la comparaiſon des tons & des demitons, car le Comma eſt la difference du ton majeur & du mineur, & la Dieſe eſt la difference du demiton majeur & du mineur. Ce qui ſuffit maintenant pour ſçauoir que les moindres interualles de la Muſique viennent des plus grãds, comme la determination des points vient de la diuiſion ou de la concurrence des lignes, les lignes de la ſection des plans, & les plans de la ſection ou diuiſion des corps. Mais ie traiteray plus amplement de la generation de tous les degrez & interualles de la Muſique dans vn autre lieu.

Et bien que les moindres interualles ſe trouuent deuant les plus grands lors que de deux chordes miſes à l'Vniſſon l'on en racourcit, ou l'on en allonge vne peu à peu, & que l'on paſſe par le comma, & par vne infinité d'autres petits interualles auant que de reneontrer la Tierce mineure, qui eſt la moindre de toutes les Conſonances, cela ne prouue pas que les Conſonances ou les grands interualles viennent des petits, par leſquels on ne paſſe pas pour venir auſdites Conſonances, quoy qu'on les puiſſe rencontrer en cette maniere, & que l'on chante ordinairement par degrez conjoints; & ſi en laiſſant l'vne des chordes à vn meſme ton, l'on commence à mettre vn cheualet ſous l'autre, & que l'on touche toujours la moindre partie de la chorde contre celle qui eſt demeuree entiere, l'on trouuera les plus grands interualles deuant les moindres: par exemple, ſi l'on prend premierement les huit parties de la chorde, elle fera la triple Octaue contre la chorde entiere; ſi l'on en prend la ſixieſme, elle fera la Dixneufieſme; & ſi l'on en prend la moitié elle fera l'Octaue, comme l'on verra plus amplement au traité du Monochorde. De ſorte que l'on ne peut rien conclure dans cette propoſition,

des

contres qui se font des petits, ou des grands interualles.

La quatrieſme raiſon ſuppoſé que l'Octaue eſt compoſee de tons & de demitons, ce qu'il faudroit prouuer, car ceux qui font naiſtre ces degrez de la diuiſion de l'Octaue, ou de la difference des conſonances nient ce principe, & diſent que quand les choſes naturelles s'engendrent, que les moindres parties ne ſont pas produites les premieres, ni les plus grandes les dernieres, mais qu'elles commencent toutes enſemble, & que le tout eſt auſſi toſt que ſes parties, quoy qu'il ne paroiſſe pas ſi grand au commencent, qu'au milieu, & à la fin. Mais il n'eſt pas beſoin de conſiderer icy la production des choſes naturelles pour entendre celles des conſonances, & ſuffit de remarquer que l'on n'vſe pas de degrez pour produire l'Octaue, ou les autres conſonances, mais pour d'autres raiſons, par exemple pour chanter par degrez conjoints; autrement il faudroit paſſer par tous les degrez poſſibles qui ſont contenus dans les conſonances, n'y ayant point d'autre raiſon pourquoy l'on ſe ſert pluſtoſt des degrez ordinaires que d'vne infinité d'autres, ſinon que ceux dont on vſe viennent de la difference des Conſonances, comme i'ay dit dans la ſolution de la troiſieſme raiſon.

La cinquieſme raiſon eſt fondee ſur la maniere dont vſent les Maiſtres pour enſeigner les enfans, qu'ils font premierement chanter par degrez que par interualles, d'autant que les ſons qui font les degrez du ton, & du demiton ſont plus proches les vns des autres, & plus ayſés à chanter que ceux qui font les interualles: mais cette experience prouue ſeulement qu'il eſt plus aiſé de chanter par degrez que par interualles; ce qui n'empeſche pas que ces degrez ne viennent des conſonances, d'où il à fallu les tirer auant que d'en connoiſtre l'vſage; car ceux qui ont inuenté la Muſique n'ont pas commencé par les degrez, mais par les interualles conſonans, dont il eſt beaucoup plus aiſé de connoiſtre les raiſons, que celles des degrez; comme ie demonſtre ailleurs.

Or il importe fort peu que l'on die que les grandes raiſons, & les conſonances viennent des moindres raiſons, & des diſſonances, ou que celles-cy viennent de celle-là, ſelon les differentes manieres dont on en peut parler; car la Muſique n'en eſt pas pire ny meilleure: quoy qu'il ſemble plus raiſonnable de tenir que les degrez viennent des Conſonances, puis qu'ils ne ſont que pour y paruenir, & qu'ils naiſſent de leurs differences, que de dire que les Conſonances viennent de ces degrez; Mais il faut laiſſer la liberté à chacun d'en croire ce qu'il luy plaira, puis que l'on peut meſme tenir que les vns ny les autres n'ont point d'autre origine que leurs propres termes, ou la comparaiſon que l'on fait deſdits termes les vns auec les autres, comme nous auons dit dans l'autre propoſition que la raiſon d'inegalité ne vient pas pluſtoſt de celle de l'egalité que la raiſon d'egalité de celle de l'inegalité.

COROLLAIRE I.

Encore que les deux dernieres propoſitions ſoient ſemblables en pluſieurs choſes, elles ſont neanmoins differentes, parce qu'il eſt plus certain que la raiſon d'inegalité vient de celle de l'egalité, ou du moins qu'elle la ſuppoſe, qu'il n'eſt que les moindres raiſons viennent des plus grandes: car ſi Dieu n'auoit vou-

lu faire que deux creatures, dont l'vne surpassast l'autre d'vne huictiesme partie, la moindre raison seroit sans la plus grande; & si l'on contemple l'ordre des raisons qui sont dans les idees diuines, c'est à dire si l'on considere comment Dieu connoist les raisons, l'on ne trouuera pas qu'il considere la raison double deuant la sesquioctaue, ny qu'il ait voulu que l'vne precedast l'autre: car Dieu n'a rien dans sa nature qui l'oblige de considerer plutost l'vne que l'autre; si ce n'est que l'on die que le Pere & le Fils sont en raison double du sainct Esprit, puis que l'on peut comparer la premiere & la seconde personne à la troisiesme pour trouuer la raison double dãs la diuinité, & pour prouuer que l'Octaue est la plus simple & la plus douce consonãce de la Musique, si l'on excepte l'Vnisson qui represente en quelque maniere la nature diuine, dautant que c'est d'elle dont il faut tirer la raison pourquoy les trois personnes sont vne mesme chose auec l'essence de Dieu, sans laquelle elles seroient entierement distinctes, & n'auroient nulle vnité; comme les interualles de la Musique ne s'vniroient nullement, & demeureroient toujours distincts, s'ils ne participoient aux influences que l'Vnisson enuoye à toutes les Consonances, & mesme aux Dissonances, comme le Soleil enuoye les siennes sur tous les corps.

Mais il semble que la raison d'egalité doit preceder celle de l'inegalité, tant és creatures que dans la pensee diuine, parce qu'il est impossible de faire ou de vouloir faire deux choses inegales, si premierement on ne les considere egales; car si l'on commence l'vne des choses par vn point, lors qu'on veut faire vne autre chose inegale, il faut qu'elle commence par le point auant que de la faire plus grande, & consequemment elle sera egale auant que d'estre inegale. Et si l'on compare le neant auec ledit point afin de trouuer l'inegalité auant l'egalité, l'on retombera encore dans l'egalité, dautant que le neant est deuant toutes sortes de points; quoy que le neant comparé au neant fasse plustost la raison d'identité que celle d'egalité, & consequemment que l'on puisse dire en quelque façon que la raison d'inegalité est deuant celle de l'egalité, parce que la premiere comparaison que l'on puisse faire est celle du neant auec le point, si toutefois le point est different d'auec le neant; ce qu'il faut reseruer pour vn autre discours.

COROLLAIRE II.

Ce deuxiesme Corollaire confirme le precedent, car si les moindres raisons viennent des plus grandes, & les moindres interualles de la Musique des plus grands, il faut ce semble conclure que l'Octaue vient de la Quinziesme, & celle-cy de la Vingtdeuxiesme, &c. puis que la raison de l'Octaue est moindre que celle de la Quinziesme, &c. ce qui n'est pas neanmoins veritable; car le Disdiapason est vne Octaue doublee, & le Trisdiapason est vne Octaue Triplee. Mais toutes ces considerations n'empeschent nullement que les moindres interualles ne viennent des plus grands, si l'on borne la grandeur desdits interualles à l'Octaue, dont les differentes diuisions produisent, ou du moins nous font connoistre tous les interualles neccessaires à la Musique, comme ie demonstreray ailleurs; car quant aux grands interualles consonans qui surpassent l'Octaue, ils peuuent estre appellez les ombres, ou les effets de l'Octaue, ou des interualles qu'elle contient.

C'est

C'eſt pourquoy les Conſonances & les Diſſonances repetees imitent parfaitement les ſimples que l'on prend ſouuent les vnes pour les autres, comme l'on prend ſouuent l'ombre ou l'image pour les choſes meſmes qui ſont repreſentees: ce qui arriue à ceux qui mettent leur contentement & leur fin dans les creatures, au lieu de la mettre dans le Createur.

COROLLAIRE III.

Puis que le binaire ſuit immediatement l'vnité dont il procede, & qu'il y a meſme rapport de la raiſon d'egalité à la raiſon double, que de celle de l'identité à celle de l'egalité, ou que de l'vnité au binaire, il eſt raiſonnable de parler de l'Octaue auant que de parler des autres Conſonances, puis qu'elle a l'vnité pour ſon moindre terme, & le binaire pour le plus grand; quoy que cela ne ſe puiſſe faire ſans ſortir de l'vnité & de la ſimplicité que nous quittons ſeulement pour en conſiderer la puiſſance & les proportions, comme les Theologiens quittent les queſtions de l'eſſence diuine pour parler de ſes attributs, qui ne ſont autre choſe que la meſme eſſence conſideree en pluſieurs manieres; comme les nombres ne ſont autre choſe que l'vnité conſideree differemment, & ſelon pluſieurs rapports; & comme la ligne Mathematique n'eſt autre choſe que le point conſideré dans ſon mouuement, & apres ſon mouuement.

PROPOSITION IX.

Determiner ſi l'accord dont la raiſon eſt de deux à vn eſt bien appellé Octaue, ou ſi l'on doit plutoſt luy donner vn autre nom, comme celuy de Diapaſon.

Il eſt a propos de parler de cette difficulté, puis que nous eſſayons de rapporter la raiſon de tout ce qui ſe rencontre dans la Muſique, dont le Diapaſon eſt l'vne des plus excellentes parties, que les Grecs ont appellé Διὰ πασῶν, parce qu'il comprend toutes les ſimples Conſonances & les Diſſonances. Mais il ſemble que le nom d'Octaue que l'on luy a donné ne luy conuient pas trop bien, dautant que la raiſon double peut auſſi bien eſtre diuiſee en dix ou en pluſieurs ſons comme en huit, & qu'en effet elle eſt diuiſee en 25 chordes ou ſons dans le genre Enharmonique, & en 16 dans le Chromatique, comme nous dirons apres: mais l'on reſpondra peut-eſtre qu'elle n'a que huit ſons au genre Diatonic qui eſt le naturel & le premier de tous les genres. Ce qui ne demeurera pas ſans replique, dautant que ce genre doit auoir neuf ſons pour eſtre parfait.

D'ailleurs, le genre dont on ſe ſert maintenant aux compoſitions des Motets & des Airs a 19 chordes, ou 18 interualles, comme ie monſtreray au liure des differentes notes, & de tous les characteres dont on peut vſer en compoſant, ſoit pour chanter, ou pour ioüer ſur les Inſtrumens. Il faut donc voir quel nom l'on luy peut donner, & s'il eſt plus à propos de l'appeller Neufieſme, ou Seizieſme, ou de quelqu'autre nom, pour les raiſons que ie viens de deduire.

Car i'ay de la peine à croire que tous les anciens Latins & François, & tous nos voiſins luy ayent donné ce nom ſans raiſon, lequel ils ont peu prendre du nombre ordinaire des ſons, que les Grecs & les Muſiciens des autres nations ont mis dans l'Octaue ſelon nos notes ordinaires, *Vt, re, mi, fa, ſol, re, mi, fa*, ou ſui-

uant les nouuelles, *Bo, ce, di, ga, lo, ma, ni, bo,* dont nous parlerons dans vn autre lieu. Car bien que les compoſitions que l'on fait maintenant ayent beſoin de 9 ou 12 chordes, comme ſont celles de la Viole, du Luth, de l'Epinette; ou de 16, de 19, ou de 25, comme ie diray ailleurs, neanmoins cela n'oſte pas le nom à l'Octaue, dont il y a d'autres raiſons, quand on ne les prendroit que des effets du nombre de huit qui a d'admirables rencontres dans la Muſique, puis qu'il n'y a que huit accords & huit raiſons qui les contiennent, à ſçauoir l'Vniſſon qui contient la raiſon d'egalité; le Diapaſon dont la raiſon double eſt la premiere des multiples; la Quinte qui contient la premiere des raiſons ſurparticulieres, que l'on appelle *Seſquialtere*; la Quarte qui a la ſeſquitierce, que les Grecs appellent *Epitritos*; la Tierce majeure qui comprend la *Seſquiquarte*; la Tierce mineure qui a la *Seſquiquinte*; la Sexte majeure qui contient la *Surbipartiente-trois*; & la Sexte mineure qui a la *Surtripartiente-cinq*: à quoy l'on peut ajoûter que le nombre huit repreſente le premier cube dont la racine eſt deux, & la beatitude qui eſt ſignifiee par l'Octaue, car pluſieurs Pſalmes ont *pro octaua* dans leur inſcription, particulierement quand ils parlent de la beatitude, comme ſainct Ambroiſe a remarqué au cinquieſme liure qu'il a fait ſur le ſixieſme chapitre de ſainct Luc.

A vray dire les raiſons que l'on peut rapporter pour l'vne & l'autre des deux opinions pourroient tenir vn eſprit en balance, & faire donner vn autre nom à l'Octaue, ſi la longueur du temps n'auoit graué cette diction dans l'eſprit des Muſiciens, en faueur deſquels ie monſtre qu'il faut appeller cét accord *Octaue.*

Les arts ne peuuent iamais mieux proceder que quand ils imitent la nature, dont les ſciences conſiderent les actions: les noms qui expriment le mieux ſes effets ſont les mieux donnez, & les mieux impoſez. Or les ſons qui ne conſiſtent que dans les mouuemens de l'air, ne peuuent mieux eſtre diſtinguez par aucune difference interne, ou qualité exterieure, que par le graue & l'aigu; ce qui apporte vne grande confuſion: car ſuppoſant vn ton graue, tous les autres tons iuſqu'à l'infiny ſeront aigus, & ſuppoſant vn aigu tous les autres ſeront graues; c'eſt pourquoy les Muſiciens ont oſté contraints de dire le ſecond d'apres le graue; comme le troiſieſme, le quatrieſme, le cinquieſme, le ſixieſme, le ſeptieſme, & le huitieſme. Ils euſſent paſſé outre, comme les Arithmeticiens ont monté iuſques à dix: mais conſiderans tous ces ſons, ils ont trouué que le ſecond d'apres le graue ne faiſoit rien qui fuſt bon; ils l'ont paſſé, & remarqué comme nuiſible: ils ont trouué que le troiſieſme ſe meſloit aiſémẽt auec le graue, & qu'en le tenant plus foible ou plus fort il auoit toujours de l'harmonie, & ont appellé le foible *Tierce mineure*, & le fort *Tierce maieure.* Ils ſont venus à conſiderer le quatrieſme ſon aigu d'apres ce meſme ſon graue, & l'ont trouué bon. Et puis ils ont conſideré le cinquieſme qu'ils ont encore trouué meilleur, parce qu'il fait vn meſlange plus parfait que le quatrieſme, & plus ferme que le troiſieſme: mais il ne peut eſtre plus haut ny plus bas qu'il faut. Ils ont auſſi conſideré le ſixieſme, & l'ont trouué de meſme nature que le troiſieſme, & qu'il pouuoit eſtre plus fort ou plus foible ſans eſtre deſ-agreable, c'eſt pourquoy ils l'ont appllé *Sexte mineure*, & majeure.

Quant au ſeptieſme ſon d'apres ce graue, ils l'ont trouué de meſme nature que le ſecond, & l'ont mis au rang de ceux dont il ne falloit rien eſperer de bon.

Mais

Mais ayant conſideré le huictieſme ils l'ont trouué ſi ſemblable au graue, qu'il eſt pluſtoſt le meſme qu'vn autre. Or apres auoir conſideré tous les autres qui ſuiuent, ils ont trouué qu'ils faiſoient le meſme effet contre le 8, que les precedens contre le graue, auſſi ils ſe ſont arreſtez à ce 8, & ont creu que ſe ſeroit en vain de proceder plus auant, puis que l'on peut ſuffiſamment conſiderer tous les effets des ſons dans l'eſtenduë de ces huit premiers tons, & tenans pour certain que tout ce qui arriue aux ſons qui montent par deſſus l'Octaue, eſt ſemblable à ce qui arriue à ceux qui ſont au deſſous, ils ne leur ont peu bailler de noms qui les deſignaſſent mieux que ceux de leur ſituation de *Seconde*, *Tierce*, *Quarte*, *Quinte*, *Sexte*, *Septieſme*, & *Octaue*, leſquels on ne peut changer ſans mettre vne confuſion dans la connoiſſance ordinaire de la Muſique Pratique.

Quelques-vns croyent que de l'appeller *Diapaſon*, comme ont fait les Grecs, c'eſt donner vn nom general à vne choſe particuliere, & le nom du genre à l'eſpece; & que les facteurs d'Orgues & d'Epinettes ont mieux appellé leur clauier, ou la meſure de leurs tuyaux & de leurs chordes du nom de *Diapaſon*, qui contient quarante & neuf marches, chordes, ou tuyaux pour faire autant de tons, à ſçauoir 29 qui vont par degrez naturels pour faire quatre Octaues, & vingt autres qui ſeruent pour faire les Tierces mineures en de certains endroits (comme il ſera expliqué dans le troiſieſme liure de l'Epinette) & les majeures en dautres, & pour trouuer les Sextes majeures ou mineures, & les Quintes parfaites aux endroits où elles ſe doiuent rencontrer, quand on paſſe d'vne Octaue à l'autre; car ce clauier cõtient tous les tons par le moyen deſquels l'on peut faire toutes ſortes de chants ſimples, ou d'accord, qui peuuent eſtre agreables à l'oüye, ou à l'entendemẽt qui en iuge. Quant aux autres diuiſions des ſons elles ne ſont pas naturelles, puis que nulle oreille ne s'y plaiſt: & comme la nature a mis des bornes à la mer que tous les flots les plus orageux ne peuuent outrepaſſer, auſſi nul entendement humain ne peut faire qu'vne fauſſe Quinte, c'eſt à dire moindre qu'elle ne doit eſtre, ou qu'vne fauſſe Octaue puiſſe donner du plaiſir, dautant qu'il ne peut paſſer les bornes que la nature a preſcrit aux tons ſans renuerſer la nature.

Les Organiſtes ont paſſé plus outre que l'Octaue, & ont ajoûté la *Dixieſme*, la *Douzieſme*, la *Quinzieſme*, &c. ce qu'ils ont fait pour deſigner les marches de leur clauier; car cette *Dixieſme* eſt ſeulement vne Tierce plus haute que la premiere, c'eſt à dire *repetce*; & cette *Douzieſme* eſt vne Quinte à l'Octaue de la premiere Quinte. Voila donc pourquoy l'on peut dire que le mot d'Octaue, dont ſe ſeruent nos Muſiciens, eſt plus propre & plus ſignificatif que le mot de *Diapaſon*, dont on vſe plus à propos pour ſignifier les vingt-neuf tons des Inſtrumens que les huit ſons de l'Octaue.

Neanmoins de tous les autres noms que l'on peut donner à l'Octaue, celuy des Grecs eſt l'vn des plus propres, & puis il eſt déja receu, car l'on ſçait que le *Diapaſon* ſignifie l'Octaue, ou l'accord qui contient tous les ſimples interualles de la Muſique, comme le nombre denaire contient tous les nombres; car ceux que l'on ajoûte à dix ne ſont que repetitions des autres nombres qui le precedent, comme les ſons que l'on ajoûte à l'Octaue ne ſont que les repetitions de ceux qui la precedent.

L'Octaue peut donc eſtre appellee *Diapaſon*, puis que cette diction Greeque

ſignifie *par tous*, dautant que l'Octaue comprend tous les ſons, comme la lumiere toutes les couleurs, le cercle tous les plans, & la ſphere tous les corps ; car ſi la lumiere produit toutes les couleurs par les differentes diuiſions ou conjonctions de ſes rayons (comme l'on voit dans l'arc en ciel) & la ſphere tous les corps, l'Octaue produit auſſi toutes les Conſonances & les Diſſonances par ſes differentes diuiſions.

Ces raiſons ont empeſché les Grecs d'appeller l'Octaue δι' ἑπτα, c'eſt à dire *par ſept*, encore qu'elle n'euſt que ſept chordes du temps de Terpandre, ou qu'elle n'ait maintenant que ſept interualles naturels ; & de la nommer δι' ὀκτω, c'eſt à dire *par huit*, bien quelle contienne huit ſons, & qu'ils ayent donné des noms à la Quinte, & aux autres Conſonances qu'ils ont pris du nombre de leurs chordes, ou de leurs ſons : dautant que les anciens ne mettoient que ſept chordes à leurs Inſtrumens, comme remarque Ariſtote au 32 probleme de la 19 ſection, afin que les ſept planettes euſſent leurs ſieges ſur les chordes des Inſtrumens ; car la plus groſſe repreſentoit le mouuement de Saturne qui eſt le plus lent, & la plus deliee repreſentoit la Lune comme la plus viſte ; & celle du milieu, dont Ariſtote parle ſi ſouuent, comme au probleme 20, 25, 30, & 45, repreſentoit le Soleil. L'Octaue peut donc eſtre nommee *Diapaſon*, puis que nous iugeons de toute la Muſique par l'Octaue, comme nous iugeons d'vn baſtiment entier par ſon fondement, & que l'on peut reſtablir la Muſique par ſa ſeule connoiſſance, comme tout l'edifice par celle de ſon fondement. Et puis les Facteurs d'Orgues & d'Epinettes reglent tout leur clauier ſur vne meſme Octaue, qu'ils prennent ordinairement vers le milieu, comme ie diray en parlant de l'induſtrie dont il faut vſer pour accorder l'Orgue & l'Epinette.

L'on pourroit encore appeller cét accord *Conſonance doublee*, parce qu'elle eſt comme vn redoublement de l'Vniſſon, qu'elle repete & qu'elle repreſente à l'oreille & à l'imagination, comme l'image repreſente ſon prototype, & qu'elle eſt contenuë & produite par la raiſon double qui eſt de deux à vn.

Le *Diapaſon* eſt encore connu aux Fondeurs de cloches, dont la meſure ſ'appelle *Diapaſon*, ou *brochete*, qui leur ſert pour faire les cloches de toutes ſortes de grandeurs, comme ie monſtreray dans le liure des Cloches. Le meſme nom ſe peut auſſi appliquer aux meſures des autres artiſans, & à tout ce qui contient & qui meſure pluſieurs choſes.

Mais il ne faut pas facilement innouer dans les ſciences, ny changer les termes que ceux qui nous ont precedé ont trouué propres pour les conſeruer. Or les anciens ont auſſi donné le nom de *Huit* à toutes choſes, parce qu'il a de tres-excellentes proprietez, particulierement quand l'on conſidere ſon origine, & ſa diuiſion qui contient vne parfaite egalité. C'eſt pourquoy les Pythagoriciens l'ont appellé *Iuſtice*, dautant qu'il a ſes ſix faces egales, & qu'il eſt fait de deux fois deux deux, car 2 multipliant deux fois 2 fait 8, dont la profondeur eſt egale à la longueur & à la largeur. Il eſt auſſi le premier nombre qui ſe diuiſe en deux autres nombres pairement pairs, & a vn ſi grand rapport auec le 6, que ce nombre eſtant ſouſtrait de 8, ou de quelqu'autre cube autant de fois que l'on peut, il ne reſte que le coſté du cube, & ſi ce coſté n'eſt pas aſſez grand, il faut ſeulement luy ajoûter le 6, ou les nombres multiples de 6 : par exemple, ſix oſté de 8 laiſſe 2 pour le coſté du premier cube : 27 diuiſé par 6 laiſſe 3 pour le coſté du ſecond cube : 64 diuiſé par 6 laiſſe 4 pour le coſté ou pour la racine

cine du troiſieſme cube: 125 diuiſé par 6 laiſſe 5 pour la racine du quatrieſme cube: 216 diuiſé par 6 ne laiſſe rien, par conſequent il faut prendre 6 pour la racine du cinquieſme cube.

Philolaüs Pythagoricien appelloit le nombre 8, *Harmonie Geometrique*, parce qu'il comprend toutes les raiſons des ſimples accords, car la Sexte mineure eſtant de 5 à 8 n'a que 8 pour ſon plus grand terme; ou plutoſt parce qu'il contient le plus plus grand ſyſteme qui a trois Octaues, dautant que les anciens n'ont pas mis la Sexte mineure au nombre des accords.

Mais ie parleray encore de l'Octaue en expliquant ſi ſa raiſon eſt de deux à vn, ou à 4, ou à 8, & du nombre des tons qu'elle contient; i'ajoûte ſeulement que l'on peut tirer vne nouuelle raiſon pour le nom de l'Octaue, de la proportion qui ſe garde aux tuyaux d'Orgues, & aux cloches qui font l'Octaue, car le poids & la ſolidité du plus grand tuyau, ou de la plus grande cloche eſt octuple du poids & de la ſolidité du moindre tuyau, & de la moindre cloche. Il faut donc retenir le nom *d'Octaue* pour ſignifier le meilleur & le plus agreable accord de la Muſique, ſans neanmoins rejetter le nom de *Diapaſon*.

Les anciens ont appellé l'Octaue *Antiphone*, comme l'on voit au 14 & 16 probleme d'Ariſtote, ſection 19, dautant que les deux ſons de l'Octaue ſont ſemblables, car cette particule ἀντὶ ne ſignifie pas vne contrarieté, mais pluſtoſt vne identité, comme l'on peut voir dans la diction ἀντιθέος, dont vſe Homere pour dire qu'Vlyſſe eſt ſemblable à Dieu.

Et Salinas remarque au 7 chapitre de ſon ſecond liure, que l'on appelle les *Antiennes* qui ſe chantent deuant les Pſalmes *Antiphones*, dautant que l'on les chante plus haut d'vne Octaue apres les meſmes Pſalmes, aux Feſtes ſolennelles, particulierement dans l'Egliſe de Tolede, & de Seguſe. Et les Grecs appellent les deux chordes Hypate & Nete *Antiphones*, parce qu'elles font l'Octaue. Les autres l'ont appellee *Omophonie*, ou *Æquiſonance*, à raiſon de l'egalité de ſes deux ſons; quoy que ce uom conuienne mieux à l'Vniſſon.

Quant à la couſtume de l'Egliſe de Tolede, ie m'en rapporte à ce qu'en dit Salinas, mais cecy n'eſt point pratiqué en France, ou la diction *Antiphone* ſemble plutoſt auoir eſté inuentee pour ſignifier la maniere que l'on tient dans les chœurs qui reprennent & chantent les verſets ou couplets des Pſeaumes alternatiuement, ayant le viſage oppoſé les vns aux autres.

PROPOSITION X.

Determiner ſi la raiſon de l'Octaue eſt double, quadruple, ou octuple; c'eſt à dire ſi elle eſt de deux à vn, ou de quatre à vn, ou de huit à vn.

Tous les anciens ont creu & enſeigné que l'accord que l'on appelle *Diapaſon*, ou *Octaue*, eſt d'vn à deux, c'eſt à dire que la raiſon de l'Octaue eſt double, parce qu'ils ont trouué que deux chordes d'vne meſme tenſion, dont l'vne eſt double de l'autre en longueur & egale en groſſeur font l'Octaue.

Mais ſi nous conſiderons les autres phenomenes, c'eſt à dire les experiences que l'on remarque aux differentes groſſeurs & tenſions des chordes, & à la proportion des corps qui font l'Octaue, nous y rencontrerons de grandes difficultez; car l'experience fait voir que quand deux chordes egales en longueur & quadruples en groſſeur ſont tẽduës d'vne meſme force qu'elles font l'Octaue, par

conſequẽt l'on peut dire que l'Octaue eſt de quatre à vn, & que ſa raiſon eſt quadruple, puis que les chordes ſont en raiſon quadruple l'vne de l'autre quant à la groſſeur & à la tenſion. Or la quadruple eſtant tenduë par quatre forces, eſt quatre fois moins tenduë que la ſouſquadruple tenduë par quatre forces; car ſi l'on diuiſe la quadruple en quatre parties egales l'on aura quatre chordes, dont chacune ſera egale à la ſouſquadruple; auſquelles ſi l'on donne $\frac{1}{4}$ du poids de quatre liures, chacune ſera quatre fois moins tenduë que la ſouſquadruple, puis que chacune n'aura que le quart de quatre liures, car c'eſt meſme choſe de tendre chaque ſouſquadruple par vne force, que de tendre la quadruple par quatre forces, dautant que la quadruple reſiſte autant à la force quadruple comme fait la ſouſquadruple à la force ſouſquadruple, puis que toutes choſes ſont icy proportionnees.

Le ſecond Phenomene ſe prend de la tenſion differente des chordes qui ſont egales en longueur & groſſeur, car ſi de deux chordes egales l'vne eſt tenduë par vne force, & l'autre par quatre, elles font l'Octaue, donc la raiſon de ces tenſions eſt de quatre à vn.

La troiſieſme experience eſt priſe des vaiſſeaux qui font l'Octaue, comme des cloches & des tuyaux, car la plus groſſe des deux cloches qui font l'Octaue eſt octuple de la moindre; ce qui arriue auſſi aux deux tuyaux d'Orgue qui font l'Octaue, car le diametre & la hauteur du grand tuyau eſt double du diametre & de la hauteur du petit, par conſequent la capacité du plus grand eſt octuple du moindre: d'où il s'enſuit que la raiſon de l'Octaue ſemble eſtre de 8 à 1, ſi elle ſuit la raiſon des corps par qui elle eſt produite.

Mais les ſurfaces deſdits corps ſont quadruples, car la ſurface de la plus grande cloche contient quatre fois la ſurface de la moindre, & l'air eſt ſeulement frappé par ces ſurfaces, par conſequent nous auons encore la raiſon de 4 à 1.

Quant à leurs diametres ils ſont en raiſon double, car le diametre de la plus grande cloche, ou du plus gros tuyau eſt double du diametre de l'autre.

Semblablement la ſurface de la chorde quadruple eſt double de la ſurface de la chorde ſouſquadruple, ce qui arriue auſſi à leurs diametres. Mais l'on ne trouue pas cette raiſon double aux chordes egales en longueur & en groſſeur, dont l'vne eſt tenduë par vne force, & l'autre par quatre, car l'on ne peut dire que la plus tenduë deuienne deux fois plus deliee que la moins tenduë pour diuiſer la raiſon quadruple, dautant que la diminution n'en eſt pas quaſi ſenſible.

Quant au Phenomene des anciens ſur lequel ils ont appuyé leurs ſpeculations, à ſçauoir ſur les chordes qui font l'Octaue quand elles ſont egales en tenſion, & doubles en longueur, encore que leur raiſon double ſemble demonſtrer que l'Octaue eſt de 2 à 1, comme font les doubles diametres de la chorde quadruple & ſouſquadruple de deux cloches & de deux tuyaux qui font l'Octaue: neanmoins ſi nous ioignons tout ce qui fait l'Octaue par le moyen des deux chordes dont l'vne eſt ſoudouble en longueur, nous trouuerons la raiſon quadruple; car il faut premierement conſiderer la raiſon double des longueurs, & puis la raiſon double des mouuemens, & des deux eſpaces d'air qui ſont frappez par ces deux chordes, dautant que la chorde qui eſt ſouſdouble eſtant egalement tenduë fait ſes mouuemens, c'eſt à dire ſes tours & retours, deux fois plus viſte que la double qui fait ſeulement dix retours pendant que la ſouſdouble en fait vingt.

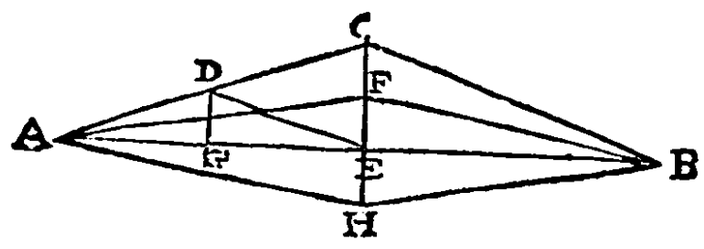
Or ces deux raiſons doubles eſtant ajoûtees font la raiſon quadruple, qui eſt la premiere raiſon doublee, ſans laquelle l'Octaue ne ſe rencontre point: car quand deux chordes ſont egales en longueur la double force ne ſuffit pas pour mettre l'vne à l'Octaue de l'autre, mais il faut quatre forces contre vne. Il faut donc ce ſemble conclure que la raiſon de l'Octaue eſt plutoſt quadruple, ou doublee, que double, puis que tous les Phenomenes vont à la raiſon quadruple, à laquelle ſi l'on ajoûte la raiſon doublee des deux eſpace l'air l'on aura la raiſon octuple; car il faut auſſi bien conſiderer la grandeur de l'air comme la viſteſſe de ſon mouuement: Toutefois puis que le mouuement de la chorde qui eſt double eſt auſſi viſte que celuy de la ſouſdouble, dautant qu'elles font vn chemin egal en temps egal quand la diſtance de leurs retours eſt proportionnee à leurs longueurs, & que le mouuement de la ſouſdouble n'eſt double de celuy de la double que reſpectiuement, c'ſt à dire en comparaiſon du nombre de ſes retours, leſquels eſtant plus courts de moitié ſe font deux fois plus viſte, il ſuffit d'ajoûter la raiſon double de la longueur des chordes, & la double des eſpaces de l'air pour faire la raiſon quadruple de l'Octaue.

Or l'on peut confirmer cette opinion par les œuures de la nature, qui ſuiuent ce ſemble plutoſt les raiſons doublees que les termes des ſimples raiſons, dautant qu'elles ſont plus Geometriques & plus remplies de raiſon que les Arithmetiques, comme l'on obſerue aux proportions qui gardẽt les qualitez en s'augmentant ou en ſe diminuant. Et l'air qui fait le ſon par ſon mouuement ne doit pas ſeulement eſtre conſideré comme vne ligne, mais auſſi, comme vne ſurface ſelon laquelle il eſt frappé & rompu par la ſurface des corps qui produiſent le mouuement.

Neanmoins nous pouuons retenir la raiſon double de l'Octaue, & la preferer aux ſuſdites raiſons, dautant qu'elle entre plus facilement dans l'imagination, car elle eſt plus ſimple, comme la racine eſt plus ſimple & plus facile à conceuoir que ſon quarré. Il faut conclure la meſme choſe des raiſons qui ſeruent aux autres conſonances & interualles de la Muſique. Et ſi l'on veut mettre l'Octaue de huit à vn à cauſe des corps octuples qui la produiſent, l'on peut toujours retenir la raiſon double pour l'explication, & pour l'imagination de l'Octaue, dautant que les ſimples raiſons ſont comme les racines des raiſons doublees, & triplees: de ſorte qu'en parlant des ſimples raiſons qui gardent les eſpaces des airs, & la grandeur des corps pris ſelon leurs diametres, l'on aura dans l'eſprit les images de leurs raiſons doublees & triplees qui repreſentent leurs ſurfaces & leurs ſolides; & cependant le Muſicien aura le contentement qui peut venir de l'Arithmetique, de la Geometrie, & de l'Harmonie, leſquelles il reünira toutes enſemble en commençant par le ſimple pour paruenir au compoſé; ce qui ſeruira pour trouuer les cauſes des proprietez & des effets de l'Harmonie.

Or apres auoir examiné ce qui ſe peut dire ſur ce ſujet ie monſtre qu'il n'eſt pas ſeulement meilleur de choiſir la raiſon double pour l'Octaue, mais qu'il eſt entierement neceſſaire, dautant que le ſon n'eſtant que le mouuement de l'air, & ce mouuement ſe rencontrant toujours double dans l'Octaue, & iamais quadruple, ny octuple, il s'enſuit que les deux ſons de l'Octaue ſont en meſme raiſon que ces mouuemens. Ce que ie demonſtre clairement par la figure qui ſuit, dans laquelle A B ſignifie la chorde qui fait le ſon graue, & A E repreſente la chorde qui fait le ſon aigu de l'Octaue, à l'Vniſſon de laquelle l'on peut mettre A B en

la tendant quatre fois dauantage qu'elle n'eſtoit ; & pour lors la chorde A B ne frappera pas plus d'air que quand elle eſtoit quatre fois moins tenduë, car eſtant menee au point C, elle retournera ſeulement vne fois à E quand elle fera le ſon graue de l'Octaue, & deux fois en meſme temps quand elle fera l'aigu. D'abondant ſi elle fait l'Octaue en bas auec la chorde A E, & que l'on tire A E en D, & A B en F, elles frapperont vne egale partie d'air, de ſorte qu'il faut ſeulement conſiderer les retours des chordes pour ſçauoir la raiſon de l'Octaue, & des autres Conſonances, puis qu'ils ſont la cauſe immediate, ou plutoſt la cauſe formelle des ſons qui ont les corps pour leur cauſe efficiente.



Il ne faut donc plus douter que les deux ſons de l'Octaue ne ſoient en raiſon double l'vn de l'autre, & que ce fondement ne ſoit ineſbranlable, puis que les ſons ne ſont autre choſe qu'vne multitude de battemens d'air.

Ce que l'on peut accommoder aux autres Conſonances, dont les raiſons ſe doiuent prendre des retours que font les chordes, ou des battemens d'air que font tous les autres corps ; de ſorte que cette demonſtration eſt vniuerſelle pour tous les interualles des ſons que l'on ſe peut imaginer, ſans qu'il ſoit beſoin de la repeter.

COROLLAIRE I.

I'ay obmis pluſieurs proportions qui ſe rencontrent entre la ſolidité des corps, & l'aigu des ſons, mais on les trouuera dans le liure des cauſes du ſon : c'eſt pourquoy i'ajoûte ſeulement qu'il y en a qui ſe ſont imaginez que la raiſon de l'Octaue eſt tellement double, qu'elle n'eſt pas de deux à vn, de 4 à 2, de 8 à 4, de 16, à 8, &c. mais ſeulement dans la raiſon double dont les termes renferment tous les degrez : c'eſt à dire que la raiſon double de l'Octaue eſt de 48 à 24, qui ſont les moindres termes de tous ceux qui peuuent comprendre les ſept interualles, ou les huit ſons de la premiere eſpece d'Octaue, comme l'on void dans la table de la premiere propoſition de ce liure qui contient toutes les conſonances & leurs degrez auec leurs raiſons. D'où il ſenſuiuroit que la raiſon double de l'Octaue Pythagorique & Platonique ſeroit de 972 à 480, qui ſont les moindres nombres entiers qui puiſſent contenir les huit ſons de cette Octaue.

Si l'on conſidere toutes les eſpeces des trois genres que i'ay expliqué dans la 8 propoſition du 2 liure des Inſtrumens à vent, l'on aimera mieux choiſir la raiſon double de 120 à 60 qu'aucune autre pour ſignifier l'Octaue, dautant que ces deux nombres enferment les ſept interualles de toutes les eſpeces de chaque genre. Mais ſi l'on ſuit la diuiſion du Monochorde d'egalité diuiſé par le moyen d'onze nombres moyens proportionnels, dont on trouuera l'explication dans la 14 propoſition du premier liure des Inſtrumens à chorde, l'on mettra la raiſon double de l'Octaue de 200000 à 100000 : & ſi l'on veut qu'elle renferme les trois genres compris par les 24 interualles que i'explique dans la 6 propoſition du 2 liure, elle ſera de 57600 à 28800. Ie laiſſe la raiſon de 72000 à 144000, qui contient les 32 ſons de l'Octaue que ie propoſe dans le liure des Genres, & de l'Orgue, & vne infinité d'autres termes qui tous expriment la raiſon double de l'Octaue, parce qu'il eſt certain que les termes les plus ſimples 2 & 1 doiuent eſtre preferez

preferez à tous les autres, ioint qu'ils peuuent comprendre toutes ſortes d'interualles en nombres rompus: comme ie monſtre par ceux-cy $1\frac{1}{8}$, $1\frac{1}{5}$, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{3}$, $1\frac{7}{2}$, $1\frac{3}{5}$, $1\frac{2}{3}$, $1\frac{4}{5}$, $1\frac{7}{8}$, qui contiennent tous les degrez de l'Octaue Diatonique, tant par *b mol* que par ♯ *quarre*, car les nombres $1\frac{1}{5}$, $1\frac{2}{5}$, & $1\frac{4}{5}$ ſeruent pour les *b mols*: & ces nombres entiers auec leurs fractions repreſentent mieux la racine des interualles Harmoniques, que les nombres entiers: de ſorte qu'en quelque façon que l'on prenne la raiſon double de l'Octaue, elle eſt mieux exprimee par ſes moindres termes de 2 à 1, que par les autres. Ce qu'il faut ſemblablement conclure de tous les autres interualles conſonans ou diſſonans, qu'il faut laiſſer dans leurs termes radicaux: quoy qu'il ſoit libre à vn chacun d'vſer de tels termes qu'il voudra, tant grands qu'ils puiſſent eſtre, pour expliquer la raiſon double de l'Octaue, ou des autres interualles conſonans, ou diſſonans.

COROLLAIRE II.

L'on pourroit dire que la raiſon de l'Octaue eſt comme celle de la racine de 3 à la racine de 12, parce que les racines ſont en raiſon ſouſdouble de leur quarrez: & les ſurfaces des corps qui font l'Octaue, par exemple des cloches eſtant en raiſon quadruple font l'Octaue, parce que leurs diametres ſont comme 2 à 1. Semblablement l'on peut dire qu'elle eſt en meſme raiſon que les racines cubiques d'vn & de huit, & ainſi des autres racines des quarerz cubes, des cubes cubes, &c. iuſques à l'infiny: mais il vaut mieux retenir la ſimplicité de 2 à 1 dont nous auons parlé, puis que la raiſon formelle de l'Octaue n'eſt autre choſe que la comparaiſon que l'on fait de deux battemens à vn autre battement d'air, ou la rencontre & l'vnion qui ſe fait deſdits battemens dans l'oreille, dans l'imagination, & dans l'eſprit.

COROLLAIRE III.

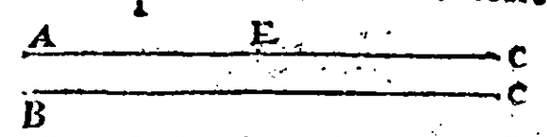
Encore que l'on ne puiſſe apperceuoir ſi l'Octaue ou les tremblemens qui la font ſont iuſtement en raiſon double, parce que les ſens ne ſont pas capables de comprendre les tres-petites differences des choſes, par exemple de diſcerner s'il manque la millieſme partie d'vn tremblement, & que l'oreille eſt affectee de la meſme ſorte par les deux ſons dont la raiſon eſt de 1000 à 499, que par ceux dont la raiſon eſt de 1000 à 500, neanmoins il faut prendre la raiſon double en ſa iuſteſſe pour le diſcours, puis que l'entendement ſuit toujours la iuſteſſe des raiſons & des proportions, quoy qu'il ſuffiſe d'en approcher pour ſatisfaire aux ſens. Ce qu'il faut auſſi entendre de la raiſon de la Quinte, & des autres Conſonances & des Diſſonances dont nous traiterons apres, afin qu'il ne ſoit pas beſoin de les repeter.

PROPOSITION XI.

A ſçauoir d'où l'Octaue prend ſon origine, & ſi elle vient du ſon, ou de l'vniſſon.

Nous auons demonſtré que la raiſon & conſequemment la nature de l'Octaue eſt de 2 à 1, mais il faut icy expliquer ſon origine, comme nous auons expliqué celle du ſon & de l'vniſſon. Or il ſemble qu'elle vienne immediatement

du ſon auſſi bien que l'Vniſſon, car la diuiſion que l'on fait d'vne ligne en deux parties egales donne auſſi bien l'Octaue que l'Vniſſon, comme l'on void à la ligne A C, laquelle eſtant diuiſee au point E fait l'Octaue d'A E à A C, comme l'Vniſſon d'A C à C B, quoy que l'Vniſſon ſoit plus ſimple, dautant qu'il conſiſte dans la comparaiſon de deux battemens d'air qui ſont egaux en duree; & l'Octaue ne peut ſubſiſter ſans trois battemens, dont les deux ſoient auſſi viſtes que l'autre. De là vient que l'on peut conclure que l'Octaue vient de l'Vniſſon, & que le ſon & l'Vniſſon eſtant comparez enſemble peuuent quaſi eſtre appellez Octaue, parce que ſi l'on conſidere le ſon comme vn ſeul battement d'air, l'Vniſſon en contient deux ſemblables qui ſe font en meſme temps que celuy du ſon: mais parce que les deux battemens de l'Vniſſon ne ſe font pas ſucceſſiuement, ils ne font pas l'Octaue contre le battement du ſon, dautant que pour faire l'Octaue il faut que l'vn des deux battemens plus viſte reſponde à la premiere partie du battement plus lent, & que l'autre battement reſponde à la ſeconde: ce qui n'arriue pas aux deux battemens de l'Vniſſon comparez au battement egal du ſon. Or il faut vſer de chordes ou de lignes pour comprendre que l'Octaue prend ſon origine de l'Vniſſon, & ſuppoſer que la chorde A C ſoit à l'Vniſſon de la chorde B C, afin que la chorde A B, par laquelle nous auons expliqué l'origine de l'Vniſſon dans la 2 propoſition, ſoit icy conſideree comme diuiſee & rompuë au point C, auquel le cheualet eſtoit mis. Cét Vniſſon eſtant ſuppoſé l'on trouue l'Octaue par la diuiſion de l'vne des chordes en deux parties egales, comme l'on void au point E qui diuiſe la chorde A C par le milieu; car A E ou C E fait l'Octaue contre la chorde B C; dautant qu'A E bat deux fois l'air tandis que B C le bat vne fois. D'ailleurs, ſi les deux battemens de l'Vniſſon que font A E & E C ſe ſuccedoient les vns aux autres, ils feroient l'Octaue contre le battement de B C, comme les deux battemens du ſon feroient l'Vniſſon, ſi au lieu de ſe ſucceder ils ſe faiſoient en meſme temps; c'eſt pourquoy l'Vniſſon a vne comparaiſon auec le ſon, laquelle eſt quaſi contraire à celle que l'Octaue a auec l'Vniſſon; car il faut deſvnir les battemens de l'Vniſſon pour faire l'Octaue, & conioindre ceux du ſon pour faire l'Vniſſon.



COROLLAIRE I.

L'on peut conclure de cette propoſition que l'Octaue eſt ſi ſemblable à l'Vniſſon, que l'on a ſouuent de la peine à les diſtinguer, parce qu'ils ont quaſi vne meſme origine, & qu'ils viennent tous deux d'vne meſme diuiſion, à ſçauoir de la plus aiſee de toutes les diuiſions: c'eſt pourquoy ils frappent l'oreille plus egalement, & auec plus d'vniformité que les autres conſonances: Toutefois l'Vniſſon eſt deux fois plus doux que l'Octaue, parce qu'il vnit ſes battemens deux fois plus ſouuent, & conſequemment ſi ce qui eſt moins vni vient de ce qui eſt plus vni, l'Octaue vient de l'Vniſſon. En effet, puis que les deux battemens qui ſe font par les deux chordes A E & E C qui font l'Vniſſon eſtant aſſemblez font l'Octaue contre le battement de la chorde B C, ou A C, il ſenſuit que l'Vniſſon vient de l'Octaue, comme du ſon, parce que deux battemens du ſon eſtant ajoûtez enſemble font ledit Vniſſon: par conſequent l'Octaue a vne meſme dependance des deux ſons de l'Vniſſon, que l'Vniſſon des deux battemens du ſon.

COROLL. II.

COROLLAIRE II.

Si l'on fait reflexion ſur les 3 propoſitions dans leſquelles nous auons parlé de la raiſon d'identité, d'egalité, & de la double, nous trouuerons qu'elles ſeruent à conceuoir les raiſons diuines, dont l'vne peut eſtre appellee *d'identité*, dautant que les perſonnes ſont vne meſme choſe auec l'eſſence: l'autre ſe peut nommer *d'egalité*, parce que les meſmes perſonnes eſtant conſiderees ſans l'eſſence ſont egales entr'elles: mais la troiſieſme eſt la raiſon double qui peut eſtre conſideree entre le Pere, & les deux autres perſonnes, car ſi les 2 ſons ou les 2 battemens d'air qui font l'Octaue viennent de ceux de l'vniſſon, ou du ſon, la ſeconde & la troiſieſme perſonne viennent auſſi de la premiere, mais d'vne maniere differente; car il faut diuiſer le ſon de l'vniſſon en deux parties egales pour faire l'Octaue, & rien ne ſe diuiſe en Dieu, lequel eſt auſſi indiuiſible qu'il eſt inuiſible; quoy que ſi l'on prend la diſtinction pour la diuiſion l'on puiſſe dire que la 2 & la 3 perſonnes ſont diuiſees, c'eſt à dire diſtinctes de la premiere, car il n'y a ce ſemble nulle autre diuiſion dans les eſtres intellectuels que celle de la diſtinction, parce que la raiſon fait dans les eſtres intellectuels ce que la force & le couſteau font dans les corps materiels. Or il ſemble que ſainct Auguſtin ait voulu parler de ces trois proportions de la diuinité, lors qu'il a dit, *In Patre vnitas, in Filio æqualitas, in Spiritu ſancto vnitatis æqualitatiſque concordia. Et tria hæc vnum omnia propter Patrem, æqualia omnia propter Filium, connexa omnia propter Spiritum ſanctum*, comme il enſeigne dans le 5 chapitre du premier liure de la doctrine Chreſtienne; car le ſon eſt le Pere des Conſonances, dont vient l'vniſſon comme l'enfant du Pere; & l'Octaue qui vient de tous les deux conjoint & reünit en ſoy toutes les Conſonances: de ſorte qu'elle peut ſeruir pour expliquer le paſſage de la Sapience dont vſe l'Egliſe au iour de la Pentecoſte, *Spiritus Domini replcuit orbem terrarum, & hoc quod continet omnia ſcientiam habet vocis*: car comme le ſainct Eſprit a toute la ſcience du Fils qui eſt appellé la voix ou la parole diuine, ainſi l'Octaue contient toutes les voix de la Muſique, & conſequemment toute la ſcience de la voix humaine, & des autres ſons.

PROPOSITION XII.

L'Octaue eſt la plus douce & la plus puiſſante de toutes les Conſonances apres l'Vniſſon, encore qu'elle en ſoit plus eloignee que le ton, ou tous les autres degrez qu'elle contient.

Encore que cette propoſition ſoit veritable, elle ſemble neanmoins merueilleuſe, dautant que les deux ſons qui font l'Octaue ſont beaucoup plus eloignez l'vn de l'autre, & conſequemment de l'Vniſſon qui eſt la ſource & l'origine des Conſonances, que les deux ſons qui font le ton ou le demiton, comme l'on void dans la raiſon de neuf à huit, car huit eſt moins eloigné de neuf que dix-huit, puis qu'entre neuf & dix-huit il y a huit vnitez, & qu'entre huit & neuf il n'y en a qu'vne.

Les chordes qui font le ton & l'Octaue font voir la meſme choſe, car la difference des deux qui font l'Octaue eſt beaucoup plus grande que celle des deux qui font le ton; & la difference des deux qui font le Comma majeur ou mineur

eſt ſi petit que l'on a de la peine à la remarquer, comme ie monſtre dans le traité du Monochorde.

Or encore que l'on die que l'Octaue eſt la plus ſimple des Conſonances, parce qu'il n'y a rien entre ces termes radicaux 2 & 1, neanmoins cette conſideration eſt trop foible pour reſoudre cette difficulté, car il y a meſme raiſon de 8 à 16, que d'vn à 2; or 9 ſuit auſſi immediatement 8, comme 2 ſuit vn. Et puis il y a vne infinité de nombres entre 1 & 2, qui ſont plus proches d'vn que n'eſt 2, de là vient que l'on peut marquer tous les interualles qui ſont dans l'Octaue en vſant de cette raiſon radicale d'vn à 2, comme l'on void en cette table.

Termes radicaux des degrez de l'Octaue.

	I	I	III	IV
8	C ſol vt fa	2	F A	B O
7	♯ mi	$1\frac{4}{5}$	M I	N I
6	A mi la re	$1\frac{3}{4}$	R E	M A
5	G re ſol vt	$1\frac{2}{3}$	SOL	L O
4	F vt fa	$1\frac{1}{2}$	F A	G A
3	E mi la	$1\frac{3}{5}$	M I	D I
2	D la re ſol	$1\frac{4}{9}$	R E	C E
1	C ſol vt fa	1	V T	B O

La premiere colomne contient les lettres & les dictions de la main de Muſique que Guy Aretin a inuenté : la ſeconde contient les nombres radicaux de chaque interualle, ou degré; par exemple, le premier degré d'V T à R E eſt d'vn à $1\frac{1}{9}$, dautant que le ton mineur ſe fait de deux ſons, dont le plus grand ſurpaſſe le moindre d'vne neufieſme partie. La 3 colomne mõſtre les noms de chaque note, & la maniere d'éleuer la voix pour chanter tous les 7 degrez de l'Octaue : & la derniere contient les noms dont vſent quelques-vns pour chanter les meſmes degrez, & pour euiter la difficulté des muances, comme ie diray dans vn diſcours particulier, où ie determineray s'il faut rejeter les noms ordinaires de la 3 colomne pour embraſſer ceux de la 4, ou ſi l'on en peut inuenter des plus commodes.

Car il faut reuenir à noſtre principale difficulté, à ſçauoir pourquoy l'Octaue eſt plus agreable que le ton, & les autres degrez, qui ne s'éloigne pas tant de l'Vniſſon comme fait l'Octaue, puis qu'il faut paſſer par tous les degrez auant que d'y arriuer; & conſequemment la raiſon que l'on apporte ordinairement de ce que l'Octaue eſt plus agreable que le ton, ou la Quinte, à ſçauoir parce qu'elle eſt plus proche de l'Vniſſon, eſt fauſſe ſi l'on entẽd par cette raiſon que l'Octaue eſt moins éloignee de l'Vniſſon que les autres interualles qu'elle comprend, comme il eſt aiſé de iuger par la table precedente, & par la raiſon iointe à l'experience, qui fait voir que le nombre des battemens d'air qui font l'Octaue eſt 2 fois plus petit, ou plus grand que le nombre de ceux qui font l'Vniſſon, ce qui n'arriue pas au battemens qui font le ton, la Quinte, ou les Tierces, car le nombre des battemens qui font ces interualles n'eſt pas ſi different du nombre des battemens de l'Vniſſon, puis que le ſon qui fait la Seconde majeure en haut contre les ſons de l'Vniſſon ne les ſurpaſſe que d'vn battement, dautant qu'il ſe fait par 9 battement d'air, quand chaque ſon de l'vniſſon ſe fait par 8 battemens: mais chaque ſon de l'Octaue en haut ſe fait par 16 battemens, de ſorte qu'elle ſurpaſſe l'vniſſon de 8 battemens entiers, & conſequemment elle eſt ſept fois plus éloignee de l'vniſſon que le ton, ou la ſeconde majeure.

Neanmoins ce plus grand eloignement de ſes battemens n'empeſche pas qu'elle ne ſoit plus douce & plus agreable que le ton, ou les Tierces, & les autres

tres interualles qu'elle contient, ny meſme qu'elle ne ſoit plus ſemblable à l'vniſſon que nul autre interualle; comme l'on prouue par les enfans qui croyent chanter à l'Vniſſon lors qu'ils ſont à l'Octaue. Et l'Ariſtote a ce ſemble remarqué la grande difference de l'Vniſſon d'auec l'Octaue, lors qu'il l'a appellee Antiphone, ἀντίφωνον, & ſa grande vnion, quand il a dit dans la ſection 19, probleme 39, qu'elle eſt la plus agreable de toutes les Conſonances: & au 40 probleme, qu'il n'y a qu'elle ſeule qui ſe chante auec la Symphonie μαγαδίζουσι δὲ τὴν διὰ πασῶν συμφωνίαν. C'eſt encore pour ce ſujet que Ptolemee & les autres Grecs appellent l'Octaue ὁμοφωνία, & ἰσοτονία, car les deux ſons de l'Octaue ſ'vniſſent ſi parfaitement, qu'ils ſemblent quaſi n'eſtre qu'vn meſme ſon. De là vient qu'Ariſtote croit que le ſecond battement de l'air de la moindre chorde eſt le meſme que celuy de la plus grande, ἀντέχει τῆς νεάτης πλαγὴ τὴν ἀέρος, ὑπάτη ἐστί. C'eſt pourquoy ie m'eſtonne qu'il n'a pas donné cette raiſon pour preuue que l'Octaue eſt plus agreable que les autres Conſonances, au lieu de dire que cela vient de ce que ces termes ſont entiers, c'eſt à dire que le plus grand eſt multiple du moindre; ce qui n'arriue pas aux termes de la Quinte, & des autres ſimples Conſonances, dont la raiſon eſt ſurparticuliere, ou ſurpartiente.

Car encore que la raiſon de l'Octaue ſoit la premiere des multiples, & conſequemment qu'elle ſoit la meſure de toutes les autres raiſons multiples, ſuiuant la maxime generale, qui enſeigne que la moindre choſe eſt la meſure des plus grandes qui ſont de meſme nature qu'elle, & que le meſme Ariſtote die que l'Octaue eſt la meſure de la melodie, μέτρον τῆς μελῳδίας, neanmoins la vraye raiſon pourquoy l'Octaue eſt plus agreable que la Quinte, & les autres Conſonances, ſe doit prendre de l'vnion de ſes deux ſons qui ſe fait à chaque battement du ſon plus graue, & à chaque ſecond battement du ſon plus aigu; car le plaiſir vient de l'vnion: c'eſt pourquoy l'on dit que l'amour vnit les cœurs & les affections, & que la reſſemblance eſt cauſe de l'amour: Or l'vn des battemens que fait le ſon aigu de l'Octaue, eſt ſemblable, & ſ'vnit toujours au battement du ſon plus graue; quoy qu'Ariſtote n'ait pas entendu cecy, lors qu'il a dit au 43 probleme, que la fin du ſon de la chorde qu'il appelle *Nete*, ſe change au ſon de celle qu'il appelle *Hypate*, à raiſon de ſa foibleſſe, & conſequemment qu'elle fait le meſme ſon: car il n'arriue iamais que la fin du ſon aigu ſoit plus graue que le commencement du meſme ſon, comme i'ay prouué ailleurs; & l'experience que l'on fait auec l'oreille monſtre euidemment que le millieſme retour d'vne chorde de luth, ou de cuiure, eſt à l'vniſſon du premier retour, & des autres, c'eſt à dire qu'il n'eſt ny plus graue ny plus aigu, mais ſeulement plus foible.

L'on peut donc conclure de ce diſcours, que les autres raiſons dont on vſe en faueur de l'excellence de l'Octaue, ſont trop foibles pour conuaincre l'eſprit, dont la premiere eſt parce que l'excez du plus grand terme de l'Octaue eſt egal au moindre, qu'il ſurpaſſe de l'vnité. La ſeconde, parce qu'elle contient en eminence & en vertu toutes les autres Conſonances, comme 10 contient tous les autres nombres, & que tous les ſons que l'on met ſur l'Octaue ne ſont autre choſe que la repetition de ceux qu'elle contient en ſoy, comme les nombres que l'on ajoûte à dix ne ſont que les meſmes qui ſont contenus en dix. La troiſieſme, parce que l'Octaue eſt vn tout parfait, dont elle a pris le nom de *Diapaſon*, à raiſon qu'elle contient tous les ſons, comme le pepin & le noyau contiennent l'arbre & les fruits, le grain de froment contient les eſpis, la lumiere

toutes les couleurs, le cercle toutes les figures, & la ſphere tous les autres corps. La quatrieſme, parce que la Quinte & la Quarte, qui ſont les plus excellens accords de la Muſique, procedent de l'Octaue, ou qu'elles la compoſent, comme la forme & la matiere, ou comme l'ame & le corps compoſent l'homme. La cinquieſme, parce que ſi la Muſique eſtoit perduë on la pourroit reſtituer par le moyen de l'Octaue, comme l'on peut rebaſtir vne maiſon quand on a ſon fondement, & que l'on peut meſurer vn lyon par le moyen de l'vn de ſes ongles. Et finalement parce que l'Octaue eſt vne repetition de l'vniſſon, car toutes ces raiſons n'ont pas la force d'vne demonſtration, & ſouffrent beaucoup d'inſtances & de repliques, comme l'on peut conclure de ce diſcours, & de pluſieurs autres que nous ferons apres. Mais celle que ie tire de la nature de l'Octaue, c'eſt à dire de l'vnion des battemens de l'air, qui eſt deux fois moindre que celle de l'vniſſon, eſt generale pour toutes ſortes d'accords, & touche la vraye raiſon du plaiſir que l'on en reçoit.

Quant à l'autre partie de la propoſition, à ſçauoir que l'Octaue eſt la plus puiſſante de tous les accords, elle eſt aiſee à prouuer par l'experience, & par la raiſon, tant parce qu'elle eſt plus agreable, comme i'ay déja dit, que parce qu'elle fait trembler les chordes plus fort que les autres accords, puis que la chorde touchee qui eſt à l'Octaue d'vne autre qui n'eſt pas touchee, la rencontre & la frappe à chaque deuxieſme coup, comme celle qui eſt à l'vniſſon frappe & pouſſe l'autre à chaque coup, c'eſt à dire à chaque retour. Mais il faut examiner ſi l'Octaue fait trembler les chordes deux fois moins fort que l'vniſſon, comme i'ay dit dans l'vn des diſcours precedens; & combien les chordes qui ſont touchees à l'Vniſſon & à l'Octaue tremblent plus fort que celles qui ne ſont pas touchees: & conſequemment de combien l'Octaue eſt moins agreable ou moins douce que l'Vniſſon.

COROLLAIRE.

Ie ſuppoſe dans cette propoſition, & dans pluſieurs autres que l'vnion eſt cauſe de la douceur & du plaiſir, dont ie donneray la raiſon dans le diſcours de la ſource & de l'origine du plaiſir que reçoiuent les ſens & l'eſprit.

PROPOSITION XIII.

Expliquer pourquoy les chordes qui ſont à l'Octaue ſe font trembler & ſonner; combien celles qui ſont à l'Vniſſon ſe font trembler plus fort que celles qui ſont à l'Octaue; combien celles qui ſont touchees tremblent plus fort que celles qui ne ſont pas touchees; & combien l'Vniſſon eſt plus doux ou plus agreable que l'Octaue.

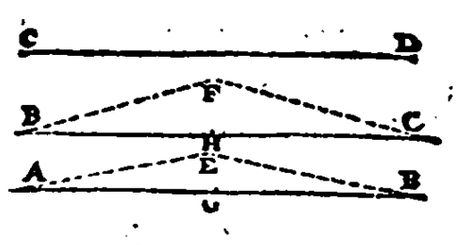
Cette propoſition contient 4 difficultez, dont la premiere peut eſtre expliquee par la meſme figure dont i'ay vſé en donnant la raiſon pourquoy les chordes qui ſont à l'vniſſon ſe font trembler, car il n'y a point d'autre difference, ſinon que celles qui ſont à l'Octaue ne ſe font pas trembler ſi fort à raiſon qu'elles ne ſe rencontrent qu'à chaque deuxieſme coup, & conſequemment que celle qui eſt touchee ne pouſſe pas les autres ſi ſouuent que ſi elles eſtoient à l'vniſſon, qui frappe toujours les autres deux fois en meſme temps que celle qui fait l'Octaue contre elles ne les frappe qu'vne fois.

D'où

D'où il ſemble que l'on peut tirer la ſolution de la ſeconde partie de cette propoſition, car ſi chaque coup de chorde qui eſt à l'Vniſſon eſt auſſi fort que chaque coup de celle qui eſt à l'Octaue, & que chaque coup de la chorde touchee ait toujours vn effet égal ſur la chorde qui n'eſt pas touchee, la chorde qui fait l'Vniſſon fera trembler l'autre deux fois plus fort que celle qui eſt à l'Octaue, puis que les coups de celle-là ſont doubles des coups de celle-cy. Or il faut ſuppoſer que les deux chordes ſoient egalement frappees, ou tirees, car on peut frapper ſi fort la chorde qui eſt à l'Octaue, & celle qui eſt à l'Vniſſon ſi foiblement, que celle-cy ne fera nullement trembler les autres chordes, encore que celle-là les faſſe trembler bien fort. Et ſi nous ſuiuons la proportion des coups & des mouuemens, il faut conclure que la chorde qui eſt à l'Octaue doit eſtre frappee deux fois plus fort, ou tiree deux fois plus loin (ſuppoſé que cette double traction reſponde ſeulement à deux forces) que celle qui fait l'Vniſſon, pour auoir vn meſme effet, c'eſt à dire pour faire trembler les chordes auſſi fort & auſſi long temps, afin que la double force du corps de celle-là recompenſe le nombre deux fois plus grand des coups de celle-cy: quoy qu'il y ait beaucoup d'autres difficultez à conſiderer dans le mouuement des chordes dont i'ay parlé ailleurs: c'eſt pourquoy ie ne m'eſtendray pas dauantage ſur la ſeconde partie de cette propoſition, afin de venir à la troiſieſme, qui eſt ce me ſemble beaucoup plus difficile.

Car ſi l'on dit que la chorde qui eſt touchee tremble deux ou quatre fois plus fort que celle qui n'eſt pas touchee, nul ne le croira s'il n'en void l'experience, qui ne ſe peut faire aiſément: & puis il faut remarquer que la chorde qui n'a pas eſté touchee continuë ſes tremblemens fort long-temps, encore que l'on arreſte celle qui eſt touchee: de ſorte que le tremblement & le ſon de celle-là ne depend plus de celle-cy, non plus que les tremblemens & le ſon de celle qui eſt frappee ne depend pas du doigt qui la frappee.

Or l'on ne peut ce me ſemble rien determiner de cette difficulté, ſi l'on n'eſtablit vne certaine proportion entre la force du coup dont on frappe la chorde, & celle dont la chorde touchee frappe celle qui n'eſt pas touchee; quoy que l'on puiſſe donner quelque lumiere à cette difficulté par la comparaiſon de 2 chordes miſes à l'Vniſſon, ou à l'Octaue, dont l'vne peut eſtre touchee ſi foiblement, qu'elle ne tremblera pas ſi fort que celle qui n'aura point eſté touchee, comme l'on void aux trois lignes A B, B C, C D, que ie ſuppoſe tellemẽt tenduës qu'A B & B C ſont à l'Vniſſon, & que C D fait l'Octaue en haut ou en bas auec les deux autres. Ie dis donc que ſi la chorde A B eſt tellement touchee qu'elle n'aille que iuſques au point E, qu'elle tremblera moins fort que la chorde B C, quand elle ſera ſi fort ebranlee par la chorde A B ou C D qui auront eſté touchees, qu'elle ira de H à F; car ſuppoſé que l'eſpace H F ſoit double de l'eſpace G E, B C tremblera plus fort & plus long-temps qu'A B, & ſi la chorde C D ayant eſté touchee donne ce mouuement à B C, les chordes qui ne ſont pas touchees peuuent trembler plus fort par le moyen de celles qui ſont à l'Octaue, qu'elles ne tremblent par le moyen de celles qui ſont à l'Vniſſon; & meſmes peuuent trembler plus fort que celles qui ſont touchees; comme i'ay déja dit. Mais il n'eſt pas poſſible que la chorde qui n'eſt pas touchee tremble auſſi fort, ou plus fort que celle par le moyen de laquelle elle tremble.



Or ie reuiens à la difficulté, ſur laquelle ie remarque ſeulement ce que monſtre l'experience, à ſçauoir que quand la chorde qui a eſté touchee tremble mille fois auant que de s'arreſter, que la chorde qui n'a point eſté touchee, & qui eſt à l'Vniſſon, tremble auſſi fort que celle qui a eſté touchee, lors que celle-là a tremblé quatre ou cinq cent fois, c'eſt à dire lors qu'elle a quaſi fait la moitié de ſes retours. D'où l'on ne peut pas conclure que la chorde qui a eſté touchee ne tremble que deux fois plus fort que celle qui n'a pas eſté touchee, parce que la premiere moitié des tremblemens fait vne eſpace beaucoup plus grand que la ſeconde moitié, comme i'ay dit ailleurs. Et ſi l'on meſure la force des tremblemens par l'eſpace que font les retours, l'on pourra la tirer du diſcours que i'ay fait de la maniere que les retours ou les tremblemens des chordes ſe diminuent.

Quant à la derniere difficulté elle eſt bien aiſee, car puis que l'vnion des ſons de l'Vniſſon eſt deux fois auſſi grande que celle de l'Octaue, il s'enſuit qu'il eſt 2 fois plus doux qu'elle: & ſi le plus grand plaiſir vient de la plus grande vnion, & de la plus grande douceur, que l'Octaue eſt deux fois moins agreable que l'Vniſſon, & conſequemment qu'il y a deux fois moins de plaiſir à chanter auec des enfans à l'Octaue, qu'à chanter auec des voix egales à l'Vniſſon; mais parce que l'on meſure plutoſt le plaiſir de la Muſique par la paſſion & par la fantaiſie des auditeurs que par la raiſon, l'on ne peut faire de concluſion ſur ce ſujet qui ne ſoit ſujette à contradiction, ſi l'on ne rencontre des hommes qui deferent plus au raiſonnement qu'aux oreilles & aux autres ſens.

COROLLAIRE I.

L'on experimente aux tremblemens de deux chordes de trois pieds de long qui ſont à l'Vniſſon, que celle qui eſt touchee ne tremble pas plus fort au 6 ou 7 battement du poux, c'eſt à dire à la 6 ou 7 ſeconde d'heure, que celle qui n'eſt pas touchee, car les premiers tours & retours que fait la chorde qui n'a pas eſté touchee la font paroiſtre auſſi large ſur le monochorde que la chorde touchee, lors qu'elle a tremblé $\frac{1}{10}$ de minute d'heure: & parce que ladite chorde touchee tremble $\frac{1}{5}$ de minute, puis que le ſon qu'elle fait dure 20 ſecondes, il s'enſuit que le mouuement de celle qui n'eſt pas touchee dure 14 ſecondes, & que le mouuement de la chorde qui fait l'Octaue, & qui n'eſt pas touchee, ne dure que 7 ſecondes, & conſequemment qu'elle paroiſt auſſi large ſur le monochorde que celle qui eſt touchee, quand ſon mouuement à duré 12 ſecondes.

COROLLAIRE II.

Si le premier tour de la chorde A B & C D ſuffit pour faire trembler la chorde B C, & que l'on frappe ces deux chordes egalement, de ſorte que l'on les arreſte toutes deux apres le premier retour, ie dis que B C tremblera plus fort en touchant C D qu'en touchant A B, dautant que C D eſtant plus tenduë qu'A B, il s'enſuit qu'elle frappe l'air plus fort, & conſequemment qu'elle imprime vn plus grand mouuement à B C: d'où il ne ſenſuit pas que B C doiue trembler plus fort par le moyen des autres tours de C D, dautant que chaque deuxieſme tour de C D n'aide nullement à B C.

Or l'eſpace que C D fait à chaque retour diminuë grandement ſa force: de là vient que le 3, le 5, & le 7 tour, dont C D frappe B C, n'a plus guere de force pour la frapper

la frapper, c'eſt pourquoy le mouuement de B C eſt pour le moins deux fois autant aidé par les tours de la chorde A B qui eſt à l'vniſſon, que par le mouuement de C D qui fait l'Octaue auec elle.

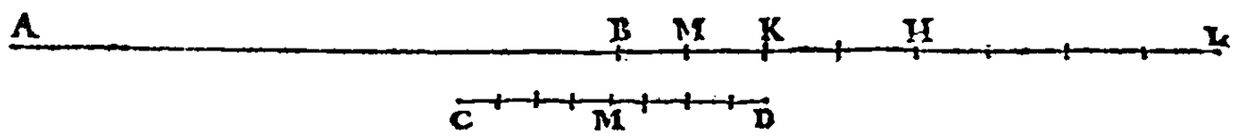
PROPOSITION XIV.

Encore que l'on multiplie l'Octaue iuſques à l'infiny, ſon moindre terme ne ſe change nullement, dautant que l'vnité ne multiplie point.

Toutes les Conſonances & les Diſſonances peuuent eſtre multipliees, comme il eſt aiſé de conclure par la multiplication des raiſons, ſi toutefois l'on excepte l'vniſſon, dont la multiplication ne ſe peut conceuoir qu'en deux manieres, dont l'vne ſe fait par la multiplication de pluſieurs voix qui chantent à l'vniſſon, comme lors que 20 chantent d'vn coſté, & 20 ou 30 de l'autre, dautant que deux voix ſuffiſent pour faire l'vniſſon, & conſequemment la multitude des voix repetent ou multiplient l'vniſſon. L'autre maniere ſe fait lors que les voix montent pour chanter plus haut à l'vniſſon, comme quand on quitte le bas *C ſol vt fa* pour monter en haut; car ſi chaque voix bat deux fois l'air en bas, elle le bat 4 fois en haut, de ſorte qu il faut doubler chaque terme de l'vniſſon, à ſçauoir 2,2, pour auoir 4, 4. Mais puis que les termes de l'vniſſon ne changent nullement leur raiſon d'egalité, ie laiſſe cette ſorte de multiplication pour expliquer celle de l'Octaue, qui change ſeulement le plus grand de ſes termes, car l'vnité demeure toujours pour le moindre: d'où l'on peut inferer qu'elle a vne grande reſſemblance auec l'vniſſon, puis qu'elle contient perpetuellement l'vn de ſes termes, à raiſon duquel toutes les Octaues multipliees reſſemblent ſi parfaitement à la ſimple Octaue, que l'on a ſouuent de la peine à les diſcerner, & que l'on ne peut iuger combien de fois elle eſt repetee ſi l'on n'vſe de quelque artifice.

Or puis que l'vnité demeure toujours pour le plus petit terme, il faut ſeulement multiplier le plus grand par ſoy-meſme pour auoir la ſeconde Octaue, & ſi l'on veut auoir la troiſieſme Octaue, & toutes les autres iuſques à l'infiny, il faut toujours multiplier les plus grands termes par le plus grand terme de la ſimple Octaue, c'eſt à dire par deux: de ſorte que la multiplication de l'Octaue n'eſt autre choſe qu'vne perpetuelle duplication de ſon plus grand terme, c'eſt à dire du ſon plus aigu.

L'on peut ſemblablement la multiplier en diuiſant le ſon graue par deux, car cette diuiſion le rendra toujours plus graue d'vne octaue: or cette diuiſion ſe fait en doublãt la longueur de la chorde, comme la multiplication du ſon aigu ſe fait en la diuiſant en deux parties egales, cõme l'on void aux chordes A B, ou B L & C D, dont chacune eſt diuiſee en huit parties, car A B fait l'Octaue auec C D dont elle eſt double: mais ſi l'on veut doubler l'octaue par le moyen du ſon plus aigu fait par C D, il faut diuiſer C D en M, afin que la



chorde C M ou M D, batte 16 fois l'air qui n'eſtoit battu que 8 fois par C D; & ſi l'on veut doubler la meſme octaue par le moyen de la chorde A B, il faut l'allonger de moitié, afin que L A batte ſeulement deux fois l'air qu'A B battoit 4 fois. De ſorte que l'on fait la meſme choſe en allongeant ou en multipliant l'vne

des chordes, qu'en accourciſſant ou diuiſant l'autre. Et comme la premiere biſection ou diuiſion d'vne chorde, ou d'vn nombre de battemens en deux parties egales fait l'octaue, de meſme la ſeconde biſection fait la ſeconde octaue, & la troiſieſme biſection fait la troiſieſme, que les Praticiens appellent *Vingtdeuxieſme*: comme l'on void à la chorde B L, laquelle eſtant diuiſee par le milieu au point H, fait l'Octaue en bas contre B H; & la ſeconde biſection faite au point K donne la Quinzieſme, car B K fait la double Octaue contre B A; & la troiſieſme biſection faite au point M donne la triple Octaue, car B M fait la Vingtdeuxieſme contre B A.

On trouue la meſme choſe en multipliant la chorde par 2, c'eſt à dire en la doublant, car la chorde B K qui eſt double de B M fait l'Octaue auec elle; & ſi l'on multiplie K B par 2 l'on a B H; de ſorte que l'on fait la meſme choſe en allongeant ou en multipliant l'vne des chordes, qu'en accourciſſant ou en diuiſant l'autre. Et comme la premiere biſection ou diuiſion d'vne chorde ou d'vn nombre de battemens en deux parties egales fait l'Octaue, de meſme la ſeconde biſection fait la ſeconde Octaue, & la troiſieſme biſection fait la Vingtdeuxieſme, c'eſt à dire la troiſieſme Octaue, comme l'on void à la chorde A B, laquelle eſtant diuiſee par le milieu au point H, fait l'Octaue en bas contre B, & la 2 biſection faite au point K donne la ſeconde Octaue; car K B fait la Quinzieſme contre A B; & la troiſieſme biſection faite au point M donne la troiſieſme Octaue, car B M fait la Vingtdeuxieſme contre A B.

L'on trouue la meſme choſe en multipliant la chorde par deux, c'eſt à dire en la doublant, car la chorde K B qui eſt double de B M fait l'octaue auec elle; & ſi l'on multiplie K B par 2, l'on aura H B auec laquelle elle fait la double octaue: ſi l'on double H B, on a B A qui fait la 3 octaue auec B M: & finalement ſi l'on multiplie A B par 2, on a L A qui fait la 4 octaue contre M B, qui eſt la 16 partie de L A.

D'où il ſenſuit que ſi de deux chordes miſes à l'Vniſſon l'on en diuiſe vne par la moitié, & que l'on double toujours l'autre en meſme temps que l'on fait vne double Octaue à la premiere diuiſion, vne quadruple à la ſeconde, & vne octuple à la 3, &c. Par où l'on void que le binaire eſt le propre nombre de l'octaue, comme l'vnité eſt le nombre de l'vniſſon.

Or encore que les voix & les Inſtrumens n'ayent pour l'ordinaire que huit octaues d'eſtenduë, & que l'on puiſſe borner l'eſtenduë & la capacité de l'oreille à 12 octaues, neanmoins l'on void les termes, & conſequemment les raiſons de 20 octaues dans la table qui ſuit, dont la premiere colomne contient le nombre

1	1 à 1	11	2048 à 1	deſdites octaues, vis à vis du plus grand
2	4 à 1	12	4096 à 1	terme de chaque octaue; & la ſeconde
3	8 à 1	13	8192 à 1	colomne cõtient la longueur des chor-
4	16 à 1	14	16384 à 1	des; ou le nombre des battemens de
5	32 à 1	15	32768 à 1	l'air qu'elles font: par exemple, le plus
6	64 à 1	16	65536 à 1	grand terme de la 20 octaue, à ſçauoir
7	128 à 1	17	131072 à 1	1048576 monſtre que la plus grande
8	256 à 1	18	262144 à 1	chorde de cette 20 octaue doit eſtre vn
9	512 à 1	19	524288 à 1	milion, quarante-huit mille; cinq cent
10	1014 à 1	20	1048576 à 1	ſeptante & ſix fois plus longue que la

chorde qui eſt repreſentee par 1. De là vient que ſi la moindre chorde a vn pouce

pouce de longueur, que la plus grande doit auoir ſix lieuës, & 477 pas, dont chacune eſt de 15000 pieds de Roy.

Il eſt aiſé de pourſuiure la raiſon double tant que l'on voudra, & conſequemment de ſçauoir combien vne chorde tẽduë depuis le centre de la terre iuſques au firmament feroit d'Octaues contre ceſte moindre chorde d'vn pouce de long: car bien que pluſieurs s'imaginent qu'elle en feroit vn tres-grand nombre, neanmoins elle ne ſeroit pas aſſez longue pour en faire 37, car il faudroit qu'elle euſt 707196367360 pouces de longueur, c'eſt à dire le 38 nombre de la progreſſion Geometrique qui donne la 37 Octaue: & parce que la chorde d'vn pouce de long priſe ſur la chorde de 3 pieds qui eſt au ton ordinaire de chapelle bat 1728 fois l'air dans la 60 partie d'vne minute d'heure, c'eſt à dire dans vne ſeconde minute, il ſ'enſuit qu'vne chorde 707196367360 fois plus longue le battra ſeulement vne fois dans l'eſpace de 16 annees, & enuiron 3 mois.

D'où l'on peut inferer combien il la faut eloigner de ſa ligne droite pour rendre ſon premier retour ſenſible, & pluſieurs autres choſes dont on peut voir quelque échantillon dans les corollaires qui ſuiuent.

COROLLAIRE I.

Il eſt mal-aiſé de ſçauoir quand le mouuement d'vn corps commence d'eſtre ſi lent & ſi tardif que l'on ne puiſſe plus l'apperceuoir; car encore que toutes les plantes ſe meuuent ſi lentement en croiſſant que l'on ne connoiſt point ſi elles ſe ſont meuës ſinon par l'effet, qui monſtre qu'elles ſont plus hautes & plus grandes, & conſequemment qu'il ſoit certain que la partie dont elles croiſſent comparee à l'eſpace du temps dans lequel elles croiſſent, ſoit trop petite pour rendre le mouuement ſenſible, neanmoins elles pourroient croiſtre beaucoup plus dans le meſme temps, quoy que leur mouuement ne fuſt pas ſenſible: & il eſt tres-difficile de determiner combien il faudroit qu'elles creuſſent dans vn temps donné pour rendre leur mouuement ſenſible.

L'aiguille ou l'ombre du ſtile d'vn horloge peuuent eſtre ſi longues, que leur mouuement ſe rendra ſenſible, & ſi l'on remarque le chemin qu'elles font dans vne certaine partie de temps l'on ſçaura quand les mouuemens des corps commencent d'eſtre ſenſibles. D'où l'on conclura combien il faut que la chorde donnee, dont on connoiſt le ſon, ou la tenſion, doit eſtre tiree pour rendre ſon mouuement ſenſible. Ce qui peut ſeruir à pluſieurs conſiderations de la nature, où il faut remarquer que ce qui eſt ſenſible aux vns ne l'eſt pas aux autres, & d'vne nouuelle ſpeculation pour conſiderer iuſques à quel degré les ſens les plus ſubtils peuuent ſurpaſſer les plus groſſiers.

COROLLAIRE II.

Puis que chaque retour d'vne chorde tenduë par les deux extremitez ſe fait en meſme temps, ſoit que l'on la tire ſeulement d'vne ligne, ou de la largeur d'vn cheueu, la chorde precedente emploira auſſi bien 16 ans à faire ce petit eſpace pour retourner à ſa ligne droite, que ſi l'on la tiroit de 9094 lieuës; car puis que la chorde de 3 pieds de long ſur laquelle i'ay pris la proportion & le nombre des retours de celle-cy, eſt aiſément tiree l'eſpace d'vne ligne, & conſequemment que celle d'vn pouce peut eſtre tiree $\frac{1}{36}$ de ligne, il ſ'enſuit que la grande chorde peut eſtre tiree de 9094 lieuës, & qu'elle ira auſſi viſte en ſ'en retournant à ſa li-

gne droite, que la chorde de 3 pieds tiree d'vne ligne, c'eſt à dire comme vont ordinairement les troiſieſmes des Tuorbes de trois pieds de long, lors que l'on les touche à vuide.

D'où l'on peut conclure que le mouuement de la grande chorde commencera d'eſtre inſenſible quand il fera vn eſpace proportionné au retour inſenſible de ladite 3 du Tuorbe, ou d'vne chorde qui eſt au ton de Chapelle. Or les termes de l'Octaue tant de fois doublez ou multipliez que l'on voudra ſont toujours conſonans; ce qui luy eſt particulier, car toutes les autres conſonances eſtant doublees ou multipliees deuiennent diſſonances, comme ie monſtre dans la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XV.

Expliquer pourquoy de toutes les Conſonances doublees, ou multipliees, il n'y a que la ſeule Octaue qui demeure Conſonance: où l'on void la maniere de multiplier les raiſons & les accords.

Il eſt mal-aiſé de donner la vraye raiſon de cette difficulté, car ce n'eſt pas ce ſemble à cauſe que la raiſon de l'Octaue eſt la premiere des multiples, c'eſt à dire qu'elle eſt double, & que les termes de toutes les multiplications que l'on fait de l'Octaue ſe trouuent par le 2, qui eſt le denominateur de la raiſon double, car l'on peut dire la meſme choſe de la raiſon triple de 3 à 1, qui fait la Douzieſme, & qui eſt la ſeconde raiſon de multiples, & conſequemment qui a auſſi bien l'vnité pour ſon moindre terme comme l'Octaue. Et neanmoins il eſt certain que la Douzieſme doublee fait vne diſſonance, à ſçauoir la Vingtroiſieſme majeure qui eſt de 9 à 1, c'eſt à dire le ton majeur ſur 3 Octaues: car les Praticiens ſe trompent lors qu'ils croyent que la Douzieſme eſt vne Quinte double, ou doublee, comme la Quinzieſme eſt vne Octaue doublee, & ne ſçauent pas comme il faut doubler les raiſons, ny ce que c'eſt qu'vne raiſon doublee.

C'eſt pourquoy ie l'explique icy briefuement, & dis que la raiſon de deux nombres, ou de 2 autres choſes eſt doublée, lors que l'on multiplie les 2 termes de la raiſon donnee par eux-meſmes. Par exemple, la raiſon de la Quinte eſt de 3 à 2, que l'on double en multipliant 3 par ſoy-meſme, qui fait 9, & 2, par ſoy-meſme, qui fait 4, de ſorte que la raiſon de 9 à 4 eſt doublee de celle de 3 à 2, & conſequemment la neufieſme majeure eſt doublee de la Quinte, & peut eſtre appellee vne double Quinte, ou à proprement parler vne Quinte double.

Et ſi l'on veut tripler la meſme raiſon, il faut encore multiplier les produits de la premiere multiplication, c'eſt à dire 9 & 4, par les termes radicaux de la Quinte, à ſçauoir par 3 & 2, qui donneront les termes de la raiſon de 27 à 8 pour les 2 termes de la raiſon triplee de la ſeſquialtere, qui ſont la raiſon triple ſurtripartiſſante 8. Il faut vſer de la meſme maniere pour quadrupler, quintupler, & multiplier iuſques à l'infini les raiſons des autres Conſonances.

Mais pour reuenir à la principale difficulté de cette propoſition, ie dis que la raiſon pourquoy la ſeule Octaue eſt touſiours Conſonance, quoy que l'on la multiplie infiniment, ne ſe peut tirer d'ailleurs que de ſa grande facilité que l'on a à diuiſer vn ſon, vne chorde, ou vne ligne par la moitié; car il eſt quaſi auſſi aiſé de la diuiſer en 4, en 8, & en 16 parties comme en 2: & ſi toſt que l'on a pris la moitié d'vn tout, il eſt aiſé de prendre la moitié de chaque moitié iuſques à l'infini.

à l'infini, & l'on a plus de peine à diuiſer vne ligne en 3 parties egales qu'en 4, ou en 8, comme l'on experimente aux chordes, & aux autres choſes que l'on plie plus aiſement en 4, ou 8, qu'en 3, ou en 6.

Or l'Octaue multipliee garde toujours ceſte facilité dans la multiplication, ou dans la diuiſion de ſes chordes & de ſes ſons: ce qui n'arriue à nulle autre Conſonance multipliee, comme l'on void à la Quinte, que l'on tient la plus agreable des ſimples Conſonances apres l'Octaue, car il eſt mal-aiſé de comprendre le rapport de 9 à 4 qui repreſente les 2 ſons, & les 2 chordes de la Quinte doublee.

Mais ie parleray de ceſte Quinte & des autres Conſonances apres le diſcours de l'Octaue, dont la raiſon triplee contient quaſi toute l'eſtenduë de la voix, & la plus grande beauté de la Muſique; de ſorte que les Praticiens ſe peuuent contenter de la Vingt-deuxieſme, comme les Geometres de la conſideration du Solide: car il ſuffit qu'ils conſiderent la ſimple raiſon des lignes dans l'Octaue, la raiſon doublee des plans dans la Quinzieſme, & la raiſon triplee des ſolides dãs la Vingt-deuxieſme, dont les termes ſont exprimez par les raiſons de 2 à 1, de 4 à 1, & de 8 à vn.

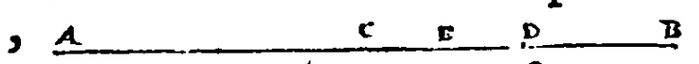
COROLLAIRE

Si les moindres Conſonances pouuoient exprimer leur dependance, elles auoüeroient qu'elles n'ont rien d'elles-meſmes, & qu'elles ont emprunté leur ſubſiſtance de l'Octaue, à laquelle elles retournent comme à leur ſource & à leur centre, lors qu'elles la compoſent. Or il faut remarquer que l'Octaue ne peut donner l'eſtre aux autres Conſonances que par ſa diuiſion, qui ſe fait de telle maniere, qu'elle donne vne nature plus noble & plus excellente à la Quinte qu'à la Quarte, en luy donnant vne plus grande raiſon; eſtant ſemblable à Dieu qui a donné vne nature plus excellente à l'eſprit qu'au corps, & au ciel qu'à la terre, car l'on peut comparer la Quinte à l'eſprit & au ciel, dautant que toute la Muſique emprunte ſa delicateſſe & ſa beauté de cette Conſonance, qui eſt la fille aiſnee de l'Octaue, & qui produit auſſi deux Conſonances à l'imitation de ſa mere, à ſçauoir la Tierce majeure, & la mineure.

Mais la Quarte eſt ſemblable à vne fille baſtarde, ou au corps, & à vne terre ſterile qui ne produit rien de bon, & qui ne ſert pas dauantage à la Muſique que le zero aux nombres, à ſçauoir pour acheuer l'Octaue, ou pour faire les deux Sextes, lors que l'on la joint auec les Tierces; ſans leſquelles il eſt quaſi auſſi mal-aiſé de de l'employer dans la Muſique que les Diſſonances: ce que l'on entendra beaucoup mieux par les diſcours particuliers de ces deux filles de l'Octaue, dont la plus grande veut toujours marcher la premiere, & tenir le lieu le plus honorable, à raiſon qu'elle participe dauantage de la perfection de l'Octaue. De là vient que la Quarte deplaiſt lors qu'elle ſe trouue au lieu de la Quinte, & que l'oreille a de la peine à la ſouffrir, comme ſi elle iugeoit qu'elle eſt indigne de ce lieu, & qu'elle peruertit l'ordre de la nature, qui donne le nombre, le poids, la meſure, & le lieu à toutes choſes. Mais nous parlerons plus amplement de ces deux Conſonances dans les propoſitions qui ſuiuent.

PROPOSITION XVI.

La premiere & la plus aisee diuision de l'Octaue produit la Quinte, la Quarte, la Douziesme, & la Quinziesme.

L'on peut dire que l'Octaue est semblable au Soleil, qui depart tellement ses rayons à toutes les autres creatures corporelles, qu'il demeure neanmoins toujours remply de la lumiere dont il est la source & l'origine: car encore que l'on prenne la Quinte & la Quarte dans l'Octaue, elle conserue sa nature lors que l'on considere ses extremitez; & tout ce que l'on prend en elle sert à faire paroistre son excellence, comme la beauté des creatures sert à nous faire entendre la puissance du createur. Or il est tres-aisé de monstrer la verité de cette proposition par le moyen de la chorde A B, laquelle estant comparee auec A C fait l'Octaue; car cette Octaue estant diuisee en D donne les 4 interualles dont nous parlons icy, dautant qu'A D fait la Quinte auec C B, 

& la Douziesme auec C D: A B fait la Quarte auec A D, & la Quinziesme auec D B. Mais la Quinte & la Douziesme naissent plus immediatement que les 2. autres, qui ont besoin du retranchement ou du residu D B de la chorde A B pour leur production, au lieu que la Quinte & sa replique n'ont besoin que d'A C, & de C D pour leur generation. Ie laisse plusieurs autres choses qui appartiennent à l'Octaue, dautant qu'elles seront plus aisees à comprendre dans le discours des autres Consonances, & de leurs diuisions.

PROPOSITION XVII.

La Quinte, dont la raison est de trois à deux, ou de deux à trois, est la troisiesme des Consonances: mais lors que l'on la double, ou que l'on la multiplie, elle se torne en Dissonance.

Cette Consonance, que les Grecs appellent *Diapente*, à raison des cinq sons qu'elle contient, est composee de deux mouuemens, dont l'vn bat deux fois l'air tandis que l'autre le bat trois fois: de là vient que la chorde qui est tellement diuisee qu'elle laisse trois parties d'vn costé, & deux de l'autre fait la Quinte, dautant que le costé qui a trois parties bat deux fois l'air pendant que l'autre qui n'a que deux parties le bat trois fois, puis que le nombre des battemens est reciproque de la longueur des chordes, comme i'ay demonstré ailleurs.

Or l'on peut considerer que les trois nombres qui seruent à expliquer le mystere de la Trinité, seruent aussi à expliquer ces trois Consonances, car l'vnité represente la diuinité, & Dieu le Pere; le binaire represente le Fils, & le ternaire le sainct Esprit. Semblablement l'vnité represente l'vnisson, qui est d'vn à vn; le binaire est le propre nombre de l'Octaue, ou de l'vnisson repeté; de sorte que l'on peut dire que l'vnisson est à l'Octaue comme vn est à deux: & la Quinte est representee par le ternaire qui contient encore la Douziesme.

Nous auons expliqué dans la proposition precedente comme la Quinte est produite par la diuision de l'Octaue, ou par la seconde bisection d'vne chorde, c'est pourquoy il n'est pas neccessaire de le repeter. Mais lors que l'on double la Quinte elle n'est plus Consonance, comme l'on void en ces termes 4 & 9, qui representent la Quinte doublee, comme i'ay expliqué dans la 15 proposition.

Or si

Or ſi l'on ne cherchoit que ce qui eſt de plus doux dans la Muſiqué, l'on pourroit ſe contenter de ces 3 Conſonances, qui ſont ſi douces & ſi agreables, que les autres interualles ne ſeruent que pour leur dõner de la varieté, de peur que l'vſage trop frequent de leur douceur n'ennuye les auditeurs. L'on verra encore dans la diuiſion du Monochorde cõme la Quinte & les autres Conſonances ſont engendrees, c'eſt pourquoy il n'eſt pas beſoin de nous arreſter icy plus long-temps.

COROLLAIRE

Il faut remarquer vne fois pour touſiours qu'il n'importe nullement de commẽcer par le moindre ou le plus grand terme des raiſons pour exprimer les Conſonances, c'eſt à dire qu'il eſt auſſi veritable de dire que la raiſon de l'Octaue eſt ſouzdouble, & que celle de la Quinte eſt ſouzſeſquialtere, que de dire que celle-là eſt double, & celle-cy ſeſquialtere, quoy que cette ſeconde maniere fauoriſe la longueur ou la groſſeur des chordes, dautant que la plus longue ou la plus groſſe ſert de fondement à l'harmonie, & eſt ordinairement expliquee par le plus grand nombre, parce qu'elle contient la moindre chorde, comme le plus grand terme de la raiſon comprend le moindre. Mais ſi l'on conſidere les trẽblemens des chordes, la plus grande doit eſtre ſignifiee par le moindre nombre, puis qu'elle tremble moins viſte, & conſequemment la raiſon de l'Octaue ſera ſouzdouble lors que l'on commencera par la groſſe chorde, quoy que l'on puiſſe touſiours retenir la raiſon double pour vne plus grande facilité, & pour s'accommoder à l'vſage ordinaire, & aux poſitions des anciens.

PROPOSITION XVIII.

Toutes les repliques, ou les repetitions de la Quinte ſont agreables, dont la premiere eſt d'vn à 3, & la ſeconde d'vn à 6: & toutes les autres ont touſiours l'vnité pour leur moindre terme. Il eſt auſſi determiné de combien la Quinte eſt moins douce que l'Octaue.

Les repliques de la quinte jouyſſent du priuilege de l'Octaue, c'eſt à dire qu'elles ont l'vnité pour leur moindre terme, car il ſuffit de doubler le plus grand terme de la quinte ſans qu'ils ſoit neceſſaire de toucher à l'autre, comme l'on void dans ces nõbres, 1, 3, 6, 12, 24, 48, &c. qui monſtrent la premiere, ſeconde, troiſieſme, quatrieſme, & cinquieſme replique de la Quinte, dont l'vnité eſt touſiours le moindre terme. Et parce que les ſons de l'Octaue s'vniſſent à chaque deuxieſme battement, & ceux de la Quinte à chaque troiſieſme, l'on peut dire que la douceur de l'Octaue eſt à celle de la quinte, comme 3 à 2, c'eſt à dire que l'Octaue eſt plus douce de moitié, & conſequemmẽt que la raiſon ſeſquialtere de la quinte ſert pour exprimer la proportion de ſa douceur auec celle de l'Octaue.

Ce qui arriue ſemblablement à la Quarte comparée à la Quinte, & aux autres interualles comparez les vns aux autres, lors que les termes de leurs raiſons ſe ſuiuent immediatemẽt, & que les plus grands termes de l'vn eſt le moindre de l'autre. Par exemple, la Quarte doit eſtre moins douce d'vn tiers que la Quinte, parce que les battemens de la Quarte ne s'vniſſent qu'à chaque 4 coup, & ceux de la Quinte s'vniſſent à chaque 3. D'où il appert que la douceur de la quinte eſt à celle de la Quarte comme 4 eſt à 3, dont il faut maintenant parler, puis qu'elle eſt le ſecond ruiſſeau, ou la ſeconde fille de l'Octaue, qui ſuit touſiours la quinte, cõme l'ombre ſuit le corps, car ſi toſt que l'on oyt la Quinte, & que l'on entend l'Octa-

ue, l'on rencontre neceſſairement la Quarte, que quelques-vns appellent vn *mal neceſſaire* & *vn monſtre*, quoy qu'elle ſoit du nombre des Conſonances, comme ie monſtreray dans la 25 propoſition.

COROLLAIRE I.

Il eſt aiſé de conclure de ce que i'ay dit dans cette propoſition, que les Conſonances ſont dautant meilleures & plus douces que les battemens de leurs ſons, & que les nombres dont on vſe pour les expliquer ſont moindres, & conſequemment que le bien ſe tient du coſté de l'vnité, & le mal du coſté de la multitude, qui va & deſcend vers le neant à proportion qu'elle croiſt, cõme ſont les rayons du Soleil, dont la viuacité & la force ſe diminuë dautant plus qu'ils s'eloignent de leur ſource. Par où l'on void que les moindres interualles de la Muſique, qui ont beſoin de plus grands nombres pour exprimer la proportion des battemens de leurs ſons, ſont les plus deſagreables, quoy qu'ils approchent plus pres de l'Vniſſon, auquel nul interualle ne ſçauroit paruenir, dautant qu'entre quelque interualle ou raiſon que l'on prenne, il y en a touſiours vne infinité d'autres qui peuuent eſtre mis entre l'Vniſſon & celuy que l'on aura pris, ce qui monſtre euidemment que les raiſons vont à l'infini tant en s'approchant, qu'en s'eloignant de la raiſon d'egalité, ou de l'Vniſſon.

COROLLAIRE II.

De là vient que la ſeconde Quinte, qui eſt la premiere replique de la Quinte, eſt plus douce que la premiere Quinte, ou ſes autres repliques, dautant que ſes termes eſtans aſſemblez font vn moindre nombre, comme ie demonſtre dans la 19 propoſition : ſurquoy l'on peut eſtablir l'enigme de celuy qui s'enrichit en perdant, & de celuy qui s'appauurit en s'enrichiſſant, puiſque les interualles & leurs raiſons deuiennent moindres à proportion qu'ils ont de plus grands nombres, & qu'ils ſont plus grands à proportion que leurs nombres ſe diminuent.

COROLLAIRE III.

Il faut remarquer vne fois pour toutes que lors que ie dis qu'vne Conſonance eſt plus agreable qu'vne autre, que cet agréement doit eſtre entendu de la douceur & de l'vnion qui ſe fait des deux ſons qui la conſtituent, & non du iugement que chacun en fait en ſon particulier, autrement il arriueroit qu'vne meſme choſe ſeroit agreable & deſagreable, ou moins & plus agreable, à raiſon des differentes diſpoſitions des auditeurs, & des differens iugemens fondez ſur les diuerſes preoccupations que l'on doit euiter tant que l'on peut en toutes ſortes de ſciences & d'experiences.

PROPOSITION XIX.

Determiner ſi la Quinte eſt plus excellente que la Douzieſme, & quelle eſt la plus douce & la plus agreable.

Cette queſtion n'eſt pas des moins difficiles de celles qui appartiennent à la Muſique, car il ſemble que la raiſon de la Douzieſme, qui eſt d'vn à 3, eſt plus excellente, plus ſimple & plus facile à comprendre que celle de la Quinte, qui eſt de 2 à 3, parce qu'on remarque plus facilement & plus aiſément que 3 eſt triple d'vn, ou qu'vn eſt ſouztriple de 3, qu'on ne remarque que 3 eſt ſeſquialtere de deux, ou 2 ſouzſeſquialtere de 3.

D'ailleurs les termes de la raiſon triple eſtans aſſemblez ne font que 4, & ceux de la ſeſquialtere font 5 ; or 4 eſt plus ſimple que 5. Toutesfois ſi l'on s'arreſte

aux

aux nombres, il ſemble que la Quinte eſt plus excellente, dautant que le 5 comprend toutes les eſpeces des nombres, à ſçauoir le premier nombre pair, qui eſt 2, & le premier impair, qui eſt 3, comme a remarqué l'Autheur de la Theologie Arithmetique, qui appelle le cinq γάμος, c'eſt à dire *mariage*, dautant qu'il eſt compoſé du deux & du trois, qui ſont les deux premiers nombres, dont l'vn eſt maſle & l'autre femelle dans la Philoſophie de Pytagore. C'eſt pourquoy les Pytagoriciens l'appellent Ἔφορος, au rapport de Plutarque dans ſon liure de la procreation de l'ame, dautant que cette diction ſignifie la mere, ou la nourrice qui ſuppoſe le mariage.

Ils diſent auſſi que le quinaire fait le premier ton, ou le premier ſon de tous ceux qui peuuent eſtre chantez, ce qui ne peut ce ſemble eſtre entendu de la Quinte, car ſoit que l'on parle de l'excellence des Conſonances, ou des moindres interualles, la Quinte n'eſt pas le plus excellent, ny le moindre interualle, car l'Octaue eſt meilleure, & la Quarte, ou le ton, ſont moindres que la Quinte. Mais ie ne veux pas quitter le nombre V, ſans remarquer ce qu'enſeigne Nicomaque dans le deuxieſme liure de ſon Arithmetique, à ſçauoir que les anciens l'ont appellé *Iuſtice*, dautant qu'il ſe rencontre au milieu du premier nombre quarré impair, c'eſt à dire au milieu du nombre 9, comme l'on void icy, 1,2, 3, 4, V,6,7,8,9: de là vient que ſi l'on diuiſe la balance en 9 parties egales, la 5 ſe trouuera ſous la languette; & que plus on s'eloignera du 5, & plus on s'eloignera de la Iuſtice. Il remarque auſſi que 6,7,8,9, eſtans aſſemblez font 30, qui eſt triple de 10, que font 1, 2, 3, 4: & que quand on charge trop l'vn des bras du fleau de la balance, qu'il fait vn angle obtus auec l'enchaſſeure, en l'abaiſſant; que la branche qui s'eleue, à raiſon qu'elle eſt la plus legere, fait vn angle aigu, & que la branche qui eſt plus peſante, & qui va en bas, repreſente les meſchans, à cauſe des iniuſtices qu'ils commettent, comme celle qui monte repreſente les bons qui reçoiuent le tort & qui montent vers Dieu pour implorer ſon aſſiſtance; & conſequemment qu'il vaut mieux receuoir l'iniure que de la faire. A quoy ſe raporte le prouerbe de Pytagore ζυγὸν μὴ ὑπερβαίνει, par lequel il ſignifioit qu'il faut garder la Iuſtice, & que la languette des balances, qui ſert d'examen & de demonſtration à leur juſteſſe, doit touſiours eſtre droite & perpendiculaire au fleau. Mais ie reuiens à la difficulté propoſee, que l'ont peut reſoudre par la raiſon, ou par l'experience; or nous experimentons que la Quinte remplit dauantage l'oreille que ne fait la Douzieſme, & puis la Quinte eſt celle par qui nous diuiſons premierement l'Octaue, & eſt l'ame, & la beauté de la Muſique. De plus la Douzieſme n'a rien de beau, & d'agreable que ce qu'elle reçoit de la Quinte, ou pour mieux dire elle n'eſt point differente de la Quinte qu'en ce qu'elle eſt repetee, de ſorte qu'on peut l'appeller la ſeconde Quinte, comme la Dix-neufieſme la troiſieſme Quinte. D'ailleurs les termes de la Douzieſme ſont plus eloignez l'vn de l'autre que ceux de la Quinte, car trois eſt plus pres de deux qu'il n'eſt d'vn. Enfin il eſt ce ſemble plus aiſé de remarquer que 3 ſurpaſſe 2 de l'vnité, qu'il n'eſt de voir que 3 ſurpaſſe 1 de 2, ou du moins l'vn eſt auſſi facile à remarquer que l'autre. Quoy qu'il en ſoit le 3 eſt le plus grand terme de la Quinte, & de la Douzieſme, & ne different qu'en leurs moindres extremitez, & les mouuemens de l'air que font les deux chordes de l'vne & de l'autre de ces Conſonances, s'vniſſent ce ſemble au troiſieſme mouuement, car comme les 3 battemens de la chorde plus courte de la Quinte s'acheuent au meſme temps que finiſſent les deux tremblemens de la plus longue, de meſme les 3 mouuemens de la moindre chor-

de la Douzieſme finiſſent quand le battement de la plus longue ceſſe: de ſorte qu'en quelque maniere que l'on puiſſe parler de ces deux Conſonances, l'on ne peut quaſi trouuer l'vne que l'autre ne ſe rencontre, comme l'on void en cette ligne qui repreſente la chorde d'vn Monochorde, car apres que l'on l'a diuiſee en deux parties egales, afin qu'A B faſſe l'Octaue auec A D, ſi l'on diuiſe encore D B en deux parties egales par C, C B fera la Douzieſme auec A C, & D B fera la Quinte auec A C. Où il faut remarquer que la rai- A B C D
ſon, ou la Conſonance qui eſt de C B à B A eſt compoſée de la raiſon qui eſt de D B à B A, & de celle de D B à C A, c'eſt à dire que la Douzieſme eſt compoſee de l'Octaue, & de la Quinte, parce que la raiſon triple eſt compoſee de la raiſon double & de la ſeſquitierce. Neantmoins il ſemble que l'on doit conclure que la Quinte eſt plus excellente que la Douzieſme qui n'eſt que la replique de la Quinte, qui diuiſe tellement l'Octaue, qu'elle en eſt la principale partie: Car encore que la Douzieſme contienne l'Octaue & la Quinte en puiſſance, ce qui eſt en puiſſance n'eſt pas touſiours ſi agreable que ce qui eſt en acte. A quoy l'on peut adjouſter que la Quinte eſt le ſecond interualle que fait la Trompette, (car elle commence par l'Octaue, comme i'ay dit ailleurs) & conſequemment qu'elle eſt la plus agreable de tous les interualles apres celuy de l'Octaue, bien que l'on le puiſſe nier à cauſe que pluſieurs tuyaux d'Orgue font la Douzieſme lors que l'on pouſſe le vent plus fort qu'il ne faut, & non la Quinte, ou l'Octaue; & que le 2 interualle de la Trompette eſtant joint au premier fait la Douzieſme, ce qui monſtre q'il eſt difficile d'apporter quelque priuilege en faueur de la Quinte qui ne conuienne ſemblablement à la Douzieſme: Toutesfois on peut preferer la Quinte parce qu'elle ſe rencontre la premiere, & que la ſimple Octaue eſt plus agreable que ſes repliques; ce qu'on peut auſſi conclure de la Quarte, & des Tierces comparees à leurs repliques.

Neantmoins il faut conſiderer le lieu de la Quinte, car elle ſemble plus agreable en haut qu'en bas; par exemple, celle qui ſe prend aux plus gros tuyaux des Orgues, c'eſt à dire à ceux de la premiere ou plus baſſe Octaue, n'eſt pas ſi agreable que celle qu'on touche dans la ſeconde Octaue; & l'experience fait voir que les Conſonances ne ſont pas egalement placees en toutes ſorres de lieux, car les vnes ſont meilleures en haut, & les autres en bas. L'Octaue doit eſtre miſe au premier lieu qui eſt le plus bas: la Quinte doit la ſuiure immediatemẽt; apres laquelle il faut mettre la Quarte, & puis la Tierce majeure, & finalemẽt la Tierce mineure (qui eſt la moindre & la derniere de toutes les Conſonances) comme monſtre l'ordre naturel des nombres, qui contiennent les raiſons deſdites Conſonances, 1,2,3,4,5,6, car 1 & 2 font l'Octaue; 2 & 3 la Quinte; 3 & 4 la Quarte; 4 & 5 la Tierce majeure; & 5 & 6 la Tierce mineure. Cet ordre eſt enſeigné par les degrez naturels que fait la Trompette, quand on commence par le ſon le plus graue, comme i'ay deſia dit ailleurs; ce qu'elle a de commun auec la Saquebutte, & pluſieurs Fluſtes, encore que cet ordre des nombres, & des ſons que font les Inſtrumens, ne ſoit pas ſuffiſant pour prouuer l'ordre que l'excellence des Conſonances doit garder, dautant que la Quarte ſe rencontre au troiſieſme interualle que fait la Trompette, quoy que les deux Tierces qui ſe trouuent ſeulement au 4 & 5 interualle, ſoient eſtimees plus agreables que la Quarte, car on les employe dans les Duo à ſimple contrepoint, dans leſquels la Quarte ne peut entrer, parce qu'elle eſt plus mauuaiſe que les Diſſonances, dont on ſe ſert aux Cadences, dans leſquelles on fait entrer la Septieſme & ſes repliques.

Il faut

Il faut donc ce ſemble conclure que la Quinte eſt la plus excellente de toutes les Conſonances apres l'Octaue ; & que les ſimples Conſonances ſont plus excellentes que leurs repliques, ſi ce n'eſt qu'on les mette en meſme rang ſans faire comparaiſon entr'elles, à cauſe de leur trop grande ſimilitude, ou de leur identité.

Mais ſi l'excellence des Conſonances ſe meſure par l'vnion de leurs ſons, comme fait leur douceur, il n'y a nul doute que la Douzieſme eſt plus agreable que la Quinte, d'autant que les 2 ſons de la Douzieſme s'vniſſent deux fois plus ſouuent que ceux de la Quinte, comme ie demonſtre par les 3 chordes qui ſuiuent, & qui repreſentent la Douzieſme diuiſee en cette maniere, 1,2,3. Soient donc les 3 chordes A, B, C, & que A ſoit à B comme 3 à 1, & à C comme 3 à 2 ; ſi A employe vn moment de temps à faire chaque tour ou retour, B y employera $\frac{1}{3}$, & C $\frac{2}{3}$. Or ie ſuppoſe qu'A & B commencencent enſemble à ſe mouuoir, pendant qu'A fera vn tour, B en fera 3 iuſtement, & lors qu'A commencera ſon ſecond tour, B commencera ſon quatrieſme ; quand A commencera ſon 3 tour, B fera ſon 7, & ainſi conſequemment. Mais ſi A & C commencent enſemble à ſe mouuoir, lors qu'A aura acheué ſon premier tour, C ſera à la moitié de ſon ſecond, & ne ſera pas preſt de recommencer auec A au ſecond moment, mais ſeulement au 3, car pendant qu'A aura fait 2 tours, C en aura fait 3 iuſtement, de ſorte qu'ils ne recommenceront enſemble que de 2 momens en 2 momens, au lieu que les precedens recommencent à tous les momens ; de là vient que les ſons de la Douzieſme ſe meſlent mieux, & qu'ils ſont vne plus douce harmonie. Et cette raiſon eſt touſiours veritable en toutes ſortes d'autres repliques, car ſi leurs ſons ſe meſlent & s'vniſſent plus facilement, leur douceur en eſt plus grande, & conſequemment elles ſont plus agreables, ſi le plus grand plaiſir que l'on reçoit procede de la plus grande vnion, dont i'ay fait vn diſcours particulier. Or encores qu'il ne ſoit pas neceſſaire de reſpondre aux raiſons que i'ay rapportees en faueur de la Quinte, d'autant qu'elles ſont en partie fondees ſur quelques proprietez des nombres, auſquelle on peut adjouſter que le plus grand terme de la Quinte eſtant multiplié par le moindre donne le plus grand terme de la Dix-neufieſme, à ſçauoir 6, & que le meſme moindre terme diuiſé par ſoy-meſme, donne le moindre de la Douzieſme, dont le plus grand terme eſt le meſme que celuy de la Quinte : ie diray neantmoins que ces raiſons priſes des nombres ſont ſuffiſantes pour faire penſer que la Quinte a quelque choſe d'excellent en ſoy. Toutesfois ſi l'on veut apporter l'excellence des autres nombres, on trouuera que le ternaire, qui eſt le plus grand terme de la Douzieſme, ne cede à nul autre nombre, comme i'ay monſtré dans la comparaiſon des Trios aux Duos ; & ſi l'on adiouſte ces deux termes, ils feront le nombre quaternaire, auquel Platon & les Pytagoriciens ont donné de tres-grandes loüanges. La 2 raiſon qui ſe prend de ce que la Quinte remplit dauantage l'oreille, preuue ſeulement que ſes ſons s'vniſſent moins viſte, & combattent plus long-temps que ceux de la Douzieſme. La 6 raiſon eſt fondee ſur l'egale vnion de leurs tremblemens, ce qui fait qu'elle eſt entierement fauſſe, comme il eſt faux qu'il ſoit auſſi facile de comparer 2 à 3 que 3 à 1. Quant à la 3 & 4 raiſon, la Quinte n'apporte pas vn plus grand ornement à la Muſique que la Douzieſme, laquelle n'emprunte pas tout ce qu'elle a de la Quinte, puiſque ſes ſons ſe meſlent & s'vniſſent plus aiſement : & bien que ſes termes ſoient plus éloignez,

il ne s'enſuit nullement qu'elle ſoit moins excellente, autrement l'Octaue, dont les termes ſont plus eloignez que ceux de tous les interualles qui ſe peuuent treuuer dans elle, ſeroit moins excellente que les plus deſagreables Diſſonances, dont les termes ſont plus proches les vns des autres. Et l'on peut dire que ce n'eſt pas l'intention de la nature de faire la Quinte au 2 interualle, quand on ſonne la Trompette, mais de faire la Douzieſme qui ſe treuue depuis le premier ſon iuſques au troiſieſme. Or ie parle ſeulement icy de l'excellence & de la douceur de la Douzieſme, car quant à ce qui la rend agreable, cela depend de la couſtume, de la preoccupation, de la capacité de l'oreille, & de l'imagination, c'eſt pourquoy il ſuffit d'auoir demonſtré que la Douzieſme eſt plus douce & plus excellente que la Quinte, puiſque ſon vnion eſt plus grande.

PROPOSITION XX.

Determiner ſi la Douzieſme eſt plus excellente & plus puiſſante que l'Octaue.

L'on s'eſtonnera peut-eſtre de ce que ie propoſe cette queſtion, puiſque tous les Praticiens & les Theoriciens enſeignent que l'Octaue eſt la Reyne des Conſonances qu'elle comprend, & qu'elle produit, comme nous auons dit ailleurs. Mais ce conſentement vniuerſel n'empeſche pas qu'il ne ſe rencontre quelques-vns qui tiennent que la Douzieſme a plus de force, d'autant que l'vne de ſes chordes eſtant touchee fait trembler plus fort la chorde qui n'eſt point touchee, que ne fait l'autre chorde touchee auec laquelle elle fait l'Octaue, ce qu'ils s'efforcent de preuuer en cette maniere.

La plus grande chorde de l'Octaue fait vn retour pendant que la plus petite en fait 2, & ſi l'on diuiſe le coup en 3 parties, à ſçauoir au commencement, milieu & fin, le milieu frappera plus fort que le commencement, ou la fin; Or le premier coup de ſon aigu reſpond au commencement de celuy qui fait le ſon graue, & le ſecond coup reſpond à la fin, de ſorte que nul milieu des coups de la chorde aiguë ne ſe rencontre auec le milieu du coup de la baſſe, mais le ſeul repos qui eſt entre les deux coups; & conſequemment la plus forte impreſſion du coup demeure inutile.

Mais parce que la moindre chorde de la Douzieſme frappe 3 fois pendant que la plus grande frappe vne fois, l'vn des coups du ſon aigu reſpond touſiours au milieu du coup que fait le ſon graue, c'eſt pourquoy le mouuement de la plus grande chorde meut la moindre chorde plus fort que ne fait la groſſe chorde de l'Octaue; & bien qu'il ſe rencontre 2 repos aux coups du ſon aigu de la Douzieſme, ils ſont ſi courts qu'ils n'ont pas grande proportion auec leſdits coups, & ne durent pas dauantage que le ſeul repos du ſon de l'Octaue.

Si l'experience fauoriſoit cette raiſon, elle auroit quelque apparence de verité, mais ie n'ay pas obſerué que la chorde renduë à la Douzieſme faſſe trembler les autres plus fort, que celle qui eſt à l'Octaue. Si cela arriue quelquesfois, il faut obſeruer ſi ce n'eſt point la force de la plus groſſe chorde de celles qui font la Douzieſme, qui ayt vne ſi grande impreſſion ſur la plus deliee, que l'effet en ſoit plus ſenſible que celuy de la chorde qui fait l'Octaue, lors que deux chordes ſont d'egale groſſeur, & qu'elles ſont ſeulement differentes en longueur.

Quant aux repos des retours, il eſt difficile de demonſtrer ſi la chorde ſe repoſe auant

auant que d'auoir acheué ſon mouuement, attendu qu'il ſemble que ſi elle ſe repoſoit à l'vne des extremitez de ſes tours, elle deuroit touſiours y demeurer, n'y ayant nulle cauſe qu'il luy donne vn nouueau mouuement. L'on peut donc dire que la Douzieſme eſt moins douce & moins excellente que l'Octaue, quoy qu'elle puiſſe ſembler plus agreable à pluſieurs, comme la Quinte eſt treuuée plus agreable par quelques-vns que la Douzieſme, car il y a difference entre les degrez du doux, & de l'excellent, & ceux de l'agreable, comme i'ay deſia remarqué, quoy que l'on puiſſe tenir le contraire, ſi la diuiſion du mouuement de la chorde en 3 parties differentes eſt veritable, dont nous auons parlé plus amplement dans le ſecond liure des corps, & des mouuemens qui produiſent les ſons.

PROPOSITION XXI.

La chorde eſtant touchee fait trembler celle qui eſt à la Quinte, mais elle fait trembler plus fort celle qui eſt à la Douzieſme.

Pluſieurs croyent qu'il n'y a que les chordes à l'Vniſſon, ou tout au plus que celles de l'Octaue qui ſe faſſent trembler, mais l'experience qui ſe fait ſur vn Luth, ſur vn Tuorbe, ou ſur tel autre Inſtrument que l'on veut, monſtre euidemment que la Quinte, & quelques autres Conſonances ont la meſme proprieté, quoy qu'elles ne l'ayent pas dans vn degré ſi parfait. Mais il y en a peu qui ayent remarqué ces experiences dans la Quinte, & moins encore qui le remarquent dans la Quarte, & dans les Tierces, dautant qu'ils ne ſe ſeruent pas d'Inſtrumens aſſez grands, aſſez propres, & aſſez bien montez pour ce ſujet: par exemple, l'on ne l'apperçoit pas ſi bien ſur vn Monochorde de 3 pieds, dont le creux a peu de profondeur, que ſur vn Luth, dont le concaue eſt fort grand, & generalement parlant, les experiences reüſſiſſent dautant mieux que les Inſtrumens ſont plus grands, & mieux montez.

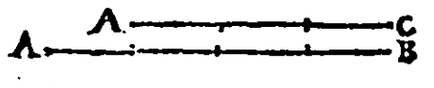
Mais la Douzieſme fait trembler les chordes plus fort que la Quinte, dont i'ay expliqué la raiſon dans la 19 propoſition, car ce qui ſert pour prouuer combien la douceur d'vne Conſonance eſt plus grande que celle d'vne autre, ſert auſſi pour monſtrer combien les chordes tremblent plus fort par la force d'vne Conſonance que par la force d'vne autre. Quant aux tremblemens des autres chordes qui ſont meuës par la force de la Quarte, de la Tierce majeure, & de leurs repliques, nous en pourrons parler en traitant de ces interualles.

PROPOSITION XXII.

La Quarte ou le Diateſſaron tient le 4 rang entre les ſimples interualles, & conſiſte dans le mélange de deux ſons, dont la raiſon eſt de 4 à 3.

I'ay deſia dit que les interualles de la Muſique prennent leur nom du nombre des chordes, ou des ſons qu'elles contiennent ordinairement dans le genre Diaconique, c'eſt pourquoy cet interualle a eſté appellé Quarte, à raiſon de ſes 4 chordes que les Grecs appellent Tetrachorde: De là vient qu'ils l'ont nommée δι᾽ τεσσάρων, c'eſt à dire *par quatre*, non que la Quarte doiue auoir autre choſe que les 2 ſons, dont la raiſon eſt de 4 à 3, mais parce que lors qu'on chante par degrez conjoints qui ſe ſuiuent immediatement, il ſe rencontre 4 ſons dans la Quarte, comme l'on void dans ces 4 notes, *vt*, *re*, *mi*, *fa*. Or ie dis que la raiſon de la

Quarte eſt ſeſquitierce de 4 à 3, parce qu'en meſme temps que le ſon aigu de la Quarte bat 4 fois l'air, le graue le bat 3 fois; c'eſt pourquoy il faut que les chordes d'egale groſſeur & tenſion qui font la Quarte ſoient tellement diſpoſees, que l'vne ſoit plus longue que l'autre d'vn tiers: par exemple ſi l'vne a 4 pieds, l'autre en doit auoir 3. Et ſi l'on veut faire la Quarte auec deux fleutes d'egale groſſeur, il faut que l'vne ſoit plus longue d'vn tiers, & ſemblablement que la plus groſſe cloche de la Quarte ſoit plus haute, & plus large d'vn tiers, comme ie monſtre dans le traité des Cloches, & des autres Inſtrumens de Muſique. Mais il ſuffit d'expliquer les battemens d'air que fait la Quarte par le moyen des chordes pour comprendre ſa nature. Soient donc les 2 chordes A B, & A C egales en groſſeur, en matiere, & en tenſion; ie dis qu'A B doit auoir 4 pieds de long pour faire la Quarte en bas contre la chorde A C qui a 3 pieds de long, afin que la chorde A B, qui eſt plus laſche d'vn tiers que A C, quoy qu'elle ſoit tenuë par vne egale force, à raiſon de ſa plus grande longueur, tremble 3 fois, c'eſt à dire faſſe trois tours en meſme temps que A C en fait 4: car le nombre de leurs tremblemens eſt dautant moindre qu'elles ſont plus longues, comme i'ay demonſtré dans vn autre lieu.



Or il faut remarquer que l'on n'oyt iamais la Quarte que la plus longue chorde n'ayt pour le moins tremblé 3 fois, & la plus courte 4 fois; & ſi A B ne tremblоit que 2 fois, tandis que A C tremble 4 fois, l'on oyroit l'Octaue au lieu de la Quarte. D'où il faut conclure que les ſons ne ſont autre choſe qu'vn tremblement, ou battement de la chorde, ou de l'air, & qu'ils ſont dautant plus aigus que l'air reçoit vn plus grand nombre de ſecouſſes, ou de mouuemens en meſme temps, de ſorte que s'il eſtoit meu vniformément ſans aucune repetition, ou reïteration de battemens, il ne feroit nul ſon, ou s'il en faiſoit quelqu'vn, l'on ne pourroit iuger s'il ſeroit graue, ou aigu, car il ſeroit indifferent au graue, & à l'aigu.

PROPOSITION XXIII.

La Quarte prend ſon origine de la diuiſion de l'Octaue, ou de la ſeconde biſection d'vne chorde; & ſa raiſon peut auſſi bien eſtre appellee ſouz ſeſquitierce que ſeſquitierce.

Car lors que l'on diuiſe l'Octaue en deux parties en cette façon 2, 3, 4, (qui eſt la plus aiſee de toutes les diuiſions que l'on en puiſſe faire par vn terme qui ſerue de milieu, puis qu'il n'y a rien plus aiſé que de mettre 3 entre 2 & 4,) l'on treuue la Quarte de 3 à 4, comme la Quinte de 2 à 3, de ſorte que ces 2 Conſonances ont vne meſme origine: auſſi voyons nous que l'on prend ſouuent l'vne pour l'autre, comme ie diray apres, quoy que la production de la Quinte doiue eſtre conſiderée la premiere, & qu'elle ſoit comme la fille aiſnee, puiſque l'on compare 2 à 3 auant que de comparer 3 à 4, qui eſt le reſidu de l'Octaue. De là vient que la Quarte eſt le troiſieſme interualle que fait la Trompette, comme i'ay remarqué dans vn autre lieu; & que les anciens luy ont donné le troiſieſme lieu entre les Conſonances, quoy que quelques nouueaux Autheurs l'ayent miſe entre les Diſſonances, ou qu'ils ayent creu qu'elle tient quelque choſe des vnes & des autres, & conſequemment qu'elle doiue eſtre miſe à part, comme Papias remarque dans le liure qu'il a fait pour la defenſe de la Quarte; mais nous verrons apres ce qu'il faut tenir ſur ce ſujet.

quant

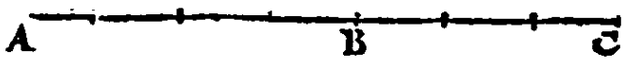
Quant à la ſeconde biſſection de la chorde, dont vient la quarte, ie l'ay expliquée en parlant de l'Octaue. Il faut ſeulement remarquer icy que la diuiſion de l'Octaue qui produit la Quarte, eſt celle qui approche le plus pres de la diuiſion en 2 parties egales qui ſe puiſſe faire par le moyen des nombres, car 3 eſt auſſi proche de 2 que de 4, quoy que la plus grande partie ſoit de 2 à 3, car la Quinte qui eſt la plus excellente prend la plus grande place, & laiſſe la moindre à la Quarte, comme à ſa cadette.

Quant à la raiſon ſouzſeſquitierce, elle contient la Quarte, lors que l'on compare les tremblemens de la plus grande chorde à ceux de la moindre, ce qui arriue ſemblablement à tous les autres interualles de la Muſique; & l'on ne peut dire auec raiſon que la proportion de la Quinte, ou de la quarte ſoit pluſtoſt ſurparticuliere que ſouzparticuliere, ſi ce n'eſt que l'on mette le ſon le plus graue pour le plus grand terme, à raiſon de ſa plus grande tardiueté, car il eſt plus lent d'vn tiers que le mouuement du ſon aigu, ſi l'on prend leurs battemens pour leurs mouuemens.

PROPOSITION XXIV.

On trouue la Quarte ſur vne meſme chorde lors qu'apres l'auoir diuiſée en 7 parties egales, l'on met le cheualet ſouz la quatrieſme partie.

Cette pratique ſert pour les Monochordes qui n'ont qu'vne ſeule chorde, dont on vſe afin d'auoir vne plus grande egalité, quoy qu'vne ſeule chorde ne ſuffiſe par pour faire les experiences neceſſaires pour eſtablir tout ce qui appartient aux ſons. Or c'eſt vne meſme choſe de diuiſer vne chorde en 7 parties, afin que le cheualet en laiſſe 4 d'vn coſté, & 3 de l'autre pour trouuer la Quarte, que d'vſer de 2 chordes d'egale tenſion, dont l'vne à 4 parties, & l'autre 3. Ce qu'il faut remarquer pour tous les autres interualles de la Muſique, que l'on peut auſſi bien trouuer ſur vne chorde que ſur deux, ou pluſieurs, car il faut ſeulement diuiſer la chorde en autant de parties egales qu'il y a d'vnitez dans les 2 termes de l'interualle que l'on veut marquer ſur vne meſme chorde, & mettre le cheualet ſouz la derniere vnité du plus grand terme, afin qu'il demeure d'vn coſté pour repreſenter le ſon le plus graue, & que le moindre terme, c'eſt à dire la moindre partie de la chorde, demeure de l'autre coſté pour faire le ſon plus aigu. Ce qui eſt ſi aiſé à comprendre qu'il ne ſeroit nullement beſoin de le repreſenter par vne ligne, ſi ce n'eſtoit qu'il eſt bon d'en donner vn exemple qui ſerue aux autres propoſitions. Soit donc la ligne A C diuiſee en 7 parties egales pour repreſenter la Quarte, ie dis que ſi l'on met le cheualet au point B, qu'A B, qui contient quatre parties,



tremblera plus lentement que B C, qui n'a que 3 parties, & qu'A B battera ſeulement 300 fois l'air, tandis que B C le battera 400 fois, & conſequemment que les battemens d'A B, & de B C s'vniront à chaque 4 tremblement de B C, ou à chaque 3 tremblement d'A B, comme i'ay deſia dit.

COROLLAIRE.

Or il faut remarquer qu'il n'eſt pas neceſſaire d'auoir vn Monochorde pour faire l'experience & la demonſtration de la Quarte, ou des autres interualles conſonans, ou diſſonans, dautant que l'on peut faire la meſme choſe ſur le Luth, &

ſur les autres Inſtrumens, ſur leſquels on eſt aſſeuré que l'on diuiſe la chorde comme il faut, lors qu'en mettant le doigt ſur la chorde les 2 ſons de chaque partie de la chorde font l'interualle que l'on deſire: par exemple, ſi l'vn & l'autre coſté eſt à l'Vniſſon, elle eſt diuiſee en 2 parties egales; ſi les deux coſtez ſont à l'Octaue, elle eſt tellement diuiſee que l'vn des coſtez eſt double de l'autre; comme il eſt triple, ſi l'on oyt la Douzieſme; & ſi on fait la quarte, la plus grande partie de la chorde eſt plus longue d'vn tiers que la moindre partie; d'où l'on peut conclure que le Muſicien peut diuiſer vne ligne en tant de parties egales qu'il voudra, quoy qu'il n'ait point de Compas, & qu'il ſoit aueugle, comme i'explique ailleurs plus amplement.

PROPOSITION XXV.

A ſçauoir ſi la Quarte eſt Conſonance.

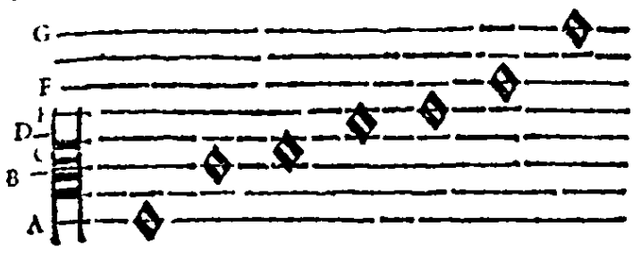
Quelques vns ſe ſont autresfois imaginé que la quarte ne meritoit pas le nom de Conſonance, à raiſon qu'ils ne la trouuoient pas bonne contre la Baſſe, & qu'ils ne pouuoient en vſer dans les Duo à ſimple contrepoint, mais puiſque l'on a maintenant changé d'aduis, & que tous les Muſiciens la mettent au nombre des Conſonances, il n'eſt pas neceſſaire de m'eſtendre ſur ce ſujet, car il ſuffit de ſçauoir que tous les anciens Grecs l'ont receuë entre les Conſonances, quoy qu'ils n'ayent pas conneu les deux Tierces, & les 2 Sextes, dont nous vſons, en qualité de Conſonances. Or l'vne des raiſons que l'on a pour prouuer que la quarte eſt l'vn des accords de la Muſique, ſe prend de ce qu'elle eſt tres-bonne lors qu'elle eſt jointe à la Quinte, & que quand la raiſon de l'Octaue eſt diuiſee Arithmetiquement, comme l'on void en ces termes 2, 3, 4, que le terme du milieu ſe trouuant d'accord auec le premier, celuy du milieu doit ſemblablement s'accorder auec le dernier, dautant que les 2 termes extremes repreſentent les 2 ſons de l'Octaue, qui ſont de meſme nature, l'Octaue n'eſtant, ce ſemble, autre choſe que la repetition, ou la replique de l'Vniſſon.

De là vient que les interualles que l'on ajoûte par deſſus l'Octaue font le meſme effet que ceux qui la diuiſent, & qu'elle contient en ſoy; par exemple, la Quinte eſtant jointe à l'Octaue fait la Douzieſme, qui eſt ſi ſemblable à la ſimple Quinte, qu'elles ſont quelquesfois priſes l'vne pour l'autre. L'autre raiſon eſt fondee ſur la meſme reſſemblance des 2 ſons de l'Octaue, car elle eſt ſi grande que pluſieurs ſe trompent au iugement de ſes 2 ſons, en prenant le graue pour l'aigu, ou l'aigu pour le graue: en ſuitte dequoy ils iugent que la Quinte eſt la Quarte, & que la Quarte eſt la Quinte; ce que i'ay ſouuent experimenté, & ce que ie veux expliquer, afin que les Muſiciens ſe gardent de cette ſurpriſe.

Ie ſuppoſe donc que la chorde d'vn Inſtrument repreſente le 2 ſon de la premiere Octaue marqué par D, il eſt tres-certain que la chorde marquee par B fait la Quarte en bas auec la note D, & que ſi l'oreille ne ſe trompe pas, & qu'elle prenne ces deux ſons dans leurs propres lieux, qu'elle oyra la Quarte; mais ſi l'oreille prend la premiere note marquee par A en oyant la note D, le Muſicien, quoy que tres-expert, croyra que les notes D & B feront la Quinte, parce qu'il ſe trompe en prenant A pour D; d'où il eſt euident que la Quarte eſt vn accord, puis qu'elle eſt ſouuent priſe pour la Quinte; ce qui ne pourroit pas arriuer ſi elle eſtoit Diſſonance. Mais il faut remarquer que la note B feroit la Quarte repetee,

c'eſt

c'eſt à dire l'Onzieſme, ſi l'oreille prenoit la note G au lieu de la note D, de ſorte que la Quarte ne gaigne rien lors que l'on prend le ſon aigu de l'Octaue au lieu du graue, dautant qu'elle demeure touſiours dans ſon imperfection, qui croiſt meſme par ledit ſon aigu, comme ie diray plus bas, lors que ie prouueray que la ſimple Quarte eſt plus douce que l'Onzieſme, qui eſt ſa replique: & conſequemment il vaut mieux ſe tromper en deſcendant qu'en montant, quand il eſt queſtion de la quarte, puis qu'elle ſe torne en Quinte lors que l'on deſcend, & que l'on prend le ſon graue de l'Octaue au lieu de l'aigu. Il arriue le contraire à la Quinte, car elle degenere en Quarte, lors que l'on prend le ſon graue de l'Octaue pour l'aigu, comme l'on void dans la figure precedente, dans laquelle F fait la Quinte auec G, lors que l'on prend G en ſon propre lieu; mais ſi l'on prend le ſon graue de l'Octaue G, c'eſt à dire D pour G, l'on croira que G & F ſont la Quarte, quoy qu'en effet ils faſſent la Quinte.



Il arriue encore la meſme choſe à la Quinte, lors que l'on prend le ſon aigu de l'Octaue pour le graue; par exemple lors que l'on prend D pour A, car A B ſemble faire la Quarte au lieu de la Quinte, qui perd en toutes les façons, & n'a iamais de meilleure condition que quand elle garde ſon lieu naturel. Ce qu'il faut remarquer ſoigneuſement, parce que cecy ſert pour l'intelligence des propoſitions qui ſuiuront apres.

La troiſieſme raiſon qui prouue que la Quarte eſt Conſonance, ſe prend de la proportion de ſes ſons, qui eſt de 3 à 4, ce qui eſt cauſe que ces 2 ſons s'vniſſent touſiours à chaque 3 battement d'air du ſon graue, & à chaque 4 de l'aigu: de ſorte que l'aigu n'a que 2 battemens qui ne s'vniſſent point, & le graue n'en a qu'vn disjoint, dautant que ſon premier battement ſe rencontre auec le premier de l'aigu, & ſon 3 auec le 4. De ſorte que la Quarte contient plus de battemens vnis que de deſunis, puis qu'elle vnit 4 de ſes battemens & n'en deſunit que 3: d'où il appert qu'elle tient plus de l'vnité, & de l'Vniſſon que de la diuerſité, & qu'elle a plus de bonnes choſes que de mauuaiſes; & conſequemment qu'elle merite d'eſtre miſe au nombre des Conſonances.

La quatrieſme raiſon eſt tiree de ce que les 3 ſons A B D, qui diuiſent tellement l'Octaue, que A B fait la Quinte, & B D la Quarte, ſont trés-agreables: ce qui n'arriueroit pas ſi la Quarte n'eſtoit Conſonance, puiſque nulle Diſſonance ne peut tellement eſtre ſauuee, ou cachee par les autres Conſonances, qu'elle ne retienne ſa qualité de Diſſonance, & qu'elle ne gaſte tout le concert, comme l'on void à la note C, qui fait touſiours la Diſſonance, que l'on appelle ſeconde majeure, ſoit que l'on la mette par deſſus l'Octaue A D en E, ou dans l'Octaue D A en C, ou ſouz l'Octaue G E en D, ou en quelqu'autre maniere que l'on voudra.

L'on peut encore apporter d'autres raiſons, mais elles ſuppoſent la connoiſſance des Tierces & des Sextes, dont nous n'auons pas encore parlé, auec leſquelles il faudra comparer la Quarte, & determiner ſi elle eſt meilleure que la Tierce majeure.

PROPOSITION XXVI.

A ſçauoir de combien la Quinte eſt plus douce que la Quarte, & pourquoy la Quarte ne paroiſt pas ſi bonne contre la Baſſe comme fait la Quinte.

Il ſe rencontre fort peu d'hommes qui n'auoüent que la Quinte eſt plus douce que la quarte, dont la raiſon ſe prend de la plus grande vnion de ſes ſons, qui s'vniſſent à chaque 3 battement du ſon aigu, & à chaque deuxieſme du graue, comme i'ay demonſtré dans vne autre propoſition, & conſequemment les 2 battemens du ſon graue s'vniſſent auec le premier & le dernier de l'aigu, de ſorte qu'il n'y a que le ſecond battement du ſon aigu qui ne s'vnit point, & que la Quinte vnit 4 de ſes battemens en meſme temps qu'il y en a vn ſeul qui ſe deſunit. De là vient que la Quinte peut eſtre eſtimee deux fois plus douce, & meilleure que la Quarte, dont le ſon aigu a deux battemens qui ſe deſuniſſent, ou 3 fois plus excellente, à raiſon que le ſon graue de la meſme Quarte a l'vn de ſes battemens deſunis, à ſçauoir celuy du milieu, de ſorte qu'elle a 3 vnitez qui ne s'vniſſent point, & la Quinte n'en a qu'vne.

Mais il y a encore vn autre moyen pour ſçauoir combien la douceur de la Quinte ſurpaſſe celle de la Quarte, car les termes de la Quinte eſtans multipliez l'vn par l'autre, c'eſt à dire 3 par 2, donnent 6, qui monſtre que ſes battemens s'vniſſent 2 fois en 6 coups, & les termes de la Quarte ſe multiplians font 12, qui monſtre que ſes battemens s'vniſſent 3 fois en 12 coups, c'eſt à dire que quand le ſon aigu de la Quarte a batu 12 fois l'air, qu'il s'eſt vni 3 fois auec le ſon graue de la meſme Quarte.

Et parce que le ſon aigu de Quinte vnit 2 fois les ſiens auec le battement du ſon graue, & conſequemment 4 fois en 12 coups, il s'enſuit que la Quinte eſt plus douce que la Quarte, & conſequemment que la raiſon de la douceur de la Quinte eſt à la douceur de la Quarte, comme 4 à 3. Or cette maniere eſt plus raiſonnable que l'autre, par laquelle nous trouuions que la quinte eſt 2 ou 3 fois plus agreable que la Quarte, dautant que l'vnion qui ſe fait du premier coup de chaque ſon ne doit pas eſtre conſideré, puis qu'elle ſe fait auſſi bien aux Diſſonances qu'aux Conſonances, mais ſeulement l'vnion des derniers, qui fait que les ſons recommencent les vns auec les autres, de ſorte que les Conſonances ſont dautant plus douces que leurs ſons recommencent plus ſouuent enſemble, parce qu'ils battent l'air plus vniformement, & plus egalement; or plus les ſons approchent de l'egalité, & plus ils ſont doux.

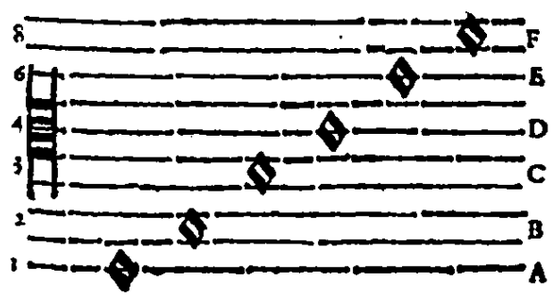
D'où ie tire la raiſon pourquoy la Quarte n'eſt pas ſi bonne que la Quinte contre la Baſſe, encore que les 2 ſons de l'Octaue ſemblent eſtre vne meſme choſe, car lors que la Quarte ſe fait contre la Baſſe, elle n'vnit point ſes ſons qu'à chaque 4 battement du ſon aigu, au lieu que la Quinte vnit les ſiens à chaque 3 battement du ſon aigu, ce qui la rend plus douce & plus agreable. Et lors qu'on diuiſe l'Octaue par la Quarte & par la Quinte, l'harmonie eſt plus douce quand la Quinte eſt en bas que quand elle eſt en haut, & que la Quarte eſt deſſouz, dautant que les plus grands interualles doiuent preceder les moindres, car l'honneur appartient aux choſes qui ſont les plus excellentes, & ce qui ſe fait immediatement contre la Baſſe, doit ſeruir de fondement à l'harmonie, & conſequemment doit eſtre plus grand & plus ſimple, afin d'imiter la nature des autres choſes, qui commencent par

par les principes qui ſont les plus ſimples, & qui ſeruent comme de pierre fondamentale à tout le reſte.

Or la Quinte eſt plus ſimple que la Quarte, dautant qu'elle approche plus pres de l'Octaue, de l'egalité & de l'vnité, car ſon moindre terme eſt le plus grand de l'Octaue, à ſçauoir 2, comme le moindre terme de la Quarte eſt le plus grand de la Quinte, à ſçauoir 3, de ſorte que la Quarte commence où la Quinte finit, comme la Quinte commence où l'Octaue a ſa fin, & l'Octaue commence à la fin de l'Vniſſon.

Ce qui nous peut ſeruir de degrez pour nous eſleuer à Dieu, & à la maniere dont il a produit les creatures, car les Anges ne peuuent commencer d'eſtre, que Dieu ne ſoit dans toute la perfection de ſa nature, laquelle eſt repreſentee par l'vnité, ou par l'Vniſſon; & la nature de l'homme commence où celle des Anges finit; les animaux, les plantes, & les autres choſes ſe ſuiuent de meſme façon; & toutes enſemble dependent entierement de Dieu, comme les Conſonances dependent de l'Vniſſon, & les nombres de l'vnité.

L'on peut encore donner vne autre raiſon pourquoy la Quarte n'eſt pas ſi agreable ſous la Quinte que deſſus, que l'on prend de ce que nous deſirons touſiours la perfection en chaque choſe, & particulierement dans l'Harmonie; & parce que l'Octaue contient en eminence toute la perfection de la Muſique, on l'attend touſiours en oyant les autres Conſonances, car elle ſe repreſente touſiours à l'eſprit: de là vient que l'Onzieſme eſt repreſentee toutes & quantesfois que l'on fait la Quarte contre la Baſſe; mais la Douzieſme eſt repreſentee lors qu'on fait la Quinte contre la meſme Baſſe, or la Douzieſme eſt beaucoup plus agreable que l'Onzieſme, puis qu'elle vnit ſes ſons à chaque 3 battement du plus aigu, au lieu que l'Onzieſme ne les vnit qu'au 8 coup; de ſorte que l'on peut dire ſuiuant cette raiſon, que la Quinte eſt dautant plus agreable contre la Baſſe que 8 ſurpaſſe 3: & qu'il y a meſme raiſon de la douceur de la Quinte à celle de la Quarte, qu'il y a de 8 à 3: mais parce que pluſieurs difficultez, dont nous parlerons apres, dependent de cette ſpeculation, ie l'expliqueray plus amplement en parlant des Tierces & des Sextes. Neantmoins on la peut icy entendre par le moyen des nombres & des notes qui ſuiuent, car lors que l'on fait la Quarte contre la Baſſe, le ſon le plus graue bat 3 fois l'air, tandis que le plus aigu le bat 4 fois: or 8 fait l'Octaue contre 4, qui repreſente 8, puiſque la partie repreſente ſon tout, & conſequemment l'on ſe repreſente l'Onzieſme qui eſt de 8 à 3, lors qu'on fait la Quarte contre la Baſſe, dont le ſon graue eſt 3, comme l'on void aux notes qui ſuiuent, que ie marque par A, B, C, D, E, F, afin que l'on entende mieux ce diſcours.



Cecy eſtant poſé, ie dis que la note D fait la Quarte contre la Baſſe C, & que la note D eſtant touchee repreſente la note F, qui eſt à l'Octaue en haut, & conſequemment que la Quarte, qui eſt de C à D, & de 3 à 4, repreſente l'Onzieſme, qui eſt de C à F, ou de 3 à 8: ſurquoy l'on peut demander pourquoy la note C ne repreſente-elle auſſi bien E qui fait l'Octaue en haut, comme D repreſente F, pourquoy D ne repreſente-il B, qui fait l'Octaue en bas, & pourquoy le ſon graue C ne repreſente-il A en bas, puis qu'il fait l'Octaue auec ledit C. A quoy ie réponds que l'on

peut dire que le ſon qui s'exprime par vn nombre pair de battemens d'air, comme eſt le ſon aigu de la Quarte C D, peut repreſenter ſon Octaue en haut, ou en bas, à raiſon qu'il eſt auſſi aiſé de diuiſer 4 en 2 parties egales pour auoir B, que de le multiplier par 2 pour auoir F, & conſequemment que l'on peut dire que 4 repreſente l'vne & l'autre Octaue; ce qui n'empeſche pas que la Quarte ne ſoit moins bonne que la Quinte contre la Baſſe, dautant que 4 repreſentant 2, fait que l'Octaue B, qui eſt repreſentee par D, nous monſtre que la Quinte de C à B eſt abſente, & que nous n'auons que l'ombre au lieu du corps, c'eſt à dire que la Quarte au lieu de la Quinte. Il arriue la meſme choſe quand C repreſente E; mais il ne repreſente pas A, dautant qu'il eſt plus difficile de diuiſer 3 par la moitié que de le doubler, car il faut vſer de nombres rompus en le diuiſant.

Or il faut remarquer que l'Octaue d'en haut eſt ordinairement repreſentée quand les battemens du ſon aigu ſont en nombre impair, & celle d'en bas, quand les battemens du ſon graue ſont en nombre pair; par exemple, lors que l'on chante la Quinte D E, ou B C, le terme du ſon graue, à ſçauoir 2 ou 4, eſt nombre pair, de là vient que D repreſente B, & que 2 repreſente 1. De ſorte que chaque choſe en repreſente ordinairement vne autre, à ſçauoir celle qui la ſuit, ou qui la precede immediatement, & auec laquelle elle a vne alliance plus aiſée à remarquer, & vne amitié & ſympatie plus grande.

De là ſont venuës les ſuppoſitions dont parlent les Praticiens, quand ils diſent que telle ou telle Conſonance en ſuppoſe vne autre, par exemple, que la Quarte ſuppoſe, & demande la Quinte en bas, mais i'expliqueray toutes ces ſuppoſitions dans vne particuliere propoſition, qui ſeruira pour entendre la pratique des Muſiciens, par laquelle ils ſauuent les diſſonances, ou les moindres accords par les meilleurs.

Ie diray encore beaucoup d'autres choſes de la Quarte dans les autres propoſitions, où il faudra voir ſi elle eſt plus ou moins douce que les Tierces, & ſi elle eſt pire ou meilleure qu'elles contre la Baſſe, & puis ie monſtreray le fondement de ces repreſentations dans les liures des Inſtrumens à chorde.

PROPOSITION XXVII.

La Quarte eſt ſi ſterile qu'elle n'engendre rien de bon ny par ſa multiplication, ny par ſa diuiſion.

Il ne faut pas s'eſtonner ſi la Quarte eſtant doublee, ou triplee, &c. n'engendre rien de bon, puis que la meſme choſe arriue à la Quinte, qui fait la Neufieſme majeure eſtant doublee, comme la quarte fait la Septieſme mineure de 16 à 9, qui ſe rencontre de *C ſol vt fa*, à *B fa*, & de *D la re ſol*, à *C ſol vt fa*. Mais la diuiſion de la quarte n'engendre pas 2 Conſonances, comme celle de la quinte, qui produit la Tierce majeure & la mineure, car ſi l'on diuiſe la quarte de la meſme maniere que l'on diuiſe la quinte, c'eſt à dire par vn milieu Arithmetiq, à ſçauoir par 7 mis entre 8 & 6, qui ſont la quarte, l'on aura la ſeſquiſexte du plus grand coſté, & la ſeſquiſeptieſme du moindre, comme l'on void entre ces 3 nombres 8, 7. 6, qui repreſentent des interualles qui ne ſont point vſitez, dõt le plus grand eſt moindre que la Tierce mineure, de la raiſon de 36 à 35,

c'eſt

c'eſt à dire de la ſeſquitrentecinquieſme, qui n'eſt point en vſage; & le moindre interualle ſurpaſſe le ton majeur de la ſeſquiſoixantetroiſieſme, qui eſt de 64 à 63, que l'on ne pratique point. D'où il arriue que la Quarte n'apporte guere d'ornement à la Muſique en comparaiſon de la Quinte, dont elle n'eſt que l'ombre, & que pluſieurs eſtiment qu'elle n'eſt pas ſi agreable que la Tierce majeure, dont la diuiſion nous donne le Ton majeur & le mineur, comme ie diray en parlant du Diton.

Ie laiſſe pluſieurs autres choſes que l'on peut dire de la Quarte, par exemple, de combien elle eſt moindre que la Quinte, de combien d'interualles elles peut eſtre compoſee, ou en combien elle peut eſtre diuiſee; combien elle a d'eſpeces, qu'elle peut eſtre diuiſee Geometriquement, Arithmetiquement, & Harmoniquement, qu'elle peut eſtre augmentee ou diminuee ſur les Inſtrumens, & pluſieurs autres choſes, parce qu'elles ſont communes aux autres interualles de la Muſique, ou qu'elles dependent du traité des raiſons, dont i'ay parlé ailleurs. Quant à ſes repliques, comme à l'Onzieſme, & à la Dix-huictieſme, i'en parleray en la comparant à la Tierce majeure.

PROPOSITION XXVIII.

Les deux Tierces que l'on appelle maieure & mineure, viennent de la 3 biſection que l'on fait d'vne chorde, ou d'vne autre ligne, c'eſt à dire de la premiere diuiſion de la Quinte; car la raiſon de la Tierce maieure eſt de 4 à 5, & celle de la mineure eſt de 5 à 6.

Il eſt neceſſaire de doubler les termes de la Quinte, c'eſt à dire la raiſon ſeſquialtere pour la diuiſer en 2 parties, dont la plus grande fait la Tierce majeure, & la moindre fait la mineure, cõme l'on void en ces trois nombres, 4, 5, 6, dont le premier & le dernier repreſentent la Quinte, le 1 & le 2 la Tierce majeure, & le 2 & le 3 monſtrent la raiſon de la mineure. L'on appelle la Tierce majeure *diton*, parce qu'elle contient 2 tons, & la mineure *ſeſquiditon*, parce qu'elle contient vn ton & demi. Or pour expliquer comme ces 2 Tierces viennent de la 3 biſection d'vne chorde, il faut ſuppoſer que les 2 premieres biſections de la meſme chorde (par leſquelles l'Vniſſon & les autres Octaues, dont nous auons parlé iuſques icy ſont produites) ayent eſté faites, comme l'on void à la ligne A B, laquelle eſtant diuiſee au point C, engendre l'Vniſſon & l'Octaue, & quand on la diuiſe au point D, elle produit la Quinte & la Douzieſme.

Ces 2 biſections eſtant faites, la 3 qui ſe fait au point E engendre les 2 Tierces, car A E, c'eſt à dire cinq, fait la majeure contre A C, & A D fait la mineure contre A E; par où l'on void que la Tierce mineure eſt ſeulement produite par accident comme la Quarte, à raiſon du reſidu de la chorde E D, & conſequemment qu'elle a meſme proportion auec la Quinte, que la Quarte auec l'Octaue, comme la Tierce majeure a meſme proportion auec la Quinte, que la Quinte auec l'Octaue: Et parce que la Quinte n'apporte pas aſſez de varieté à la Muſique, les deux Tierces ſuppleent à ce defaut, car la plus grande varieté en depend, comme l'on experimente dans la pratique, qui monſtre que la Muſique n'a quaſi nulle grace, ſi ces Tierces, ou leurs repliques ne s'y rencontrent. Mais l'on entendra mieux la nature de ces Tierces, par la comparaiſon que i'en faiſ auec la Quarte, & auec leurs repliques dans les propoſitions qui ſuiuent.

PROPOSITION XXIX.

Determiner ſi les deux Tierces ſont Conſonances, & combien l'vne eſt plus douce que l'autre.

Il ſemble que les Grecs n'ont nullement mis ces 2 Tierces, ny les 2 Sextes au rang des Conſonances, car tous depuis Ariſtoxene iuſques à Ptolomee, Ariſtide, Bryennius, & pluſieurs autres tant Grecs que Latins, ont ſeulement reconnu l'Octaue, la Quinte, la Quarte, & leurs repliques pour Conſonances, comme l'on void dans les liures qu'ils nous ont laiſſé. Et l'on trouue encore des Philoſophes qui ſouſtiennent cette opinion, dautant que la Quarte eſt le dernier interualle qui a autant de bons battemens que de mauuais, comme i'ay déja dit, c'eſt à dire que le ſon aigu n'a que deux de ſes battemens qui s'vniſſent à chaque quatrieſme coup, à ſçauoir le premier & le dernier, & deux au milieu, qui ne s'vniſſent nullement: & croyent que ceux qui prennent les Tierces pour Conſonances ſe trompent, & parlent plutoſt par fantaiſie que par raiſon: mais puis que la Tierce majeure, & ſa replique, c'eſt à dire la Dixieſme majeure font trembler les chordes bien fort & bien ſenſiblement, il ſemble qu'il faut eſtre depourueu de ſens pour nier qu'elles ſoient Conſonances. Et puis, il n'y a nulle apparence que toutes les oreilles des François, Italiens, Allemans, Eſpagnols, &c. où la Muſique eſt receuë, ſe trompent, qui teſmoignent que cette Tierce, & particulierement ſa replique, eſt tres-douce, & que l'Harmonie perdroit quaſi toute ſa grace ſi elle en eſtoit priuee. Il faut donc conclure qu'elles ſont toutes deux Conſonances, quoy que la majeure ſoit dautant plus agreable que la mineure, qu'elle vnit ſes mouuemens plus ſouuent: or la majeure les vnit à chaque cinquieſme battement du ſon plus aigu, & la mineure à chaque 6 battement, & conſequemment le Diton eſt plus agreable d'vn quart que le Semiditon. Quant à leurs repliques, i'en parleray dans la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XXX.

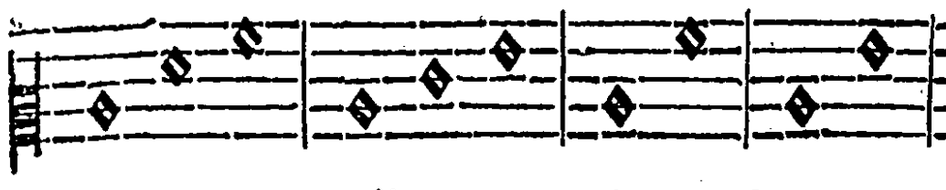
Determiner ſi les Tierces & leurs repliques ſont plus douces que la Quarte, & ſes repetitions.

Cette difficulté eſt l'vne des plus grandes de la Muſique: car il ſemble que l'experience & la raiſon ſe combattent icy, dautant que la pluſpart des Praticiens maintiennent que les Tierces & leurs repliques, particulierement la Tierce majeure & la Dixieſme ſont plus douces & plus agreables que la Quarte. En effet, l'oreille eſt ce ſemble beaucoup plus ſatisfaite des Tierces que des Quartes: de là vient que l'on peut vſer de tant de Tierces que l'on voudra dans les Duo, particulierement quand la mineure ſuit la majeure. Et neanmoins la raiſon eſt contraire, car la proportion de la Quarte eſt plus proche de l'Octaue & de l'Vniſſon, & ſes ſons s'vniſſent plus ſouuent d'vn tiers que ceux de la Tierce majeure: & puis la Quarte fait trembler les chordes plus fort que la Tierce majeure, & conſequemment elle doit eſtre plus douce.

A quoy André Papias ajoûte dans le liure qu'il a fait en faueur du Diateſſaron, que ſi l'on chante pluſieurs Quartes de ſuite, qu'elles ſeront moins inſuportables qu'vn

qu'vn nombre de Tierces, ou de Sextes majeures ou mineures, dont il donne des exemples que ie ne veux rapporter, dautant qu'ils ſont fort deſagreables. Il maintient auſſi que la Quarte peut ſubſiſter ſans les Tierces, & qu'elles ſont ſauuees par ſon moyen, au lieu que l'on a couſtume de dire que les Tierces ſauuent la quarte.

Ce qu'il confirme par ce premier exemple, *vt, fa, la*, qu'il dit eſtre meilleur



que le ſecond, *vt, mi, ſol* : ce qui ne peut arriuer que par l'excellence de la quarte qui eſt ſi grãde, qu'elle rend les Conſonances imparfaites beaucoup meilleures qu'elles ne ſeroient toutes ſeules, car la Sexte *vt, la*, du 3 exemple, n'eſt pas ſi bonne que quand on la diuiſe par la Quarte, & par la note *fa*, comme l'on void au 1 exemple: mais le contraire arriue à la Quinte du 4 exemple, qui eſt plus douce & meilleure toute ſeule, que quand elle eſt diuiſee par le *mi* du 2 exemple, qui fait la Tierce majeure deſſous, & la mineure deſſus. Finalement il tient que les Duo finiſſent mieux par le premier exemple que par le ſecond. A quoy j'ajoûte que pluſieurs de nos Praticiens ſont de meſme aduis, qui confeſſent que la quarte eſtant tenuë long-temps ſur l'Orgue, eſt plus agreable que la Tierce majeure, qui ennuye plus & bleſſe dauantage l'oreille que ladite Quarte.

Neantmoins ſi l'oreille donne iuſtement l'auantage à la Tierce majeure, il faut dire que la raiſon de ce prodige doit eſtre priſe de ce que chaque ſon repreſente ſon Octaue en haut, qu'il contient en eminence, comme l'on peut demonſtrer par la chorde, qui repreſentant tel ſon que l'on voudra reſonne à l'Octaue d'en haut qu'il contient, puiſque le tout contient toutes ſes parties; car C B fait l'Octaue contre A B. De là vient que l'on oyt ſouuent la Douzieſme en haut, lors que l'on touche les plus groſſes chordes d'vn Tuorbe, car A B repreſente la troiſieſme partie C B, ou C D, qui fait la Douzieſme contre A D, laquelle on oyt pour l'ordinaire plus diſtinctemẽt que l'Octaue, à raiſon que ſa plus grande difference d'auec le ſon A B nous la fait mieux diſcerner que l'Octaue; mais ie parleray encore de ces repreſentations & de ces reſonances dans les liures des Inſtrumens à chordes, & en expliquant pourquoy les Cloches font ordinairement 3 ſons, dont le premier leur eſt naturel, le ſecond eſt à l'Octaue, & le 3 à la Dixieſme majeure, & quelquesfois à l'Onzieſme ou à la Douzieſme.

Or cette reſonance de l'Octaue eſtant poſee, ie dis que la Quarte doit paroiſtre moins bonne que la Tierce majeure, parce que quand on fait cette Tierce, qui eſt de 4 à 5, ſi 5 repreſente ſon Octaue, l'on s'imagine 10, qui fait la Dixieſme majeure auec 4; mais quand on fait la Quarte de 3 à 4, l'Onzieſme de 3 à 8 eſt repreſentée, qui eſt beaucoup plus rude & moins agreable que la Dixieſme majeure de 2 à 5, car il ne faut pas ſeulement iuger de la bonté des Conſonances par la conſideration des ſimples, mais il faut quant & quant conſiderer leurs repliques: or les repliques de la Tierce majeure ſont plus agreables que celles de la Quarte, puis qu'elles vniſſent plus ſouuent leurs ſons, comme l'on demonſtre par leurs moindres termes.

Et ſi nous prenons la repreſentation de l'Octaue en bas, nous trouuerons que la Tierce repreſente encore la Dixieſme, comme l'on void en ces nombres 2, 4, 5, & que la Quarte repreſente la Quinte, comme monſtrent ces 3 termes 2, 3, 4.

Or cette repreſentation eſt fondee ſur le nombre des battemens de l'air, comme l'autre ſur la longueur de la chorde; car la moindre chorde, qui fait le ſon aigu de la Quarte, bat 4 fois, & conſequemment elle contient le ſon de l'Octaue d'en bas, dont la chorde ne bat que 2 fois l'air.

Où il faut remarquer que le ſon graue de la Quarte ne peut repreſenter l'Octaue en bas, dautant que 3 ne ſe peut diuiſer ſans fractions en 2 parties egales, c'eſt pourquoy i'ay pris la reſonance du ſon aigu 4 qui fait l'Octaue en bas, mais on peut prendre celle que fait 3 en haut, laquelle eſt repreſentee par 6, afin d'auoir ces trois termes 3, 4, 6, comme l'on peut prendre la reſonance du moindre terme de la Tierce majeure en haut, pour auoir 4,5,8.

Mais ie parleray encore de ces repreſentations, & reſonances de l'Octaue dans la propoſition qui ſuit, dont on pourra tirer de nouuelles lumieres pour connoiſtre la nature de la Quarte & des Tierces, dautant que les Tierces & les Sextes ſe ſuppoſent reciproquement pour acheuer l'Octaue, comme la Quarte ſuppoſe la Quinte; & dans les propoſitions 36,37,& 38, où i'expliqueray amplement toutes les ſuppoſitions de chaque Conſonance. Ie parleray auſſi des repliques de ces 2 Tierces dans la 32 propoſition; d'où l'on pourra aiſément conclure ſi la Tierce majeure eſt plus excellente que la Quarte.

PROPOSITION XXXI.

Determiner ſi les deux Sextes, dont la majeure eſt de 3 à 5, & la mineure de 5 à 8, ſont Conſonances.

Puiſque les 2 Tierces precedentes ſont miſes au rang des Conſonances, il n'y a nul doute qu'il y faut auſſi mettre les deux Sextes, puis qu'elles acheuent l'Octaue, & que les Sextes miſes ſous les Tierces, ou au contraire, font vn bon effet, & ſont agreables, qu'elles ſubſiſtent toutes ſeules dans les Duo à ſimple contrepoint ſans eſtre ſauuées ou ſouſtenuës par d'autres Conſonances; & quelles ſauuent les Diſſonances, comme l'on experimente aux Septieſmes, dont on vſe dans les Cadences entre deux Sextes. Il faut neantmoins confeſſer que ces deux Conſonances ne ſont guere bonnes, dautant que la comparaiſon de leurs ſons n'eſt pas aiſee à comprendre, car elle eſt ſurpartiſſante, puiſque le ſon aigu de la majeure contient vne fois le ſon graue, & outre cela deux tiers de l'aigu; de là vient que ſa raiſon eſt ſurpartiſſante trois, qui eſt la premiere raiſon entre les ſurpartiſſantes, & la raiſon de la Sexte mineure eſt ſurtripartiſſante cinq: & conſequemment les ſons de la majeure s'vniſſent vne fois à chaque cinquieſme battement du ſon aigu, & à chaque troiſieſme du graue; & les ſons de la mineure s'vniſſent à chaque 8 battement du ſon aigu, & à chaque cinquieſme du graue. D'où ie concluray dans la 32 propoſition de combien l'vne ſurpaſſe l'autre.

Or puis que ces 2 Sextes ſe trouuent entre ces nombres 3, 5, 8, & que le premier & le dernier ſont la replique de la Quarte, ou l'Onzieſme, il s'enſuit que la diuiſion de l'Onzieſme nous donne les 2 Sextes, dont la majeure eſt en bas, & la mineure en haut: quoy que ladite Onzieſme puiſſe eſtre diuiſee par 6, en cette façon, 3, 6, 8; mais il n'eſt pas ce ſemble trop aiſé de ſçauoir quelle eſt la meilleure & la plus agreable de ces 2 diuiſions, ſi ce n'eſt que l'on donne l'auantage à la derniere, à raiſon de l'octaue qui ſe rencontre entre 3 & 6.

Où il faut remarquer que l'on ne doit pas comparer vne Conſonance à vne autre,

autre, ſi l'on ne les prend toutes deux dans leurs termes radicaux, autrement l'on cócluroit que la meilleure ſeroit la pire, comme l'on void icy, où l'Octaue eſtant de 3 à 6, & la Sexte majeure de 3 à 5, il s'enſuiuroit ſelon nos regles precedentes que cette Sexte ſeroit plus douce que l'Octaue exprimee par les termes precedens, qui ne s'vniſſent qu'à chaque ſixieſme battement: c'eſt pourquoy il la faut prendre dans ces termes radicaux d'vn à 2, lors que l'on la veut comparer auec vne autre. Mais lors que l'Octaue ſe rencontre dans de plus grands termes à raiſon de la diuiſion, qui ne peut ſubſiſter ſans leſdits termes, il ne faut pas les changer, quand on compare deux ou pluſieurs diuiſions les vnes auec les autres.

Or cecy eſtant poſé, il ſemble que cette diuiſion 3, 5, 8, vaut mieux que celle qui a ces nombres 3, 6, 8, parce qu'il ſe fait vn battement dauantage en celle-cy qu'en celle-là à chaque vnion des 3 ſons, de ſorte que l'Octaue perd les droits de ſon excellence par l'addition de la Quarte, mais la Sexte majeure gaigne beaucoup en accompagnant la mineure.

PROPOSITION XXXII.

Determiner de combien les Sextes ſont plus ou moins agreables que les Tierces, ou la Quarte.

Il eſt bien aiſé de reſoudre cette difficulté, ſi l'on meſure l'agreable par l'vnion des battemens de l'air, comme nous auons fait iuſques à preſent, car la Sexte majeure les vnit à chaque cinquieſme battement du ſon aigu, comme fait la Tierce majeure, c'eſt pourquoy elles doiuent eſtre agreables de ce coſté-là; mais la Sexte les vnit à chaque 3 battement du ſon graue, & la Tierce majeure à chaque 4 ſeulement; ce qui doit ſans doute rendre la Sexte plus agreable, s'il n'y a d'autres choſes à conſiderer dans cette Tierce; par exemple, ſa plus grande ſimplicité & ſa raiſon ſurparticuliere, qui eſt plus aiſee à imaginer & à comprendre que la raiſon ſurpartiſſante trois de la Sexte majeure, car il eſt ce ſemble plus aiſé de diſcerner quand de deux lignes propoſées l'vne ſurpaſſe l'autre d'vn quart, que quand elle la ſurpaſſe de deux tiers. Et puis la Tierce majeure eſt produite par la troiſieſme biſection, ce qui n'arriue pas à la Sexte majeure; de là vient que la Trompette fait cette Tierce immediatement apres la Quarte; ce qui monſtre qu'elle eſt la plus excellente de toutes les ſimples Conſonances apres la quarte; quoy que l'on puiſſe dire que la Trompette peut faire la Douzieſme au premier interualle, & la Sexte majeure au ſecond, ſi l'on pouſſe le vent comme il faut depuis le ſon le plus graue de la Trompette iuſques à la Dix-ſeptieſme majeure, à laquelle la Trompette peut arriuer en 2 ſauts.

Toutesfois cecy n'empeſche nullement que la Tierce majeure ne tienne le premier rang apres la Quarte, puiſque la Trompette peut auſſi faire la Dix-ſeptieſme, la Dix-neufieſme, ou la Vingtieſme dés le premier ſaut ſans paſſer par les autres Conſonances, ſi le vent eſt pouſſé aſſez fort, encore que ces Conſonances ne ſoient pas ſi douces que l'Octaue ou la Quinte.

A quoy l'on peut ajoûter que les ſons de la Sexte majeure ſont plus eloignez que ceux de la Tierce majeure, dont ils ſont quaſi la repetition, & que ladite Tierce eſtant produite par la 3 biſection, & par la plus grande & la plus excellente partie de la Quinte doit eſtre plus agreable; de là vient que quelques-vns l'appellent petite Quinte, ou Quinte de la Quinte, dont elle eſt comme la fille aiſnee,

la Tierce eſtant à la Quinte ce que la Quinte eſt à l'Octaue. Quant à la Sixieſme mineure, qui eſt de 5 à 8, l'on n'eſt pas en doute ſi elle eſt moins agreable que la Tierce majeure, puis qu'elle n'eſt que le reſidu de la troiſieſme biſection, comme la Quarte eſt le reſidu de la Seconde. Et l'on compare ordinairement cette Sexte mineure à la Tierce mineure pour la douceur & la bonté, car elles ſont de meſme nature. La Tierce mineure doit pourtant eſtre plus douce, puiſque ſes battemens s'vniſſent à chaque 6 coup du ſon aigu, & que ceux de la Sexte mineure ne s'vniſſent qu'à chaque 8 coup, ſi ce n'eſt que nous conſiderions les battemens du ſon graue, qui s'vniſſent à chaque 5 coup dans toutes les deux, car 5 eſt leur moindre terme.

Or il eſt mal aiſé de determiner quelle eſt la meilleure de ces 2 Conſonances, car chacune eſt excellente ſelon les lieux où elle eſt bien placee; & ſi la Sexte mineure eſt plus propre pour exprimer les grandes douleurs auec des cris proportionnez, la Tierce mineure eſt ſemblablement meilleure pour exprimer les moindres déplaiſirs & pour flatter: neantmoins abſolument parlant la Tierce mineure eſt plus douce d'vn quart, puis qu'elle vnit 8 fois ſes ſons, & que la Sexte mineure vnit ſeulement 6 fois les ſiens en meſme temps.

Quant à la Sexte majeure comparee à la Tierce mineure, elle doit eſtre plus douce, dautant qu'elle eſt la plus grande partie de l'Octaue, dont la Tierce mineure n'eſt que le reſidu; quoy qu'il y ait d'autres choſes à conſiderer dans cette Tierce, qui peuuent recompenſer la plus grande vnion des battemens de la Sexte majeure, qui s'vniſſent 6 fois en 30 coups, & ceux de la Tierce mineure s'vniſſent ſeulement 5 fois, de ſorte que la douceur de cette Sexte eſt plus grande d'vne cinquieſme partie que celle de ladite Tierce. Mais parce qu'il eſt plus aiſé de comprendre la comparaiſon des 2 ſons qui font cette Tierce, à cauſe que ſa raiſon eſt ſeſquiquinte, elle peut ſembler plus douce & plus agreable. Quoy qu'il en ſoit, la douceur de la Tierce mineure ſurpaſſe dauantage celle de la Sexte mineure, que celle de la Sexte majeure ne ſurpaſſe celle de la Tierce majeure: & ſi l'on veut determiner de combien elle la ſurpaſſe, la multiplication de leurs termes les vns par les autres monſtrera de combien.

Or ſi l'on compare les 2 Sextes enſemble, l'on trouuera que la douceur de la Sexte majeure eſt dautant plus grandre que celle de la mineure que 8 eſt plus grand que 5, & conſequemment que ces deux douceurs ſont en meſme raiſon que la Sexte mineure. Et parce que les deux Tierces ſeruent pour varier la Quinte, dont depend la principale grace de la Muſique, il arriue qu'elles ſont plus agreables que les Sextes qui deſirent d'eſtre diuiſées par vn ſon qui faſſe la Quarte d'vn coſté, & la Tierce mineure ou majeure de l'autre, mais les Tierces ne peuuent eſtre diuiſees, de là vient qu'elles ſont plus propres pour les Duo, que les Sextes qui peuuent ſeruir aux Trios, à raiſon de la voix du milieu qui les diuiſe.

Mais ie diray encore beaucoup de choſes dans les corollaires, & dans les propoſitions qui ſuiuent, qui ſeruiront à entendre de combien ces Conſonances ſe ſurmontent, & monſtreray qu'il faut autrement raiſonner de ces Sextes, ſi l'on prend les reſonnances & les repreſentations des ſons aigus, qui accompagnent les graues d'vne meſme chorde, que nous n'auons fait dans cette propoſition: quoy qu'il ſoit bien aiſé de conclure tout ce que l'on en peut ſçauoir, ſi l'on entend ce que nous auons dit cy-deuant.

CORO-

COROLLAIRE I.

Demonſtrer pourquoy la Quarte n'eſt pas ſi bonne contre la Baſſe que les Tierces ou les Sextes.

Encore qu'il ſoit bien aiſé de tirer la raiſon de cette experience des diſcours precedens, ie la veux neantmoins expliquer, afin que les Praticiens la puiſſent entendre: or il faut premierement ſuppoſer que l'oreille deſire touſiours ouyr vne Conſonance parfaite, lors qu'elle en oit vne imparfaite, & qu'elle attend, ou ſuppoſe toujours l'accord qui eſt neceſſaire pour paruenir à l'Octaue; par exẽple, lors que l'on oit la Quinte, on attend la Quarte; & lors que l'on oit la Sexte mineure, on attend la Tierce majeure. Cecy eſtant poſé, ie dis que toutes & quantesfois que l'accord que l'on oit eſt plus imparfait que celuy qui reſte pour parfaire l'Octaue, qu'il eſt dautant moins agreable que celuy que l'on attend & que l'on ſuppoſe pour acheuer l'Octaue eſt plus parfait, & conſequemment que la Quarte contre la Baſſe eſt la plus deſ-agreable de toutes les Conſonances, dautant que la bonté de la Quinte qui reſte pour faire l'Octaue ſurpaſſe dauantage la bonté de la Quarte, que les Tierces ne ſurpaſſent les Sextes, ou que les Sextes ne ſurpaſſent les Tierces qui reſtent pour faire l'Octaue: car lors qu'on oit la Tierce mineure contre la Baſſe, la Sexte majeure eſt ſuppoſee, laquelle ne ſurpaſſe pas tant la bonté de la Tierce mineure, comme la Quinte ſurpaſſe la bonté de la Quarte; c'eſt pourquoy la Tierce mineure eſt meilleure que la quarte contre la Baſſe dans les Duo à ſimple contrepoint.

Mais il y a encore vne autre raiſon de cette pratique, qui depend de ce que i'ay dit auparauant, à ſçauoir que chaque ſon repreſente ſon Octaue en haut; d'où il arriue que les Conſonances qui deuiennent meilleures par l'addition de l'Octaue en haut ſont plus agreables dans les Duo contre la Baſſe, que celles qui ne deuiennent pas plus parfaites, ou qui deuiennent plus imparfaites par l'adition de ladite Octaue: or il eſt euident que la Quarte deuient plus imparfaite lors qu'on luy ajoûte l'Octaue en haut, comme l'on void en ces nombres 3, 4, 8, car 3 & 8 font la raiſon double ſurbipartiſſantetrois, qui monſtre que les ſons de cette Onzieſme ne s'vniſſent qu'à chaque 8 battement d'air; mais lors qu'on oit la Tierce majeure, l'Octaue du ſon aigu la rend plus parfaite, dautant qu'elle vnit ſes ſons à chaque 2 battement du ſon graue, qu'elle n'vniſſoit qu'à chaque 4: car quant au ſon aigu, il a toujours vn nombre egal de battemens, comme l'on void en ces nombres 4, 5, 10, qui peuuent eſtre reduits à $2, 2\frac{1}{2}, 5$, afin de voir la Dixieſme majeure dans ces termes radicaux. Et bien que la Tierce majeure ſurpaſſe dauantage la Sexte mineure que la Quinte ne ſurpaſſe la Quarte, neanmoins la Sexte mineure peut eſtre miſe contre la Baſſe, dautant que l'Octaue du ſon aigu de la Sexte mineure ne la rend pas ſi mauuaiſe à l'égard de la replique de la Tierce majeure, comme elle rend la Quarte à l'égard de la replique de la Quinte; & la raiſon de 5 à 16 n'eſt pas plus difficile à comprendre que celle de 5 à 8, dautant que celle-cy eſt ſurtripartiſſantecinq, & l'autre eſt triple ſeſquiquinte; de ſorte que la replique de la Sexte mineure n'eſt pas ſi mauuaiſe en comparaiſon de la meſme Sexte, comme eſt la replique de la Quarte en comparaiſon de la meſme Quarte.

COROLLAIRE II.

Si nous ſuiuons ces deux dernieres raiſons, & que l'on veüille ſçauoir l'ordre que tiennent les ſimples Conſonances ſuiuant ce qu'elles ont d'agreable à l'oreille, il faut leur faire tenir l'ordre de la premiere colomne qui ſuit:

I	II
Octaue.	Octaue.
Quinte.	Quinte.
Tierce majeure.	Quarte.
Tierce mineure.	Sexte majeure.
Sexte majeure.	Tierce majeure.
Sexte mineure.	Tierce mineure.
Quarte:	Sexte mineure.

Et ſi l'on veut ſuiure l'ordre qu'elles tiennent ſuiuant la plus grande vnion de leurs ſons, il faut ſuiure le rang de la ſeconde colomne.

Quant aux repliques ou repetitions des Conſonances, il eſt aiſé de conclure qu'il faut leur donner le rang qui ſuit la plus grande vnion de leurs ſons, ou de la diuiſion par laquelle elles ſont produites: de ſorte qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en faire de nouueaux diſcours, parce que l'on peut entendre tout ce qui leur appartient de ce que i'ay dit inſques à preſent des Conſonances.

PROPOSITION XXXIII.

Pourquoy il n'y a que ſept ou huit ſimples Conſonances.

Cette difficulté eſt l'vne des plus grandes de la Muſique, car bien que l'on experimente que de tous les ſons il n'y ait que ceux qui ſont egaux, ou qui ſont en raiſon double, ſeſquialtere, ſeſquitierce, ſeſquiquarte, ſeſquiquinte, ſurbipartiente-trois, & ſurtripartiente-cinq, qui ſoient agreables, & qui meritent le nom de Conſonances parfaites, ou imparfaites, il eſt neanmoins mal-aiſé d'en donner la raiſon.

Car pourquoy les deux ſons, dont la raiſon eſt ſeſquiſexte, c'eſt à dire de 7 à 6, ou ſeſquiſeptieſme de 8 à 7, ne ſont-ils pas agreables? Et ſi nous conſiderons les Conſonances repetees, pourquoy les ſons, dont la raiſon eſt de 7 à 1, & de 9 à 1, c'eſt à dire ſeptuple, & noncuple, ne plaiſent-ils pas à l'eſprit & à l'oreille? puis que ceux, dont la raiſon eſt de 8, de 10, de 12, & de 16 à 1, ſont agreables, quoy que ceux de 7 à 1, ou de 9 à 1 s'vniſſent plus ſouuent, & conſequemment qu'ils doiuent eſtre plus agreables, ſuiuant la raiſon que nous auons apportee ailleurs de ce qui eſt plus ou moins agreable dans la Muſique.

Ceux qui diſent que le nombre des Conſonances ne peut paſſer 7, parce que ce nombre appartient au repos, ſuppoſent que l'Vniſſon n'eſt pas Conſonance, dont nous auons prouué le contraire; & bien que l'on ne le mette pas entre les Conſonances, la raiſon priſe du repos repreſentee par 7 eſt bien foible, quoy que l'on produiſe pluſieurs choſes dans la Nature, & dans les Sciences, & dãs les Arts, qui ſe rencontrent au nombre de 7, dautant que l'on trouue pluſieurs choſes dans la meſme Nature, & dans les Sciences, qui ſurpaſſent le nombre de 7.

Il faut donc trouuer quelqu'autre raiſon du nombre des Conſonances, qui ne ſe prenne pas du nombre ſeptenaire, puis que l'Vniſſon le fait paſſer à l'octonaire; ſi ce n'eſt que l'on croye que le nombre ſeptenaire ſoit fatal à la Muſique, à raiſon qu'il vient des deux termes de la Quarte, à ſçauoir de 3 & 4, qui font 7, &

qui

que la Quarte eſtant ſi malheureuſe que quelques-vns l'appellent monſtre, lors qu'elle eſt contre la Baſſe, qu'elle produiſe vn autre monſtre, à ſçauoir ledit nombre ſeptenaire, qui eſt l'ennemi capital de la Muſique.

Mais cette conſideration eſt bien legere, car l'on peut dire au contraire que ce nombte eſt le plus excellent de tous, dautant qu'il contient le ternaire & le quaternaire, dont l'vn eſt approprié aux choſes intellectuelles & diuines, & l'autre aux choſes materielles & elementaires: quoy que l'on puiſſe ſemblablement reſpondre que cette meſme raiſon empeſche que le ſeptenaire ſerue aux Conſonances, parce que les choſes materielles repreſentees par 4, ſont trop eloignees de la perfection des intellectuelles repreſentees par 3, auſquelles elles ne ſe peuuent tellement vnir, qu'elles faſſent vn accord: & qu'à raiſon de cet eloignement & de cette diſproportion le corps & les ſens, tant exterieurs qu'interieurs, ne peuuent compatir auec la raiſon, qu'ils combattent & contrarient perpetuellement.

En effet l'on experimente vn eſtrange combat qui ſe fait de la partie elementaire de l'homme auec l'intellectuelle, qui porte le charactere de la diuinité, & qui tend touſiours au bien; car encore que pluſieurs ne reſſentent nul aiguillon de la concupiſcence, & qu'ils ayent eſteint les flammes & ſupprimé les mouuemens de l'appetit iraſcible, s'ils ſont arriuez au delà du commun, & qu'ils ayent appris en quoy conſiſte le ſouuerain exercice de l'eſprit, ils ſentent des combats bien plus grands que ceux des deux facultez animales, qui ſeruent à la cholere & à l'amour.

Car le combat des phantoſmes & de l'entendement eſt ſi grand, que lors que l'eſprit croit eſtre libre, & qu'il eſſaye de s'eſleuer par deſſus tout ce qui eſt creé, afin de conceuoir celuy qui ſurpaſſe tout eſtre, toute bonté & toute puiſſance, il eſt contraint de retomber dans les tenebres, & de confeſſer qu'il eſt eſclaue de la matiere pendant qu'il eſt lié au corps; de ſorte que chacun eſt contraint de s'eſcrier auec l'Apoſtre, *Infœlix ego homo, quis me liberabit de corpore mortis huius*: puiſque c'eſt vn genre de mort d'eſtre priué de ſa propre fonction, comme il arriue à l'entendement de l'homme tandis qu'il ne peut rien entendre que par le moyen des phantoſmes qui luy nuiſent autant que les tenebres à l'œil: ce qu'il n'eſt pas beſoin de prouuer à ceux qui contemplent les veritez ſans phantoſmes, & particulierement la verité ſouueraine, qu'ils voyent quaſi ſans voile & à decouuert.

Il n'y a donc nul contentement ſolide & parfait que celuy que l'on a lors que l'on conſidere la verité toute nuë dans la ſource de ſon eſſence pour la voir par tout, puiſque la verité n'a point de bornes, & que Dieu eſt par tout où eſt la verité. Or ceux qui ſont paruenus à ce degré, & qui s'vniſſent à la ſource de la verité, ne ſont plus ſujets aux afflictions, dautant qu'ils ſçauent que celuy qui aime Dieu comme il faut, ne peut rien perdre, ſi Dieu ne le perd quant & quant, comme ſainct Auguſtin a remarqué dans ſon liure de la vraye Religion, ch. 47. *Non affligitur morte cuiuſquam, cui hærere Deo bonum eſt, quoniam qui toto animo Deum diligit, nouit nec ſibi perire, quod Deo non perit: Deus autem Dominus eſt viuorum & mortuorum.* Quoy que l'ame eſtant dans cet eſtat ſoit ſaiſie d'vne grande crainte qu'elle a de n'eſtre pas aſſez nette pour aſſiſter en la preſence de celuy qu'elle contemple & qu'elle aime ardamment, comme a remarqué le meſme Sainct au liure de la quantité de l'ame, chap. 33. *Quò magis magiſque ſentit anima,*

eo ipſo quòd proficit, quantum interſit inter puram & contaminatam, eò magis timet, ne depoſito iſto corpore, minus eam poßit Deus, quam ſeipſa ferre pollutam. Mais ie quitte les phantoſmes, dont nous ne ſerons point entierement degagez qu'apres cette vie, afin de reprendre le diſcours du nombre des Conſonances, & de conſiderer ſi les Muſiciens ne ſe ſont point mépris iuſques à preſent en la determination qu'ils ont faite de ce nombre, comme les Aſtrologues ſe ſont trompez lors qu'ils ont creu qu'il n'y auoit que 7 Planettes, car il y en a ſix autres, à ſçauoir 2 qui accompagnent Saturne, & 4 qui ſont à coſté de Iupiter; & la poſterité en decouurira peut-eſtre vn plus grand nombre.

Il faut donc voir ſi vn eſprit plus epuré, & plus eleué que celuy des Muſiciens ordinaires peut rencontrer de nouuelles Conſonances, & s'il ſe peut trouuer des oreilles & des imaginations d'vne plus grande eſtenduë que celle des Praticiens, par le moyen deſquelles l'on decouure de nouueaux accords, comme l'on a decouuert de nouuelles Planettes par le moyen des lunettes d'approche: car pourquoy ne ſe peut-il pas rencontrer des oreilles à qui les ſons plaiſent, dont la raiſon eſt ſeſquiſexte de 7 à 6, ou ſeptuple de 7 à 1, ou ſeſquioctaue de 9 à 8, ce que l'on peut dire de pluſieurs autres proportions, qui plaiſent peut-eſtre dauantage à quelques animaux, que celles qui ſont nos Conſonances.

Car puiſque les raiſons ne ſont nulle douleur, & qu'il n'eſt pas poſſible de joindre deux ou pluſieurs ſons enſemble ſans qu'ils ayent quelque raiſon, il ſemble que ſi l'oreille eſt raiſonnable, c'eſt à dire ſi l'on iuge raiſonnablement des ſons, qu'il ne peut y auoir nulle diſſonance, puis qu'on la definit par la douleur, ou par les battemens dont elle bleſſe l'oreille, & qu'il n'y a nulle vnion de ſons qui la puiſſe offenſer, dautant qu'il n'y a point de douleur ſans la diuiſion de quelque partie du corps, que l'on appelle ſolution de continuité, comme enſeigne ſainct Auguſtin au 3 liure de la Geneſe ſelon la lettre, chap. 6. *Ipſe dolor corporis in quolibet animante magna & mirabilis animæ vis eſt, quo illam compagem ineffabili permixtione vitaliter continet, & in quandam ſui moduli redigit vnitatem, cùm eam non indiferenter, ſed vt ita dicam indignanter patitur corrumpi atque diſſolui.*

D'ailleurs l'on a eſtabli 8 nouueaux aſpects dans le Ciel, car au lieu des 5 ordinaires, à ſçauoir du ſextil, du quarré, du trin, de l'oppoſition, & de la conjonction, l'on en met maintenant 13 que i'ay expliquez ailleurs, où i'ay marqué toutes les Conſonances que font ces 13 aſpects: ce qui ſuffit pour faire douter s'il n'y a point d'autres Conſonances que les 7 ordinaires; car puiſque l'on rencontre des hommes dont la force eſt auſſi admirable quand elle eſt comparee à la force des autres, comme la grandeur des geants comparee à la hauteur ordinaire des hommes, il ſe peut rencontrer des oreilles qui ſe plairont à oüir les interualles diſſonans dont nous auons deſia parlé dans cette propoſition. Mait il n'eſt pas beſoin de feindre de nouueaux hommes, ou d'auoir recours aux animaux pour trouuer des oreilles qui iugent que les interualles diſſonants doiuent eſtre mis au nombre des accords: car Iean des Murs Chantre de l'Egliſe de Noſtre Dame de Paris maintient au 4 liure de ſon Miroir de Muſique chap. 44 & 45, que la Neufieſme, la Seizieſme, & la Vingt-troiſieſme, qui ſont de 9. à 4, de 9 à 2, & de 9 à 1, ſont Conſonances; ce qu'il a peu croire s'il les a trouué agreables, car quant aux raiſons qu'il apporte, elles ſont trop foibles pour le perſuader à ceux qui ſçauent que l'experience eſt contraire. D'où il me ſemble que l'on peut conclure qu'il n'auoit pas ouy ces interualles, ou qu'il n'auoit pas l'oreille capable de la pratique, c'eſt pourquoy il

les

les a iugez agreables, dautant qu'ils ſont compoſez de 2 Quintes, ou de 2 Quintes & de la Quarte, ou de l'Octaue, de la Quïnzieſme, de la Vingt-deuxieſme, & du Ton.

Or il faut auoüer qu'il eſt tres-difficile de ſçauoir pourquoy la Seſquiquinte eſt la derniere raiſon ſurparticuliere, qui plaiſt dans l'interualle des ſons, c'eſt à dire pourquoy les 2 ſons ioints enſemble, dont l'vn eſt plus grand que l'autre d'vne cinquieſme partie, ſont la derniere combination, hors de laquelle il n'y en a nulle d'agreable, quoy qu'il y ait vne infinité de raiſons au deſſous de cette Seſquiquinte, qui fait la Tierce mineure, dont la raiſon contient deux termes fort conſiderables, car le plus grand, à ſçauoir 6, eſt vn nombre parfait, & l'vn & l'autre eſt vn nombre circulaire.

Quant à la derniere Conſonance dont la raiſon eſt ſurtripartiſſantecinq, elle a 5 & 8 pour ſes termes, dont le plus grand eſt le premier cube, & le moindre eſt le meſme nombre circulaire de la Tierce mineure, qui fait la Sexte mineure quand on l'ajoûte à la Quarte. Mais lors que l'on vient au Septenaire, on ne trouue plus rien de bon, quoy qu'il ſoit produit par l'addition des deux termes de deux Conſonances, à ſçauoir par ceux de la Quarte, & par ceux de la Dixieſme majeure.

Quelques-vns croyent que l'interualle de 7 à 1, de 9 à 1, & les autres qui ne ſe rencontrent point dans la troiſieſme biſection de la chorde, ne ſont pas des accords, parce qu'il ſenſuiuroit que tous les interualles de la quatrieſme biſection ſeroient auſſi conſonans, ce qui repugne à l'experience: mais cette raiſon ne ſatisfait pas entierement, car il faut premierement donner le raiſon pourquoy il n'y a que cette biſection qui produiſe des accords.

Et ſi l'on dit que les ſons ne ſ'vniſſent pas aſſez viſte dans la proportion de 7 à 1, ou de 7 à 8, pour eſtre agreables, les ſons de 5 à 8, de 16 à 1, & de pluſieurs autres conſonances ſ'vniſſent encore moins ſouuent, & neanmoins ces proportions ſont agreables.

D'autres prennent la raiſon de ce que l'on ne peut diuiſer les ſuſdits interualles de 7 à 1, ou de 9 à 1 en des interualles propres à chanter, & que ſept ne peut faire aucune raiſon Harmonique auec les nombres qui le precedent; car il fait la raiſon Septuple auec 1, laquelle eſt compoſee de la raiſon Septuple qui fait la Dix-neufieſme, ou la ſeconde replique de la Quinte, & de la Seſquiſixieſme, qui ne vient pas de la difference des Conſonances. Il fait la raiſon triple Seſquialtere auec 2, la double Seſquitierce auec 3, la Surtripartiſſantequatre auec 4, la Surbipartiſſantecinq auec 5, & la Seſquiſexte auec 6, laquelle eſt quaſi égale à deux Demitons majeurs ajoûtez enſemble, dont la raiſon eſt de 256 à 226, & celle de la Seſquiſexte de 256 à 224, & conſequemment la Seſquiſexte, ny nul autre interualle de tous ceux qui ſe peuuent trouuer entre la Tierce mineure & le Ton majeur ne peuuent faire d'accord.

Kepler croit auoir trouué la raiſon de cette difficulté, lors qu'il dit dans le premier liure qu'il fait de la demonſtration des figures Harmoniques, que l'Heptagone ne peut eſtre décrit Geometriquement hors du cercle; & qu'encore que l'on l'inſcriue dans le cercle, l'on ne peut connoiſtre le rapport de ſes coſtez auec le rayon, ou le diametre du cercle. De là vient qu'il croit que Dieu ne s'eſt point ſeruy de cette figure pour l'ornement de l'Vniuers, parce qu'il ne connoiſt pas la

maniere de décrire l'Hephtagone Geometriquement, dautant que ceſte deſcription repugue à la nature de cette figure.

Mais ie laiſſe maintenant cette nouuelle difficulté, qui requiert vn diſcours particulier, pour remarquer que l'on ne peut trouuer la raiſon de ce que nous cherchons par les figures de Kepler, tant parce que les deux ſons qui font la raiſon de 8 à 9, ou de 7 à 2, ou à 1, ne ſont pas irrationels, & incommenſurables, comme ſont les coſtez de l'Heptagone, & de pluſieurs autres figures comparees aux rayons du cercle; que parce que les ſons & les Conſonances ne doiuent pas eſtre comparez aux plans, ou aux lignes incommenſurables, puis que tous les battemens d'air que font les Conſonances ou les Diſſonances ſont commenſurables; car il n'y a nul nombre de mouuement ou de battement d'air, qui ne ſoient commenſurables à tous autres nombres de mouuemens.

C'eſt pourquoy ie m'eſtonne comme Kepler a oſé apporter la comparaiſon des figures auec les Conſonances, pour en tirer la raiſon de leur nombre & de leur bonté: ce qui ſeroit tolerable s'il ſe fuſt contenté de comparer leſdites figures aux Conſonances & aux Diſſonances par analogie, & par recreation, comme font ceux qui les comparent aux coſtez, ou aux angles de l'Hexagone, & de l'Octogone, & à pluſieurs autres choſes qui ſe rencontrent dans la nature, comme i'ay fait dans le ſecond liure de l'Harmonie vniuerſelle.

Or ce qu'il ajoûte dans la 19 propoſition de ſon troiſieſme liure, ne prouue pas que le nombre ſeptenaire ne puiſſe faire des Conſonances, car bien que l'on mette deux vnitez en forme de fraction en cette maniere $\frac{1}{1}$, & que l'vnité comparee à ces deux vnitez faſſe l'Octaue de 2 à 1, dont l'addition produit 3, qui fait la Douzieſme auec l'vnité; & que ces deux termes qui ſont 4, faſſent la Quinzieſme auec l'vnité, auec laquelle 5 fait la Dix-ſeptieſme majeure, & 6 la Dix-neufieſme; Et finalement encore que les nombres precedens faſſent des Conſonances les vns auec les autres, comme l'on experimente en 2 comparez à 3 & à 5, auec leſquels il fait la Quinte, & la Dixieſme majeure; en 3 comparez à 4, 5, & 8, auec leſquels il fait la Quarte, la Sexte majeure, & l'Onzieſme; en 4 qui fait la Tierce majeure auec 5; & en 5 comparé auec 6 & 8, auec qui il fait la Tierce & & la Sexte mineure; il ne ſenſuit pourtant pas que 7 comparé à 6, & à l'vnité, ou à quelqu'autre nombre, ne ſoit Conſonance, quoy qu'il vienne de l'addition de 6 & 1, de 3 & 4, & de 2 & 5; comme onze vient de l'addition de 5 & 6, & de 3 & & 8, 9 de l'addition de 4 & 5, & 13 de l'addition de 5 & 8; car toutes ces conſiderations ne peuuent empeſcher que ces nombres ne ſoient propres pour faire des Conſonances.

Quelques-vns s'imaginent auec Platon, que les raiſons de l'Harmonie & des accords ſont grauees dans l'eſprit de l'homme dés l'inſtant de ſa creation; & que l'ame ſe réjoüit lors qu'elle apperçoit les ſons qui réueillent & rappellent ſes idees, & qui reſpondent à ſes raiſons; comme l'ame des plantes ſemble ſe réjoüir quand elle eſt frappee par les douces influences du Soleil, & des autres Planettes.

Mais cette penſée ne ſert de rien à noſtre difficulté, car il faudroit premierement monſtrer que la raiſon ſeſquiſixieſme, ſeſquiſeptieſme, & les autres qui ne font point d'accords, ne ſont point dans l'ame, ou qu'elles n'y font pas vne ſi grande impreſſion que celles qui ſeruent de forme aux Conſonances; ce qui eſt contraire à la raiſon & à l'experience, puiſque nous comprenons ayſément la raiſon

son de 7 à 6, de 8 à 7, de 9 à 1, & vne infinité d'autres raisons qui ne peuuent faire d'accord, de sorte que la definition qu'ils donnent à l'ame, à sçauoir qu'elle est vn nombre Harmonique, n'est pas bonne, puis qu'elle est aussi capable d'entendre les raisons qui sont ennemies de l'Harmonie, que celles dont on vse pour expliquer les Consonances.

Ceux qui tiennent que le temperament de l'oreille & des parties du cerueau, qui seruent pour oüir la Musique, est blessé par les interualles que nous appellons Dissonans, & qu'il est conserué ou perfectionné par ceux que l'on appelle Consonans, ne sçauroient prouuer ce qu'ils disent; car la raison de 7, ou de 9 à 1, ou à 8, n'est pas plus ennemie du temperament que la raison de 8, 10, ou 12 à 1, autrement il faudroit monstrer cette contrarieté pour soudre nostre doute.

Si les esprits que l'on appelle animaux, & qui seruent aux fonctions du sens commun & des sens exterieurs, sont mieux conseruez ou perfectionnez par la proportion des mouuemens de l'air qui font les Consonances, que par ceux qui font les Dissonances, & qu'ils reçoiuent vn plus grand bien des vns que des autres, j'auouë que l'on peut dire que certains interualles sont dissonans & desagreables, parce qu'ils dissipent & alterent lesdits esprits par l'impression d'vn mouuement qui leur est importun, & qui les incommode. Mais il faudroit demonstrer que les battemens d'air qui font les Consonances, conseruent ou perfectionnent les esprits du cerueau, & que les battemens des Dissonances le blessent: ce que l'on peut prouuer par experience; car les battemens de la Tierce & de la Sexte mineures commencent à deplaire, & approchent bien pres des Dissonances, car elles ont plus de battemens d'air qui ne s'vnissent point, que de ceux qui s'vnissent, comme i'ay monstré dans les discours precedens. En effet ces 2 dernieres Consonances ne meritent quasi pas le nom d'agreables, & doiuent seulement estre appellees Consonances, parce que le deplaisir que l'on reçoit en les oyant est vn peu moindre que celuy que l'on reçoit des Seconds & des Tritons, &c.

Or encore que nous n'ayons point rencontré de raisons assez fortes pour prouuer qu'il n'y a que ces 7 Consonances auec leurs Repliques, & que la Seconde, la Septiesme, le Triton, la fausse Quinte, & quelques autres Dissonances ne blessent pas l'oreille de plusieurs, & que la longue coustume puisse introduire l'vsage de la sesquisixiesme & sesquiseptiesme, nous pouuons neantmoins nous tenir à ce nombre, puisque la pratique y est conforme, & qu'il n'y a que ces 7 Consonances auec leurs Repliques qui procedent de la triple bisection d'vne chorde, comme ie monstreray dans le discours du Monochorde; & d'ailleurs que les concerts sont principalement composez desdites Consonances: que les Trompettes font naturellement ces 7 Consonances auant que de faire nul autre interualle, ou degré, comme ie diray dans le discours de la Trompette; & finalement que les 7 chordes qui qui font ces 7 interualles consonans, font trembler les autres chordes plus fort que nulles autres, puisque leurs tremblemés se rencontrent plus souuent, & consequemment que lesdites chordes estans touchees frappent plus souuent les chordes qui n'ont pas esté touchees, comme i'ay monstré dans le discours de chaque Consonance en particulier.

Neantmoins toutes ces raisons ne me satisfont pas entierement, dautant que si le plaisir de la Musique commence par la consideration de l'esprit, qui est capable de contempler toutes sortes de raisons, il faudroit dire pourquoy les interualles dissonans luy deplaisent dans les sons, puis qu'ils ne luy deplaisent pas dans les li-

gnes, ny dans les figures; car il eſt indifferent à toutes ſortes de raiſons. Or il y a bien peu d'apparence que ce plaiſir ſuppoſe la conſideration de l'eſprit, qui eſt capable de contempler toutes ſortes de raiſons, puiſque les ignorans reçoiuent autant ou plus de plaiſir de la Muſique que les doctes; ce qui teſmoigne que ce plaiſir eſt naturel, & qu'il n'a pas beſoin d'autre diſcours que le plaiſir de la veuë, de l'odorat, du gouſt, & du toucher, quoy qu'il ſoit auſſi difficile d'en trouuer la raiſon que du plaiſir de l'oreille: car il ne ſuffit pas de dire que ces plaiſirs ſe font par le chatoüillement des eſprits animaux & des nerfs, ſi quant & quant l'on ne determine pourquoy les chatoüillemens qui ſuiuent la proportion des Conſonances plaiſent dauantage que ceux qui ne les ſuiuent pas. Mais les Corollaires contiennent beaucoup de choſes qui appartiennent à ce ſujet.

COROLLAIRE I.

L'on infere de ce diſcours que l'on peut eſtablir plus de ſept Conſonances, ſi l'on prend les interualles qui ſont moins rudes & moins deſagreables que pluſieurs autres, pour des Conſonances; car la ſeſquiſexte eſt plus agreable que le ton, & le ton eſt plus agreable que le demiton, & ainſi conſequemment ſuiuant la plus grande ou la moindre vnion de leurs ſons.

L'on peut ſemblablement dire qu'il n'y a qu'vne ou deux Conſonances, à ſçauoir l'Vniſſon & l'Octaue, & que les autres interualles s'éloignent dautant plus des Conſonances, qu'ils s'éloignent dauantage de l'vnion; mais ie parleray encore du nombre des Conſonances dans le diſcours des termes radicaux des cent premieres Conſonances.

COROLLAIRE II.

Encore que nous n'ayons pas rencontré vne raiſon qui contente parfaitement, l'on a du moins vne plus grande connoïſſance des ſons que de l'objet des autres ſens; car ſi l'on ne ſcait pas la vraye raiſon des Conſonances, & pourquoy elles plaiſent, on ſçait la vraye proportion que les ſons doiuent auoir pour eſtre agreables; ce qui n'arriue pas aux couleurs & aux ſaueurs, car on ne connoiſt nullement combien vne couleur doit auoir de degrez de lumiere, ny combien vne odeur doit auoir de degrez de chaleur pour agréer; & l'on n'eſt pas encore demeuré d'accord de la couleur, de la ſaueur, ou de l'odeur la plus agreable, comme l'on eſt demeuré d'accord de l'Vniſſó, ou de l'Octaue. A quoy l'on peut ajoûter que pluſieurs trouuent du degouſt aux meilleures viandes, & haïſſent les meilleures odeurs, & qu'il n'y a point d'hommes qui ne trouuent l'Octaue & la Quinte agreables: ce qui monſtre que les ſons approchent plus pres de l'eſprit & de l'intellectuel, que l'objet des autres ſens.

COROLLAIRE III.

Puiſque l'on connoiſt la proportion qui rend les ſons agreables ou deplaiſans, & qu'il y a de l'apparence que les autres ſens requierent de ſemblable proportions dans leurs objets, les ſons peuuent apporter plus de lumiere à la Philoſophie que nulle autre qualité; c'eſt pourquoy la ſcience de la Muſique ne doit pas eſtre negligee, quoy que les chants & les concerts fuſſent entierement abolis & defendus; car ils ne ſont pas la principale fin de la Muſique, cóme croyent les Praticiens, qui meſpriſent, ou ignorent la raiſon. En effet ſi la cónoiſſance des ſons & de leur proportion nous peut donner l'entree aux proportions des objets de l'œil, de l'odorat & du gouſt, il n'y a point d'honneſte homme qui ne prefere cette connoiſſance à tous les chants, & à tous les cócerts qui peuuent eſtre faits ſuiuát les regles de l'art.

COROL-

COROLLAIRE IV.

Puisque le long exercice a coustume de rendre doux & facile ce qui sembloit auparauant rude & fascheux, ie ne doute nullement que les interualles dissonans, dont i'ay parlé dans cette proposition, à sçauoir les raisons de 7 à 6, & de 8 à 7, qui diuisent la Quarte, ne puissent deuenir agreables, si l'on s'accoustume à les oüir & à les endurer, & que l'on en vse comme il faut dans les recits & dans les concerts, afin d'emouuoir les passions, & pour plusieurs effets, dont la Musique ordinaire est priuée.

L'on peut encore dire la mesme chose des sons, dont la raison est de 5 à 7, car puisque ces 2 sons s'vnissent toujours ensemble à chaque 7 coup du plus aigu, & que les 2 sons de la Sexte mineure ne s'vnissent qu'à chaque 8 coup, il s'ensuit que les deux premiers sons doiuent estre plus agreables, ou plus doux d'vn degré que les 2 seconds; quoy que l'on puisse dire que les 2 sons de cette Sexte sont plus agreables, à raison que 8 represente l'Octaue, à sçauoir 4, car elle suppose, & demande la Tierce majeure en bas, comme ie demonstreray dans la 38 & 39 proposition. Mais les 2 autres sons ne suppose nt point de Consonance dessouz, & ne peuuent suppose r qu'vne dissonance dessus, à sçauoir la raison de 7 à 10, afin que dix fasse l'Octaue auec 5: or ces 3 termes, ou sons, 5, 7, 10, ne s'vnissent pas si viste ensemble que ces 3 autres 4, 5, 8, qui surpassent les precedens de 2 degrez d'vnion dans le son plus aigu, & de 2 autres degres dans le son du milieu, & d'vn degré dans le premier: car il ne faut pas seulement iuger de l'agréement & de la nature de chaque Consonance par ses simples sons, mais aussi par les autres interualles qu'elle suppose dessouz, ou dessus, comme i'ay remarqué.

Et si l'on respond que 7 peut aussi bien representer $3\frac{1}{2}$ comme 8 represente 4, il est aisé de faire voir qu'il est aussi difficile de conceuoir 3 & $\frac{1}{2}$ comme 7, dautant que le demi contraint de diuiser les 3 en 6 moitiez lors que l'on les reduit en mesme denomination, mais l'on n'a plus que faire de 8 quand on a 4.

COROLLAIRE V.

Or si les 2 sons qui sont entr'eux comme 7 à 5 ne semblent pas si doux que ceux dont la raison est de 8 à 5, cela arriue parce que 8 & 5 sont la repetition de la Tierce majeure, car si l'on ajoûte 4 au moindre terme de la raison sesquiquarte, qui est de 4 à 5, c'est à dire si on redouble son moindre terme, l'on a 8, qui se diuise toujours par la moitié iusques à l'vnité, qui consequemment est beaucoup plus facile à comprendre que 7, qui est vn nombre premier aussi bien que le moindre terme 5; de là vient qu'ils ne peuuent estre compris que par la reduction que l'on en fait iusques à l'vnité.

D'ailleurs la raison de 7 à 5 ne vient de nulle bisection d'vne chorde, comme l'on peut aisément conclure par les discours precedens, & par ce que nous ajoûterons dans les propositions qui suiuent: or la Sexte mineure vient de la troisiesme bisection, car la Tierce mineure estant produite par cette bisection, son plus grand terme, à sçauoir 5, sert de moindre terme à la Sexte mineure, dont la chorde entiere, qui est diuisee en 8 parties, est le plus grand terme.

Finalement le plus grand terme de la Sexte mineure, à sçauoir 8, ne peut estre ouy que l'on n'entende aussi sa moitié, qui est 4, de sorte que l'on s'imagine la Tierce majeure de 4 à 5, lors que l'on oyt la Sexte mineure: de la vient que l'o-

reille se trompe souuent en prenant l'vne de ces Consonances pour l'autre.

Ce que l'on peut encore expliquer par les 2 chordes qui font la Sexte mineure, dont la plus grande a 8 parties, & la moindre 5, car lors que l'on oyt le son de la plus longue chorde, l'on entend sa resonnance à l'Octaue, c'est à dire l'on entend vn son qui est representé par 4, lequel fait la Tierce majeure auec la chorde de 5 parties.

COROLLAIRE VI.

Si nous establissons les 7 Consonances que i'ay expliqué dans les discours precedens, nous pouuons dire qu'il n'y en a pas dauantage que de couleurs principales, comme Aristote veut dans le 4 chap. du liure des sens & du sensible, afin qu'il n'y ait pas plus d'especes de couleurs que de saueurs, à sçauoir les deux contraires, le blanc & le noir, qu'il compare à la saueur douce & à l'amere, & le jaune, le rouge, le pourpre, le verd, & le bleu qu'il met entre le noir & le blanc, auquel il rapporte le jaune: le brun, & mesme le bleu peut estre rapporté au noir, de sorte qu'il ne met que ces 7 couleurs, & les deux saueurs precedentes auec la salee, l'acre, l'austere, l'aspre & l'acide, lesquelles il s'imagine estre composees en mesme proportion que les Consonances, par exemple comme la Diapente qui est de 3 à 2, & comme le Diatessaron qui est de 4 à 3, dans le 3 chapitre: à quoy il ajoûte que les couleurs qui ne sont pas composees d'vn certain nombre de parties de noir & de blanc qui ayent la raison des Consonances, ne sont pas agreables, particulierement lors que ces parties sont incommensurables.

Or si l'on vouloit encherir sur la comparaison d'Aristote, l'on pourroit comparer la lumiere à l'Vnisson, dautant que les autres interualles Harmoniques n'ont rien d'agreable que par la participation de cette racine, & de cette source des Consonances, comme i'ay monstré dans le discours que i'en ay fait. L'Octaue pourroit estre comparee au blanc, la Quinte au verd, & ainsi des autres: ce que l'on peut encore appliquer aux saueurs & aux odeurs: mais i'ay discouru si amplement de cette matiere dans le 2 Theoreme du 2 liure du Traicté de l'Harmonie Vniuerselle, dans lequel l'on void vne tres-grande multitude de comparaisons du son auec toutes les choses du monde, qu'il n'est pas necessaire d'y rien ajoûter.

PROPOSITION XXXIV.

Determiner en combien de manieres l'on peut diuiser chaque Consonance & chaque raison; comme l'on trouue le milieu Arithmetic, Harmonic & Geometric, & quelles sont leurs differences & leurs proprietez.

L'on peut diuiser chaque raison & consequemment chaque Consonance en vne infinité de manieres, puisque chaque raison est diuisible en vne infinité d'autres raisons, comme la quantité d'vn plan est diuisible en vne infinité d'autres plans, & la ligne en vne infinité d'autres lignes.

Mais parce que toutes ces diuisions n'apportent rien à l'Harmonie, laquelle n'vse que de la diuision Arithmetique & Harmonique, il suffit de parler de ces deux diuisions, & de monstrer comme se trouuent leurs milieux, dont on se sert à la composition de 2, 3, 4, ou plusieurs parties, & de voir quel est le plus excellent milieu dans les Concerts.

Or le milieu Arithmetic eſt le plus facile à trouuer ; car ſi l'on prend la moitié de la ſomme qui vient des deux termes ajoûtez enſemble, on aura ledit milieu ; par exemple, les 2 termes de l'Octaue ; à ſçauoir 1 & 2 eſtans ajoûtez font 3, dont la moitié eſt $1\frac{1}{2}$ lequel eſt auſſi eloigné d'vn que de 3, dont il y a meſme difference à $1\frac{1}{2}$ que d'vn à $1\frac{1}{2}$. Et ſi l'on veut quiter la fraction, il faut ajoûter 2 & 4, qui ſont les termes de l'Octaue, afin d'auoir 6, dont 3 eſt la moitié, & conſequemment le milieu Arithmetic : où l'on doit remarquer que l'inuention de ce milieu n'eſt autre choſe que la Progreſſion Arithmetique.

Quant au milieu Harmonic, on le trouue en multipliant les termes de la Conſonance l'vn par l'autre ; car le milieu Arithmetic diuiſant la ſomme qui en prouient, donne le milieu Harmonic : par exemple, les 2 termes de l'Octaue 2 & 4, ſe multiplians font 8, lequel eſtant diuiſé par 3, qui eſt le milieu Arithmetic, donne $2\frac{2}{3}$ pour le milieu Harmonic : & en multipliant ces 3 termes par 3, qui eſt le denominateur de la fraction, afin d'euiter ladite fraction, l'on a 8 pour le milieu qui diuiſe l'Octaue harmoniquement par ces nombres, 6, 8, 12, ou par ceux-cy, qui ſont radicaux, 3, 4, 6.

La 2 maniere dont on vſe pour trouuer le milieu Harmonic, ſuppoſe auſſi que la Conſonance ſoit déja diuiſee Arithmetiquement ; car le premier & le dernier terme eſtans multipliez par celuy du milieu, à ſçauoir par le milieu Arithmetic, produiſent de nouuelles extremitez de la Conſonance, & le moindre terme des precedens eſtant multiplié par le plus grand, produit le milieu Harmonic, comme l'on void dans cette diuiſion Arithmetique de la Quinte, 4, 5, 6 ; car 5 multipliant 4 & 6, produit 20 & 30, & 4 multipliant 6, donne 24 pour le milieu Harmonic, 20, 24, 30 ; & ſi l'on veut y remettre le milieu Arithmetic, il faut ſeulement quarrer le precedent, à ſçauoir 5, afin d'auoir ces 4 termes, 20, 24, 25, 30.

En 3 lieu, le milieu Arithmetic eſtant le moindre terme de la diuiſion Harmonique, le plus grand terme de la diuiſion Arithmetique eſt le milieu Harmonic ; de ſorte qu'il faut ſeulement trouuer le dernier terme, qui eſt le plus grand, en faiſant que le milieu Arithmetic ſoit audit terme, comme le moindre terme de la diuiſion Arithmetique eſt à ſon plus grand terme ; par exemple la Douzieſme, dont la raiſon eſt d'un à 3, ſe diuiſe Arithmetiquement par 2, lequel eſt à 6 comme 1 eſt à 3 ; de là vient que la Douzieſme eſt diuiſee harmoniquement par ces termes 2, 3, 6.

Mais parce que ces 3 manieres ſuppoſent que l'on ſçache le milieu Arithmetic, on le trouue par celle qui ſuit ſans rien ſuppoſer : car ſi l'on multiplie les nombres, ou les termes de la Conſonance propoſee par eux-meſmes, & qu'on diuiſe le nombre double du produit par le nombre des 2 termes de la Conſonance adjouſtez enſemble, le quotient donne le milieu Harmonic. Par exemple, que 3 & 6 ſoient les termes de l'Octaue, entre leſquels l'on trouue le milieu Harmonic 4 en cette maniere ; 3 fois 6 font 18, dont le double eſt 36, lequel eſtant diuiſé par 9, qui vient de l'addition de 3 à 6, donne 4 pour le quotient, & quant & quant pour le milieu Harmonic.

Prenons encore vn autre exemple dans la Dixieſme majeure, qui eſt de 2 à 5, leſquels ſe multiplians font 10, dont le double eſt 20, lequel eſtant diuiſé par 7, qui eſt produit par l'addition de 2 à 5, donne $2\frac{6}{7}$ pour le milieu Harmonic, lequel on aura ſans fraction, ſi on multiplie tous les termes par 7, afin d'auoir ladite Dixieſme diuiſee Harmoniquement en ces termes, 14, 20, 35, car la difference

de 14 à 20 eſt 6, & celle de 20 à 35 eſt 15; or il y a meſme raiſon de 6 à 15, que de 2 à 5.

La cinquieſme maniere qui ſert à trouuer le milieu Harmonic eſt encore plus facile que l'autre, car il ne faut point multiplier ny diuiſer, mais ſeulement ajoûter les deux termes de la Conſonance donnee, afin d'auoir le denominateur de la fraction, dont le numerateur eſt le moindre terme de la Conſonance, pour le milieu Harmonic radical, comme l'on void aux deux exemples qui ſuiuent, dont le premier appartient à l'Octaue, laquelle eſtant d'vn à 2, a pour ſon milieu Harmonic $1\frac{1}{3}$, de ſorte que les trois termes radicaux de cette diuiſion Harmonique ſont exprimez par ces nombres 1. $1\frac{1}{3}$. 2, leſquels on aura ſans fraction en termes radicaux, ſi on multiplie les 3 termes ſuſdits par le denominateur de la fraction, à ſçauoir par 3, qui donnent 3, 4, 6. Mais cette 5 maniere n'eſt pas ſi generale que les autres, car elle ne reüſſit pas dans la diuiſion de toutes ſortes de Conſonances, autrement le milieu Harmonic de la Dixieſme ſeroit $2\frac{1}{7}$ lequel eſt $2\frac{6}{7}$, comme nous auons demonſtré cy-deſſus: & elle ne ſe trouue veritable que dans les Conſonances, dont les termes ſont exprimez par les nombres qui ſe ſuiuent immediatement, comme il arriue dans la Quinte de 2 à 3, dans la Quarte de 3 à 4, dans la Tierce de 4 à 5, &c. c'eſt pourquoy il faut ſe ſeruir de le 4 maniere qui eſt la meilleure de toutes.

COROLLAIRE I.

Il eſt facile à conclure de ce que nous venons de dire, que le milieu Harmonic ne ſe rencontre pas entre les termes qui n'ont point de milieu Arithmetic, puis que la proportion Harmonique eſt l'inuerſe de l'Arithmetique, & que le plus grand terme de celle-cy eſt le milieu de celle-là, comme le milieu Arithmetic eſt le moindre terme de celle-cy: ce que l'on void en ces 2 diuiſions de l'Octaue qui ſe ſuiuent, dont la premiere eſt Arithmetique, & l'autre Harmonique, 2, 3, 4, 6; car 3 qui eſt le milieu de la diuiſion Arithmetique, 2, 3, 4, eſt le commencement de la diuiſion Harmonique 3, 4, 6.

COROLLAIRE II.

Or il ne ſuffit pas de faire ce que nous auons dit à la proportion Arithmetique pour trouuer le milieu Harmonic, ſi quant & quant l'on ne multiplie les termes; ce qui arriue toutes & quantesfois que le milieu Arithmetic n'a nul nombre plus grand que ſoy, auec lequel il ait meſme raiſon que les 2 termes de la Conſonance qu'il faut diuiſer, comme l'on void dans la Quinte, laquelle ſe diuiſe Arithmetiquement par ces termes, 4, 5, 6, leſquels il faut doubler pour trouuer le milieu Harmonic dans cette diuiſion 10, 12, 15, mais il faut les multiplier pour la Quarte, les quadrupler pour la Tierce majeure, & ainſi des autres.

Nous auons encore le milieu Geometric, qui ſe peut rencontrer dans les diuiſions des Conſonances, ou des raiſons compoſees de deux Conſonances, ou raiſons egales, comme eſt la Quinzieſme, ou la raiſon quadruple, laquelle eſtant compoſee de deux Octaues, ou de 2 raiſons doubles, a 2 pour ſon milieu Geometric dans cette diuiſion 1, 2, 4, & en celle de la Vingt-troiſieſme majeure, ou de la raiſon noncuple, qui ſe diuiſe Geometriquement par ces nombres 1, 3, 9, & en toutes les autres qui ſont compoſées de 2 raiſons égales.

Or ces

Or ces 3 milieux ont plusieurs differences, car l'Arithmetic a ses differences egales entre le premier & le dernier terme, & ses raisons inegales; le Geometric au contraire a ses raisons egales, & ses differences inegales; & l'Harmonic n'a ny l'vn ny l'autre, mais ses differences d'auec le moindre & le plus grand terme, ont mesme raison que lesdits termes, comme l'on void dans cet exemple, 10, 16, 20, 25, 40, qui diuise la quinziesme Arithmetiquement par 25, Geometriquement par 20, & Harmoniquement par 16.

Secondement les moindres termes de la diuision Arithmetique contiennent les plus grandes raisons, & les plus grands termes de l'Harmonique ont les moindres raisons; mais la Geometrique garde toujours la mesme raison entre ses plus grands & ses plus petits termes.

En troisiesme lieu, le milieu Arithmetic est le plus pres du plus grand terme, & l'Harmonic du plus petit, mais le Geometric est au milieu tant des 2 termes de la raison, que des deux autres milieux.

En 4 lieu, ces 2 milieux se multipliant font le mesme nombre que le quarré du milieu Geometric, ou que les 2 extremes se multiplians l'vn par l'autre.

Cinquiesmement les differences qui sont entre le milieu Arithmetic, & les extremitez sont egales entr'elles; celles de l'Harmonic sont egales à la raison diuisee, & celles du Geometric aux raisons diuisantes.

Sixiesmement, la raison qui diuise Geometriquement est souzdouble de la raison diuisee, comme celle des differences Geometriques est souzdouble de la raison des differences Harmoniques.

Mais ie ne m'estends pas plus au long sur ce sujet, puis qu'il n'est pas necessaire pour l'Harmonie, & que i'en ay traité assez amplement dans le 2 liure de la Verité des Sciences chap. 9. afin de parler de plusieurs autre choses qui seruent à la composition, & aux diuisions ordinaires des Consonances.

PROPOSITION XXXV.

Donner toutes les diuisions tant Arithmetiques qu'Harmoniques de toutes les Consonances qui se trouuent dans l'estenduë de quatre Octaues, qui font la Vingt-neusiesme; & consequemment trouuer toutes les manieres de composer à 3, 4, ou plusieurs autres parties, dont l'on peut vser sur vne syllabe, ou dans le temps d'vne mesure.

Nous auons expliqué les termes radicaux de toutes les Consonances & des Dissonances qui seruent à la Musique, mais il faut icy monstrer toutes les manieres dont elles se peuuent diuiser, afin que l'on sçache en combien de façons l'on peut composer à 3, ou plusieurs autres parties.

Or il n'y a dans l'estenduë d'vne Vingt-neusiesme que 25 Consonances qui se puissent diuiser, à sçauoir la quinte, les 2 Sextes & l'Octaue; les deux Dixiesmes, l'Onziesme, la Douziesme, les deux Treiziesmes, & la quinziesme; les deux Dix-septiesmes, la Dix-huitiesme, la Dix-neusiesme, les deux Vingtiesmes, la Vingt-deuxiesme, & les deux Vingt-quatriesmes; la Vingt-cinquiesme, la Vingt-sixiesme, les deux Vingt-septiesmes, & la Vingt-neusiesme.

Car les voix ne passent pas l'estenduë de 4 Octaues dans les Concerts ordinaires. Mais ces 25 Consonances sont capables de plusieurs diuisions; car celles qui

peuuent eſtre diuiſees en trois interualles differens, peuuent eſtre diuiſees en 6 manieres, comme enſeigne la regle des Combinations: & celle qui en a 2, en 2 manieres, de ſorte que ce qui ſe dit de l'vne, ſe doit ſemblablement entendre de l'autre. Commençons par la plus grande Conſonance, à ſçauoir par la Vingt-neufieſme, qui comprend 4 Octaues; car ſi l'on entend ſa diuiſion, celles des autres Conſonances ſeront facilesà entendre.

Or la Vingt-neufieſme eſt diuiſee en vingt-quatre interualles, qui ſont compoſez de 25 voix, leſquelles ſont repreſentees par 25 nombres, ou 25 notes dans l'eſchele de Muſique, dont le premier & le dernier, à ſçauoir 1 & 16, repreſentent la Vingt-neufieſme, & les autres ſignifient les 23 voix qui compoſent le Syſteme. Quant à la diuiſion qu'elle ſouffre dans l'Harmonie, elle eſt expliquee par les nombres qui ſuiuent, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, leſquels ſont les moindres de tous ceux par qui elle peut eſtre diuiſee en 9 Conſonances, qui ſont compoſees de 10 voix.

L'on pourroit ajoûter deux voix entre les premiers nombres, à ſçauoir entre vn & deux, pour diuiſer l'Octaue en 3 interualles Harmoniques, & vne voix entre 2 & 3, pour diuiſer la Quinte en 2 interualles, afin de faire 2 interualles nouueaux, & conſequemment de diuiſer la Vingt-neufieſme en 14 interualles par 15 voix, qui font vne Muſique à 15 parties, mais il ſuffit que cette diuiſion ſe faſſe à la troiſieſme Octaue, qui eſt entre 4 & 8, & à la troiſieſme Quinte, qui eſt entre 8 & 12; car les nombres qui ſe ſuiuent d'vn ordre naturel demonſtrent que cette diuiſion ne doit pas commencer à la premiere Octaue, ny à la premiere quinte, & qu'elle ne doit pas ſe rencontrer à la ſeconde Octaue.

A quoy il faut ajoûter que les interualles de la Trompette, de la Sacquebutte & des autres Inſtrumens, qui ont pluſieurs interualles par le moyen du vent qui change de force, confirment cette theorie, car la Trompette monte neceſſairement tout d'vn ſaut de ſon ton plus graue à l'Octaue, & puis à la Quinte, &c. comme ie monſtreray dans le 5 liure des Inſtrumens.

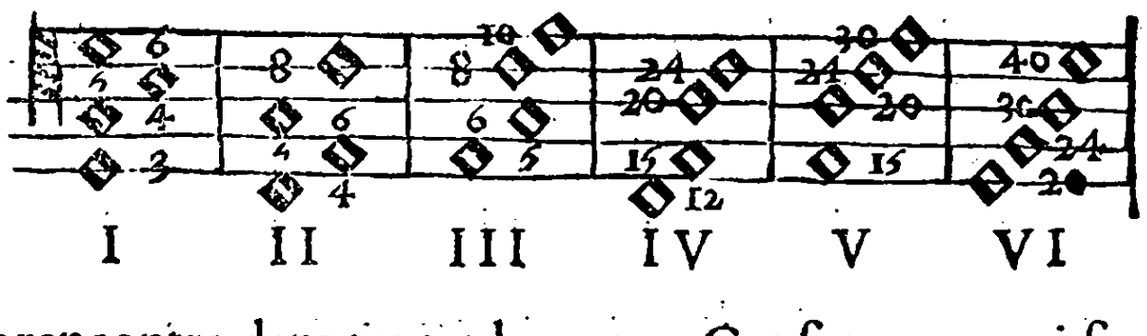
Or il eſt tres-facile de ſçauoir en combien de manieres l'on peut diuiſer chaque Conſonance, pourueu que l'on connoiſſe le nombre des termes, ou des interualles par leſquels elle ſe diuiſe en d'autres Conſonances, parce que la combination du nombre des interualles donne le nombre des diuiſions: comme l'on void à la Quinte, qui eſt la premiere & la moindre de toutes les Conſonances qui ſe peuuent diuiſer; & parce qu'elle ne peut eſtre diuiſee que par vn ſeul terme, c'eſt à dire par vne ſeule voix qui la diuiſe en 2 parties, & qui fait deux interualles conſonans, elle ſe peut ſeulement diuiſer en 2 manieres, puis que ſes deux interualles ne peuuent eſtre changez qu'en deux façons, dont la premiere a la Tierce majeure en bas en ces termes, 4, 5, 6, & la ſeconde l'a en haut, comme l'on void dans ces nombres, 10, 12, 15, qui repreſentent les 3 voix de la Quinte diuiſee.

Toutes les autres Conſonances, qui ne reçoiuent qu'vn terme, n'ont pas vn plus grand nombre de changemens en leur diuiſion que la Quinte, dautant que deux choſes ne peuuent changer que deux fois de lieu ou d'ordre, comme l'on experimente aux deux Sextes, dont la majeure peut auoir la Tierce en bas ou en haut, comme l'on void en ces termes, 3, 4, 5, & 12, 15, 20.

Mais quand les Conſonances peuuent eſtre diuiſees par 2 termes, qui font 3 interualles conſonans, cette diuiſion peut eſtre changee en 6 façons, à raiſon que 3 interualles ou trois autres choſes peuuent changer ſix fois de lieu & d'ordre. Par exemple,

exemple, l'Octaue qui reçoit deux termes entre ses deux extremitez, a les six changemens qui suiuent.

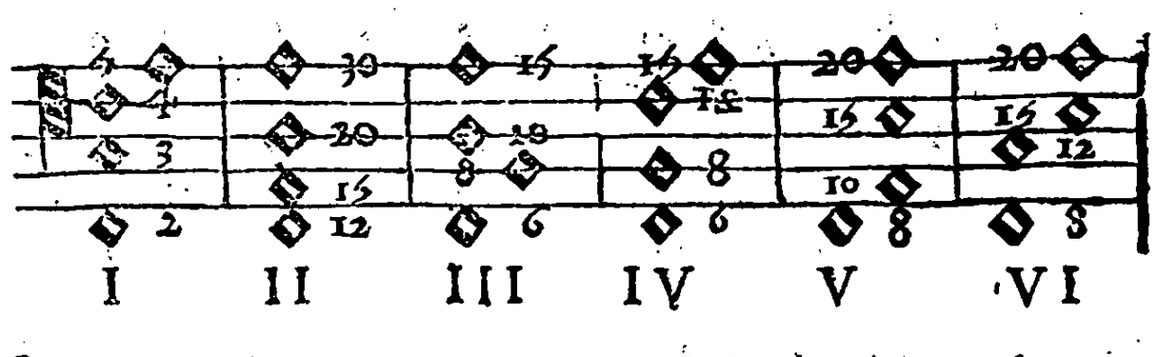
I	3	4	5	6
II	4	5	6	8
III	5	6	8	10
IV	12	15	20	24
V	15	20	24	30
VI	20	24	30	40



Et le mesme nombre se rencontre dans toutes les autres Consonances qui se diuisent en trois interualles. Or toutes celles qui sont plus grandes que l'Octaue, à sçauoir les 21 que nous auons apportees cy-deuant, se peuuent diuiser en 3 interualles; par consequent 6 multipliant 21, monstre que les Consonances qui sont depuis l'Octaue iusques à la Vingtneufiesme se peuuent diuiser en 126 manieres toutes differentes sans faire aucune Dissonance, bien que l'on ne les diuise qu'en trois interualles, afin qu'il n'y ait nulle repetition d'vne mesme Consonance en chaque diuision.

Il faut neantmoins remarquer qu'il se trouue quelques Consonances diuisees en trois interualles consonans qui ne peuuent changer six fois d'ordre, parce qu'il se rencontre vn interualle consonant, lequel estant ioint auec l'vn des autres fait vne dissonance: par exemple, la Dixiesme majeure se diuise en trois interualles qui suiuent en ces nombres, 2,3,4, 5, qui se peuuent varier en six manieres; comme l'on void icy:

I	2	3	4	5
II	12	15	20	30
III	6	8	10	15
IV	6	8	12	15
V	8	10	15	20
VI	8	12	15	20



Mais toutes les diuisions qui ont la Tierce majeure deuant ou apres la Quinte, soit en haut ou en bas, ne vallent rien, parce que le son graue de l'vne de ces deux Consonances fait la Septiesme auec le son aigu de l'autre; comme il arriue aux quatres dernieres diuisions de la Dixiesme qui sont icy marquees. C'est pourquoy il n'y a que les deux premieres diuisions qui soient permises: mais la premiere est la meilleure, puis que tous les sons qui la diuisent s'vnissent beaucoup plutost, & qu'elle a l'Octaue en bas, qui est diuisee Arithmetiquement, & qui par consequent est plus agreable, que quand elle est diuisee Harmoniquement, comme nous dirons apres. L'on trouue la mesme chose dans la Dixiesme mineure, laquelle n'a que deux bonnes diuisions, quand elle est diuisee par la Quinte, la Quarte, & la Tierce mineure, comme la Dixiesme majeure precedente a esté diuisee par la Quinte, la Quarte, & la Tierce majeure, & ces deux diuisions sont contenuës par ces nombres, 10, 15, 20, 24, & 15, 20, 30, 36.

La Dixiesme majeure peut encore estre diuisee en d'autres interualles consonans: car la Sexte mineure peut suiure ou preceder la Tierce majeure, comme l'on void dans ces nombres, 4, 5, 8, 10, & 10, 16, 20, 25, qui ne peuuent estre changez en d'autres manieres, que deux Tierces majeures ne se suiuent immediatement en bas; ce qu'il faut éuiter, de peur d'oüir la relation du Quadriton (qui est de 16 à 25, qui sont les quarrez des deux termes de la Tierce majeure 4 & 5) & qui

n'eſt point ſauuee par l'Octaue, comme il eſt quand il ſe rencontre en haut.

Or la meſme choſe arriue aux autres diuiſions des Conſonances repetees ou redoublees, qui ont deux ſemblables interualles, dautant que deux ou pluſieurs Conſonances de meſme eſpece qui ſe ſuiuent immediatement, font toujours des Diſſonances, n'y ayant que la ſeule Octaue & ſes repetitions qui ont le priuilege de conſeruer leurs Conſonances quand elles ſont ajoûtees enſemble, & d'excuſer deux autres interualles de meſme eſpece, comme il arriue à la ſeconde diuiſion precedente de la Dixieſme majeure. De là vient que la diuiſion de la Dixieſme mineure qui ſe fait par ces nombres 5, 6, 10, 12, ne peut eſtre changee en cette façon 15, 25, 30, 36, à raiſon que deux Tierces mineures ſe ſuiuent immediatement, dont les extremes 25, 36 ſont Diſſonans, comme nous auons expliqué dans vn autre lieu. Or l'Octaue empeſche que cette diuiſion ne ſoit ſi deſagreable que celle où les deux Tierces mineures ſe trouuent en bas, parce que la derniere eſt icy ſauuee par l'Octaue qui excuſe pluſieurs interualles, & les rend meilleurs, en leur donnant le meſme priuilege que s'il n'auoit rien precedé, dautant que l'Octaue eſt la repetition ou l'image de l'Vniſſon.

La Dixieſme majeure a encore vne autre diuiſion en ces nombres 4, 5, 6, 10, qui ne peuuent eſtre changez qu'en cette maniere 6, 10, 12, 15, dautant que la Tierce majeure ne peut ſuiure ou preceder la Sexte majeure, car elle feroit vne Octaue ſuperfluë.

Semblablement la Dixieſme mineure ne peut changer les termes de cette diuiſion, 5, 8, 10, 12, qu'en cette maniere, 10, 12, 15, 24, dautant que la Tierce mineure ne peut ſuiure, ny preceder la Sexte mineure, ſans faire la fauſſe Octaue; c'eſt pourquoy il faut qu'elle ſoit ſuiuie ou precedee de la Tierce majeure pour faire l'Octaue iuſte.

Or il ſuffit d'auoir donné des exemples de la Quinte, de l'Octaue, & des deux Dixieſmes, pour entendre la diuiſion des autres Conſonances, & la varieté qui peut ſe rencontrer à chaque diuiſion par le ſeul changement du lieu & de l'ordre des interualles; c'eſt pourquoy ie laiſſe les diuiſions des autres Conſonances qui ſont compriſes par la Vingt-neufieſme, dont la diuiſion precedente contient & monſtre la plus douce & la plus excellente diuiſion de toutes les Conſonances.

COROLLAIRE.

Toutes les Conſonances n'ont pas des diuiſions Arithmetiques & Harmoniques, qui puiſſent ſeruir à la Muſique; car outre que les deux Tierces & la Quarte ne peuuent receuoir de diuiſion, dont les extremes ſoient conſonans auec le terme du milieu, la Sexte mineure diuiſee Arithmetiquement par ces termes 10, 13, 16, ou Harmoniquement par ceux-cy, 65, 80, 104, produit des interualles diſſonans.

La diuiſion qui s'en fait par ces termes 5, 6, 8, ou par ceux-cy 15, 20, 24, eſt meilleure que les precedentes, quoy qu'elle ne ſoit Arithmetique, ny Harmonique. La meſme choſe arriue à la Dixieſme majeure, dont la diuiſion qui ſuit 2, 3, 5, ou 2, 4, 5, eſt agreable, bien qu'elle ne ſoit ny Arithmetique ny Harmonique: ce qui monſtre éuidemment que le Muſicien doit connoiſtre d'autres diuiſions que les deux precedentes, dont on parle ſeulement pour l'ordinaire: car il doit ſçauoir tous les rapports des chordes, des ſons, & des interualles qui peuuent ſeruir à la

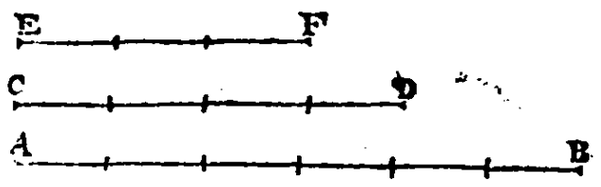
Muſique.

Muſique, & meſme ceux qui n'y peuuent ſeruir, afin de les euiter, & de donner la raiſon pourquoy ils n'entrent point dans les Concerts, & pourquoy ils ſont deſagreables & diſſonans, & de combien ils ſont plus rudes & plus mauuais les vns que les autres.

PROPOSITION XXXVI.

Demonſtrer que la plus agreable & la meilleure diuiſion des Conſonances n'eſt pas Harmonique, comme l'on a creu iuſques à maintenant, mais qu'elle eſt Arithmetique: & que la diuiſion Arithmetique eſt cauſe de la douceur deſdites Conſonances.

Quand les Muſiciens ordinaires diuiſent tellement l'Octaue, que la Quinte eſt en bas, & la Quarte en haut, ils croyent que cette diuiſion eſt Harmonique, & non Arithmetique, dont ie les veux deſabuſer par cette propoſition; car les 3 ſons de cette diuiſion ſont entr'eux comme ces 3 nombres, 2, 3, 4, dont les differences ſont egales: ce que ie demonſtre en cette maniere. Soient les 3 chordes de l'Octaue diuiſee A B, C D, E F, & que la plus longe A B ſoit diuiſee en 6 parties egales, C D en 4, & E F en 3; ie dis que ces 3 chordes diuiſeront l'Octaue Harmoniquement, ſuiuant la diuiſion Harmonique des Muſiciens ordinaires: car A B fait la Quinte en bas contre C D, & la Quarte eſt en haut de C D à E F; & neanmoins c'eſt choſe tres-aſſeuiree que cette diuiſion de l'Octaue eſt Arihmetique; ce que ie demonſtre ſi clairement que nul n'en peut douter.



Il eſt tres-certain que le ſon ſe fait par les battemens de l'air, ou par les allees & venuës, ou tours & retours de la chorde, comme ie demonſtre dans vn autre lieu; & que de pluſieurs chordes egales en matiere, groſſeur, & tenſion, les plus longues font moins de retours, & battent moins de fois l'air que les plus courtes, & que les plus courtes ont le nombre de leurs retours dautant plus grand, que les plus longues ſe diuiſent dans vne plus grande multitude de parties: de ſorte que la raiſon de la multitude des retours que font les chordes, eſt inuerſe de leurs longueurs, comme i'ay demonſtré ailleurs: par exemple, la chorde de 100 pieds de long ne bat qu'vne ſeule fois l'air, pendant que celle d'vn pied de long le bat cent fois.

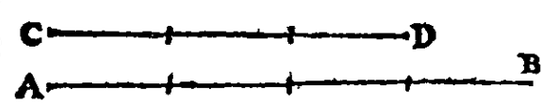
Or puis que la chorde A B eſt double de la chorde E F, pendant qu'A B bat 3 fois l'air, E F le bat 6 fois, & pendant qu'A B le bat 2 fois, E F le bat 4 fois, & la chorde C D 3 fois; de ſorte que ces battemens gardent la progreſſion Arithmetique, & non l'Harmonique des nombres, puis que ces battemens ſuiuent ces nombres 2, 3, 4.

C'eſt pourquoy il faut marquer les Conſonances ſuiuant le nombre des battemens de l'air qui produiſent les ſons, & non pas ſelon la longueur des chordes, laquelle n'eſt pas la cauſe formelle des ſons, mais la cauſe efficiente & externe.

Et puis il arriue ſouuent que les chordes, qui font la diuiſion precedente de l'Octaue, il ne ſont point differentes en longueur, & il ſe peut faire qu'elles ſoient egales tant en longueur qu'en groſſeur, comme i'ay demonſtré ailleurs. Mais il

ne ſe peut faire que la chorde A B frappe plus de deux fois l'air, pendant qu'E F le bat 4 fois, & C D trois fois; ce qui arriue perpetuellement quand la Quinte eſt en bas, & la Quarte en haut.

Or quand la longueur des trois chordes eſt en proportion Arithmetique, & que la Quarte ſe rencontre en bas, & la Quinte en haut, la proportion des mouuemens, & des ſons eſt Harmonique; ce que ie demonſtre dans ces trois chordes, car au meſme temps que la chorde A B, qui eſt diuiſee en 4 parties, fait 3 retours, la chorde E F en fait 6, & C D en fait 4, cõme i'ay demõſtré dans le liure des Mouuemens: ou tandis que qu'A B fait 2 retours, E F en fait 4, & C D 2 & $\frac{2}{3}$, or $2\frac{2}{3}$ eſt à 2, comme 4 eſt à 3; & à 4, comme 4 eſt à 6, c'eſt à dire que la Quinte eſt en haut, & la Quarte en bas, quand la diuiſion eſt Harmonique.



La meſme choſe arriue à la diuiſion des autres Conſonances, car lors que la Quinte eſt tellement diuiſee, que la Tierce majeure eſt en bas, & la mineure en haut, la diuiſion eſt Arithmetique, comme l'on void en ces nombres 4, 5, 6. Neanmoins la diuiſion Harmonique eſt vtile, parce qu'elle ſert pour diſpoſer la la longueur des chordes en progreſſion Harmonique pour trouuer la progreſſion Arithmetique des ſons & des Conſonances: comme l'on experimente à la diuiſion Arithmetique de l'Octaue, laquelle eſt repreſentee par ces termes 2, 3, 4, & produite par la diuiſion Harmonique des chordes, dont les longueurs ſont repreſentees par ces nombres, 6, 4, 3.

Semblablement les chordes, dont les longueurs ſuiuent la diuiſion Harmonique de la Quinte repreſentee par ces nombres 10, 12, 15, donnent la proportion Arithmetique de la Quinte; c'eſt pourquoy la diuiſion Harmonique ne doit pas eſtre entierement reiettee, & ſert du moins pour connoiſtre la longueur des chordes, quand leurs ſons differens viennent ſeulement de leurs differentes longueurs.

COROLLAIRE I.

Il faut donc conclure que ceux qui ſe ſont imaginez des diuiſions Harmoniques, ont mis les plus grands nombres pour ſignifier les plus longues chordes, ou les plus groſſes & les plus laſches, & n'ont pas conſideré la nature du ſon; & qu'il faut mettre les moindres nombres pour expliquer les ſons plus graues, & les plus grands pour ſignifier les plus aigus, puis que ceux-là ne ſont autre choſe qu'vn moindre nombre de battemens d'air, & ceux-cy vn plus grand.

COROLLAIRE II.

Secondement il faut conclure que la diuiſion Harmonique des Conſonances eſt la pire, la plus rude, & la plus deſ-agreable, dautant que ſes termes, ou ſes ſons ſ'vniſſent plus difficilement: car ſi on propoſe ces trois ſons 6, 4, 3, ils ne peuuent ſ'vnir que la chorde repreſentee par trois n'aye fait ſix retours: mais quand la diuiſion eſt Arithmetique, comme il arriue en ces termes 2, 3, 4, qui repreſentent les retours des chordes, ou les battemens de l'air, les trois ſons ſ'vniſſent à chaque quatrieſme battement du ſon le plus aigu qui eſt repreſenté par 4.

COROLLAIRE III.

Et parce que 6 est à 4, comme la rudesse de la diuision Harmonique est à la douceur de la diuision Arithmetique; il s'ensuit que cette diuision est plus douce & plus agreable de la moitié que celle-là; puis que la douceur & l'excellence des Consonances se prend de leur plus grande & plus prompte vnion; comme nous auons demonstré dans les autres discours.

Il faut conclure la mesme chose de la diuision Arithmetique & Harmonique de toutes les autres Consonances tant simples que repetees, puis que la mesme raison s'y rencontre, & que la diuision Arithmetique nous les represente en moindres termes, & plus faciles à comprendre.

PROPOSITION XXXVII.

Deux, ou plusieurs diuisions d'vne Consonance estant donnees, determiner de combien l'vne est meilleure & plus douce, ou plus agreable que l'autre, & quelle est la meilleure diuision de chaque Consonance, si l'on considere toutes les diuisions qu'elle peut souffrir suiuant les loix de la Musique.

Nous auons déja monstré que la diuision Arithmetique des Consonances est plus agreable que l'Harmonique, & consequemment qu'il faut appeller l'Arithmetique Harmonique, si par l'Harmonique l'on entend la plus agreable; quoy que si les Praticiens aimẽt mieux suiure leur vieille routine, ie ne les desire pas empescher. Or l'on peut facilement conclure par les deux precedentes propositions, que la diuision de chaque Consonance est la meilleure & la plus douce dont les sons representez par les nombres qui s'vnissent plus viste & plus facilemẽt. Mais il faut icy expliquer de combien chaque diuision est plus agreable que l'autre, comme nous auons expliqué de combien chaque Consonance est plus excellente & plus douce l'vne que l'autre.

Ce qui est aussi facile que plusieurs le croyent difficile; car puis que l'excellence des diuisions est mesuree par la facilité & la vistesse de leur rencontre & de leur vnion; chaque diuision est dautant plus excellente, que ses sons s'vnissent plus souuent: & consequemment s'ils s'vnissent deux fois plus viste, elle est deux fois plus excellente. De sorte qu'il faut seulement considerer les trois termes de la Consonance diuisee, & trouuer de combien le nombre des trois termes est plus grand ou plus petit que le nombre des trois termes d'vne autre diuision; car la diuision dont les termes sont vn moindre nombre est dautant plus excellente, que le nombre en est moindre.

Vn seul exemple peut seruir pour faire entendre ce discours; car si on diuise l'Octaue Harmoniquement en cette maniere, 6, 4, 3, ces trois termes estant ajoûtez font 13: & les trois termes de la diuision Arithmetique de l'Octaue, 2, 3, 4, font seulement 9; il y a donc mesme raison de la bonté de la diuision Harmonique à la diuision Arithmetique de l'Octaue, que de 13 à 9; c'est à dire que si la diuision Harmonique a 9 degrez de bonté, l'Arithmetique en a 13, dautant que les trois chordes qui font la diuision Harmonique n'vnissent leurs trois sons qu'apres qu'elles ont fait 13 retours, & qu'elles ont batu 13 fois l'air; au lieu que les 3 chordes de la diuision Arithmetique vnissent lés leur à chaque 9 battement d'air.

Mais il ſuffit de conſiderer les deux plus grands termes de la diuiſion, afin de les comparer enſemble, pour ſçauoir de combien vne diuiſion eſt plus agreable que l'autre, dautant que cette comparaiſon reuient preſque à l'autre ; comme l'on void en cét exemple, dans lequel le plus grand terme de la diuiſion Harmonique eſt au plus grand de l'Arithmetique, comme 6 eſt à 4, c'eſt à dire en raiſon ſeſquialtere ; 13 eſtant quaſi en meſme raiſon à 9, car 12 & 9 ſont en raiſon ſeſquialtere ; & conſequemment la diuiſion Atithmetique de l'Octaue eſt meilleure de moitié que l'Harmonique.

L'on peut auſſi prendre le premier & le dernier terme de chaque diuiſion, & faire comparaiſon des nombres qui viennent de leur addition : par exemple, le 1 & le 2 terme de la diuiſion Arithmetique, à ſçauoir 2 & 4 font 6 ; & ceux de l'Harmonique, à ſçauoir 6 & 3 font 9, qui ſont en raiſon ſeſquialtere, comme 6 & 4. Il arriue la meſme choſe à la diuiſion des autres Conſonances, par exemple à celle de la Quinte, qui ſe diuiſe Arithmetiquement par ces termes 4, 5, 6, & Harmoniquement par ceux-cy, 10, 12, 15, car ces nombres eſtant ajoûtez font 37, & les autres ne font que 15 : or 37 eſt preſque à 15, comme 15 à 6, ou comme 25 à 10, c'eſt à dire en raiſon double ſeſquialtere.

Finalement on peut multiplier les trois termes les vns par les autres, afin de voir combien de fois tous les termes recommencent enſemble dans le temps qu'ils frappent l'air autant de fois que le plus grand terme eſt contenu dans le nombre qui vient de la multiplication de tous les trois termes : par exemple, les trois termes de la diuiſion Arithmetique de l'Octaue font 24, & les 3 termes de l'Harmonique font 72. Or le plus grand terme de la diuiſion Arithmetique, à ſçauoir 4, eſt ſix fois en 24 ; & conſequemment les 3 ſons, ou les retours des 3 chordes recommencent 6 fois leurs mouuemens, & s'vniſſent 6 fois enſemble, pendant que les chordes battent 24 fois l'air : & les ſons Harmoniques s'vniſſent ſeulement 12 fois, pendant qu'il ſe fait 72 retours des 3 chordes, de ſorte qu'elles ne ſ'vniſſent que 2 fois en 12 coups : or puis qu'elles ſ'vniſſent 3 fois en 12 coups dans la diuiſion Arithmetique, & que trois eſt ſeſquialtere de deux, il ſ'enſuit que la diuiſion Arithmetique de l'Octaue eſt plus agreable de la moitié que l'Harmonique.

Il eſt facile d'appliquer cette conſideration à la diuiſion de la Quinte, & de toutes les autres Conſonances. L'on peut encore eſtendre cette conſideration à la comparaiſon de deux, ou pluſieurs Conſonances de differentes eſpeces, afin de trouuer de combien la diuiſion des vnes eſt plus agreable que celle des autres : par exemple, l'on peut comparer la diuiſion Arithmetique de l'Octaue, & celle de la Quinte, & determiner de combien l'vne eſt plus douce que l'autre : celle de l'Octaue vnit trois fois tous ſes ſons, pendant que les trois chordes battent douze fois l'air ; & celle de la Quinte vnit ſeulement deux fois les ſiens : c'eſt pourquoy la diuiſion Arithmetique de l'Octaue doit eſtre la moitié plus douce & plus agreable que celle de la Quarte : de ſorte qu'il y a meſme raiſon de la bonté de la diuiſion de l'Octaue à celle de la Quinte, que du plus grand terme radical de la Quinte au plus grand de l'Octaue, c'eſt à dire que de 3 à 2 ; & conſequemment lors qu'on ſçait faire la comparaiſon des Conſonances, on peut auſſi faire la comparaiſon de leurs diuiſions.

COROLL.

COROLLAIRE I.

Puis que la diuision Harmonique de l'Octaue est moins agreable de moitié que sa diuision Arithmetique, & que celle-cy est la moitié plus agreable que l'Arithmetique de la Quinte, il s'ensuit que la diuision Harmonique de l'Octaue, & l'Arithmetique de la Quinte sont egales, car elles vnissent autant de fois tous leurs retours en mesme temps. L'on peut semblablement comparer la diuision Arithmetique des autres Consonances auec leur diuision Harmonique, afin de voir les egalitez & inegalitez de leurs douceurs, & de choisir ce qui est meilleur pour la Composition.

COROLLAIRE II.

Neanmoins ie n'asseure pas que l'on puisse faire vn iugement si certain de la diuision des Consonances de differente espece comparees les vnes aux autres, que des differentes diuisions d'vne mesme Consonance, dautant qu'elles sont heterogenes, & de differente nature. De là vient peut estre que la diuision Arithmetique de la Quinte est estimee plus agreable de plusieurs, que l'Harmonique de l'Octaue. A quoy il faut ajoûter que ce qui est plus doux, n'est pas toujours plus agreable, comme l'on experimente au sucre, & au miel, & en plusieurs autres choses tres-douces qui sont hayes de plusieurs qui aiment mieux le vinaigre, & les choses ameres, comme i'ay dit plus amplement dans vn discours particulier.

COROLLAIRE III.

L'vne des diuisions peut aussi sembler moins agreable que l'autre, bien que ses sons s'vnissent aussi souuent, ou plus: ce qui arriue quand les Consonances se rencontrent hors de leur lieu naturel, comme l'on void dans la diuision Harmonique de l'Octaue, dans laquelle la Quarte est en bas, au lieu qu'elle demande l'aigu, suiuant l'ordre naturel, dont nous auons parlé cy-deuant.

COROLLAIRE IV.

L'on peut aussi comparer la diuision des simples Consonances auec celle de leurs repetitions, afin de considerer si les repetitions qui sont plus douces que les simples Consonances, ont semblablement leurs diuisions plus douces. Par exemple, si la diuision de la Douziesme & de la Dixseptiesme, qui se fait par ces nombres, 1,2,3, & 1,2,5, ou 1.3,5, est meilleure que la diuision de la Quinte 4, 5, 6, ou de la Dixiesme majeure 2,3,5, ou 2,4,5. Mais il faut remarquer que quand elle est diuisee par l'Octaue, que l'Octaue n'aporte quasi point de diuersité à la diuision, & qu'elle laisse la Consonance repetee en mesme estat que la simple; c'est pourquoy la diuision de la Quinte semble plus agreable que celle de la Douziesme, ou Dixneufiesme, encore qu'elle soit moins douce, dautant qu'elle a plus de diuersité dans sa douceur, & consequemment qu'elle remplit dauantage l'esprit de l'auditeur, qui cherche deux choses dans l'Harmonie, à sçauoir la douceur & la diuersité, & reçoit le plus grand contentement que l'on puisse attendre de l'Harmonie, lors qu'il rencontre l'vne & l'autre si bien meslees ensemble, qu'elles sont presque egales, comme il arriue à la Quinte.

PROPOSITION XXXVIII.

Determiner ce que ſuppoſe chaque Conſonance deſſus ou deſſous pour faire vn bon effet, & pour eſtre en ſa perfection, c'eſt à dire, determiner ce qui ſe preſente à l'eſprit ou à l'imagination, quand on touche vne ſimple Conſonance ſur l'Orgue, ou ſur quelqu'autre Inſtrument, ou que l'on la chante auec les voix.

Cette difficulté eſt l'vne des plus excellentes de la Muſique, & ſert grandement pour la compoſition, & pour ſçauoir en quoy conſiſte la perfection de l'Harmonie : car ſi l'on connoiſt ce que ſuppoſe chaque Conſonance, il eſt tres-facile d'ajoûter vne troiſieſme partie aux Duos, & vne quatrieſme aux Trios. Or c'eſt choſe aſſeuree que les Conſonances parfaites n'en ſuppoſent point d'autres, parce qu'elles ſont tres-ſimples, & n'ont pas beſoin des autres pour leur appuy, & leur fondement, c'eſt pourquoy nous ne parlerons point icy de l'Octaue, ny de ſes repetitions, ou de l'Vniſſon, lequel eſt dans la compoſition de la Muſique ce que l'vnité eſt dans l'Arithmetique, & le point dans la Geometrie.

Mais les Conſonances imparfaites ſuppoſent toujours les parfaites, comme les nombres ſuppoſent l'vnité, & le toict des maiſons ſuppoſe leur fondement, dautant que toutes choſes tendent à leur perfection & à leur fin : de là vient que les Conſonances imparfaites ſouffrent quelque ſorte de violence, quand on ne leur ajoûte pas les autres Conſonances qu'elles deſirent, comme la pierre ſouffre de la violence quand on l'empeſche d'aller à ſon centre, & à ſon repos : car toutes choſes aiment le repos, & ne trauaillent iamais que pour y paruenir.

Ceux qui tiennent que le ſon eſt vn nombre ſonnant, peuuent facilement conclure ce que ſuppoſe chaque Conſonance, dautant que toutes les Conſonances ſuiuent l'ordre naturel des nombres ; car comme 3 ſuppoſe 2, & 2 1, de meſme vne Conſonance ſuppoſe l'autre : par exemple, ſi la Quinte ſuppoſe quelqu'autre Conſonance, elle ſuppoſe l'Octaue en bas ou en haut, car ſa raiſon eſt de 2 à 3, or il n'y a que 1 deuant 2, auec lequel il fait l'Octaue ; ſemblablement 4 qui ſuit 3 fait l'Octaue auec 2.

Mais auant que de paſſer outre, il faut remarquer que la Conſonance, que l'on dit eſtre ſuppoſee, ſe fait contre le plus graue ſon de la Conſonance qui ſuppoſe l'autre, comme l'on void à l'exemple precedent, dans lequel le ſon le plus graue de la Quinte ſuppoſe l'Octaue en haut ; & ſi l'on prend le plus aigu, la Quinte ſuppoſe la Douzieſme en bas, ou la Quarte en haut. Il faut faire le meſme iugement de toutes les autres Conſonances, car elles ſuppoſent toujours, & demandent les Conſonances qui ſont exprimees par les nombres qui ſuiuent ou qui precedent immediatement les nombres, par leſquels leſdites Conſonances ſont exprimees, comme ie demonſtre dans toutes les Conſonances qui ſuiuent.

Le ſon graue de la Quarte ſuppoſe la Sexte en haut, ou la Quinte en bas ; car ſa raiſon eſt de 3 à 4 ; & 5 qui ſuit 4 fait la Sexte majeure auec 3, comme 2 qui eſt deuant 3 fait la Quinte auec 3 : & conſequemment le ſon aigu de la meſme Quarte ſuppoſe l'Octaue en bas, & la Tierce majeure en haut.

Le ſon graue de la Tierce majeure ſuppoſe la Quarte en bas, ou la Quinte en haut, car ſa raiſon eſt de 4 à 5 ; or 4 fait la Quarte auec 3, & la Quinte auec 6, qui ſuit 5 immediatement, & le ſon aigu de la meſme Tierce ſuppoſe la Sexte majeure en bas, & la Tierce mineure en haut.

Le ſon

Le son graue de la Tierce mineure suppose la Tierce majeure en bas, car sa raison est de 5 à 6; or 4 precede 5 immediatement: mais 7 qui suit 6 fait vne tres-mauuaise dissonance auec 6, c'est pourquoy ce son ne peut supposer que la Tierce majeure en bas, ou la Sexte majeure en haut; & le son aigu de la mesme Tierce suppose la Quinte en bas, ou la Quarte en haut.

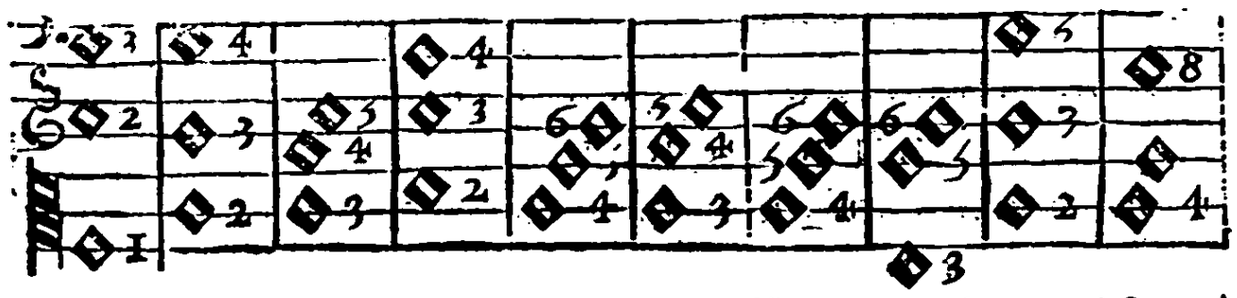
Le son graue de la Sexte majeure suppose l'Octaue en haut, car sa raison est de 3 à 5, apres lequel 6 suit immediatement: il peut aussi supposer la Quinte en bas, puis que 2 precede 3: mais le son aigu de cette Sexte suppose la Dixiesme majeure en bas, ou la Tierce mineure en haut. Finalement le son graue de la Sexte mineure, laquelle est de 5 à 8, suppose la Tierce majeure en bas, qui s'exprime par 4 comparé à 5; & le son aigu suppose l'Octaue en bas.

Il faut faire le mesme iugement des Consonances repetees, à sçauoir de la Dixiesme majeure & mineure, de l'Onziesme, de la Treziesme majeure & mineure, de la Dixseptiesme majeure & mineure, de la Dix-huitiesme & de la Vingtiesme majeure & mineure, qui supposent toujours quelqu'autre Consonance, mais non toujours la mesme que les simples Consonances: car le son graue de la Dixiesme maieure, dont la raison est de 2 à 5, suppose l'Octaue en bas, & non la Quarte comme faisoit la Tierce majeure: car vn precede deux immediatement, auec lequel elle fait l'Octaue en bas; mais il suppose la Douziesme en haut: & le son aigu de la mesme Dixiesme suppose la Dixseptiesme maieure en bas, ou la Sexte mineure en haut. Or la supposition que le son graue fait de la Douziesme, ou l'aigu de la Tierce mineure est la plus agreable, parce qu'elle a plus de diuersité, à raison que l'Octaue, qui n'est que la repetition de l'Vnisson, ne s'y rencontre pas comme aux deux autres suppositions. Ce qu'il faut remarquer, afin de sçauoir pourquoy la diuision des Consonances, dont les sons s'vnissent plus souuent, ne sont pas toujours les plus agreables; car le plaisir que nous receuons de la Musique, & des autres choses de ce monde, requiert de la varieté, dont nous auons apporté les raisons dans la 46 question des Questions Physicomathematiques.

PROPOSITION XXXIX.

Expliquer par les notes ordinaires de la Musique Pratique ce qui a esté expliqué par les nombres, & donner les vrayes raisons de toutes les suppositions.

Les notes de la Musique font voir clairement ce que nous auons expliqué par la raison & par les nombres, qui sont encore icy ioints auec les notes, afin que l'on considere la Theorie dans la Pratique, & que la forme soit vnie à la matiere, & la raison à la nature des sons. Or les deux premiers exemples comprennent ce que suppose la Quinte: les deux seconds ce que suppose la Quarte: les deux autres ce que supose la Tierce majeure, dont le premier exemple est le mesme que le premier de la Tierce mineure: le 2 exemple sert aussi pour la supposition de la Sexte mineure. Quant



Quinte. Quarte. Tierce maj. Tierce min. Sexte maj. Sex.mi.

à la Sexte mineure, elle n'a qu'vn exemple, dautant que 9 qui ſuit immediatement 8, fait vne diſſonance.

Or la raiſon de toutes ces ſuppoſitions ſe prend de ce qu'il n'y a nulle Conſonance plus proche qui puiſſe eſtre ſuppoſee, & que la nature va toujours d'vn degré à l'autre par le chemin le plus court qu'elle puiſſe trouuer; de ſorte qu'elle ne ſaute nul degré, afin que la liaiſon de ſes ouurages ſoit plus forte, & que ce qu'elle produit ſoit continu & ſans nulle interruption.

De là vient que les corps les plus parfaits de la nature ſont les moins ouuerts, & les moins poreux, comme l'on experimente à l'or, à l'argent, aux diamans, & au criſtal, dont les parties ſont mieux vnies que celles de pluſieurs autres corps; par exemple que celles des pierres & des bois: c'eſt pourquoy les diamans & le criſtal reçoiuent vn tres-beau poli, dont nulle eſpece de bois n'eſt capable; car le poli de l'ebene, qui eſt ce ſemble le plus beau de tous ceux que reçoiuent les bois, eſt beaucoup moindre que celuy de l'acier & du criſtal.

En effet, la Muſique dans laquelle les Conſonances les plus proches ſuiuent touſiours, ou le plus ſouuent les vnes apres les autres, eſt meilleure & plus polie que quand elles n'obſeruent pas cette ſuite, dautant qu'elle eſt plus continuë & plus ſolide, car elle ne laiſſe point de vuide, & l'oreille y rencontre tout ce qui ſe peut raiſonnablement deſirer.

Or les Conſonances qui ſont ſuppoſees dans les exemples precedens ſont les plus proches, car comme il n'y a point de nombre entre 3 & 4, ny entre 4 & 5, ny entre 5 & 6, il n'y a ſemblablement nulle Conſonance de 3 à 4 que la Quarte, ny de 4 à 5 que la Tierce majeure, ny de 5 à 6 que la Tierce mineure; c'eſt pourquoy l'on ne peut ſuppoſer d'autres Conſonances que celles dont nous auons parlé, ſi on ne quitte les plus proches pour prendre les plus eloignees, comme l'on ne peut aller de 4 à 6 ſans ſauter 5, ny de 5 à 8 ſans ſauter 6, &c.

Mais ie ne veux pas icy determiner s'il eſt quelquefois à propos de faire ſuiure les Conſonances eloignees les vnes apres les autres ſelon les differents ſujets que l'on traite dans la Muſique, & les differents effets que l'on deſire; car il ſuffit d'auoir monſtré ce qui eſt le meilleur & le plus harmonieux dans les compoſitions, tout le reſte dependant de l'induſtrie du Compoſiteur, & des differentes circonſtances qui changent tres-ſouuent.

Il faut encore expliquer pourquoy les ſuppoſitions precedétes ſont plus agreables que la ſuite des autres Conſonances, dont la raiſon ſe prend de la plus grande facilité qu'a l'imagination pour comprendre la ſuite des Conſonances prochaines, dautant qu'il faut ſeulement qu'elle ajoûte l'vnité à la Conſonance qui ſuit, ou qu'elle l'oſte de la Conſonance qui precede: par exemple, quand la Quarte ſuppoſe la Sexte, ſi l'on ajoûte 1 au ſon aigu de la Quarte, à ſçauoir à 4, l'on a 5, qui fait la Sexte auec le ſon graue de la meſme Quarte, lequel eſt repreſenté par 3. Or il n'y a rien plus facile que d'ajoûter 1 à 3, ou à 4; & lors que l'on conte 3, on attend 4; & ſi on conte 4 ou 5, on attend 5 ou 6; & quand on dit 6, on ſuppoſe 5, comme 5 ſuppoſe 4, & 4 ſuppoſe 3; & ainſi conſequemment.

Cette raiſon prend ſon fondement de la nature du ſon, & des autres Conſonances; car les deux ſons de la Quarte, par exemple, ne ſont autre choſe que deux mouuemens d'air, dont l'aigu bat 4 fois l'air, & le graue 3 fois; de ſorte que ſi l'on ajoûte vn battement d'air aux 4 battemens du ſon aigu, l'on fera la Sexte majeure

auec

auec le son graue de la Quarte ; & si on oste l'vn des battemens de ce son graue, il n'en demeurera plus que 2, qui feront la Quinte auec 3. Par où l'on void qu'il n'y a rien plus facile, plus naturel, ny mieux reglé que de faire suiure la Tierce majeure apres la Quarte, ou de mettre la Quinte deuant la Quarte.

Il est facile d'accommoder ce discours à toutes les autres Consonances ; & de conclure qu'il n'est pas different de celuy que nous auons fait de leurs diuisions, qui sont tousiours plus douces quand leurs battemens ou leurs mouuemens s'vnissent plus souuent ; quoy que plusieurs n'y prennent pas tant de plaisir, à raison de la preoccupation d'esprit, ou de la difference des imaginations, des oreilles, & de la capacité, qui fait que les vns desirent vne plus grande varieté que les autres, comme il arriue aux gousts differens, & aux autres sens exterieurs. A quoy l'on peut ajoûter que les choses les plus excellentes & les plus polies ne sont pas toujours les plus agreables ; comme l'on remarque aux figures des corps, dont la ronde est estimee la plus parfaite, à raison de sa plus grande capacité & vniformité ; encore que plusieurs ne l'estiment pas la plus belle de toutes ; & qu'ils aiment mieux voir vn diamant ou vn cristal à 6 ou 8 angles, que quand il est tout rond ; car la trop grande egalité & vniformité oste ou diminuë le plaisir: De là vient que les bastimens ordinaires plaisent dauantage que s'ils estoient ronds : & l'on ne receuroit pas tant de plaisir de voir des hommes & des animaux tous ronds, comme l'on fait à regarder les figures qu'ils ont maintenant.

COROLLAIRE. I.

Il s'ensuit de ces deux propositions, que l'on peut toujours ajoûter vne troisiesme partie aux Duos, dautant que leurs Consonances qui sont toutes nuës, & le plus souuent imparfaites, en suppose toujours d'autres : mais les Trios ne suppose plus rien, dautant que l'on ne peut leur ajoûter que l'Octaue, qui est la repetition de l'Vnisson, pour faire la quatriesme partie ; ou la repetition des autres Consonances pour faire 4, 5, 6, 7, & 8 parties de Musique.

COROLLAIRE II.

Il s'ensuit semblablement qu'vn Arithmeticien peut apprendre la Musique sans maistre, & qu'il n'y a nulle science si aisee, puis que ses meilleures raisons consistent seulement à conter 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c. & à comparer ces nombres les vns aux autres. Il faut neanmoins remarquer que ie parle icy de la vraye Theorie, & non de la Pratique, à laquelle il faut plus de temps, dautant que le corps est plus lourd que l'esprit, & qu'il faut quasi prendre autant de peine à le rendre prompt, & habile à suiure les mouuemens de l'esprit, comme pour apprendre les oiseaux à parler, & les autres animaux à imiter les actions de l'homme.

COROLLAIRE III.

Celuy qui sçaura mettre ces deux dernieres propositions en pratique, pourra ajoûter vne troisiesme partie aux Duos, & vne quatriesme aux Trios, qui sera la plus douce de toutes celles qui s'y peuuent ajoûter, dautant qu'il ajoûtera la voix la plus naturelle, & qui fera la meilleure Consonance de toutes celles qui se peu-

uent imaginer. Ce qui ſe peut approprier aux actions morales, dont les vnes doiuent preceder les autres pour garder la bien-ſeance & aux Harangues, & Oraiſons, dans leſquelles les raiſons que l'on apporte pour perſuader doiuent auoir vn tel rapport entr'elles, que ſi l'on n'obſerue l'ordre qu'elles deſirét, l'on ne peut emouuoir les auditeurs. Ce que l'on peut ſemblablement appliquer à l'Architecture, aux parterres des iardins, & à mille autres choſes qui dependent de l'art, eſquels il faut garder de certaines proportions, & des ſuites, ſans leſquelles l'œil & l'eſprit ne reçoiuent pas vn parfait contentement.

PROPOSITION XL.

Demonſtrer les termes radicaux des cent premieres Conſonances, & des cinquante premieres Diſſonances auec leur Vſage.

Cette propoſition n'eſt pas neceſſaire pour compoſer, parce que les voix & les Inſtrumens ne paſſent iamais huict Octaues: mais elle eſt neceſſaire pour entendre ce que ie diray du Monochorde, à raiſon que les reſidus de la chorde ſur laquelle on marque toutes les Conſonances & les Diſſonances, peuuent paſſer iuſques à 14 ou 15 Octaues, & iuſques aux Diſſonances de 7 ou 8 Octaues; c'eſt pourquoy les nombres radicaux des cent Conſonances & des cinquante Diſſonances ſeruiront pour reconnoiſtre ce que fait chaque reſte de la chorde contre la chorde totale. Par exemple, les derniers nombres, ou la derniere raiſon de la 4 colomne de la table rapportee dans la 9 propoſition du premier liure des Inſtrumens, à ſçauoir de 24 à 1, eſt vis à vis de la Trente-troiſieſme de la table des Conſonances qui ſuit, & monſtre que 3456 fait cette Conſonance auec le reſte 144. mais ce reſte eſtant à la chorde totale 3600, comme 25 à 1, fait l'intertualle de 25 à 1, lequel n'eſt pas marqué dans la table des Diſſonances, dautant que cette Diſſonance n'eſt pas en vſage, car elle eſt plus grande d'vn demiton mineur que la Quinte ſur 4 Octaues, c'eſt à dire qu'elle eſt moindre d'vne dieſe que la Sexte mineure; c'eſt pourquoy ie l'ay nommee dans la ſuſdite table Trentequatrieſme fauſſe.

Or il eſt facile de trouuer tous ces interualles, quoy qu'ils ne ſoient pas dans la table des Diſſonances, ny dans celle des Conſonances, dautant qu'ils ſurpaſſent toujours quelque interualle conſonant ou diſſonant de quelque raiſon, qu'il eſt facile de trouuer & d'énoncer, comme l'on void dans l'exemple precedent, dans lequel 25 à 1 eſt plus grand d'vn demiton mineur que cette Trentetroiſieſme, qui eſt de 24 à 1: de ſorte que ſi toſt que l'on ſçait la Conſonance, dont la raiſon eſt de 24 à 1, il faut ſeulement trouuer la raiſon de 24 à 25, dautant que la raiſon de 25 à 1 eſt compoſee de la raiſon de 24 à 1, & de celle de 24 à 25.

Ie veux encore donner vn exemple, afin que l'on entende l'vſage de toutes les Conſonances & des Diſſonances qui ſe rencontrent ſur le Monochorde de quelque ſorte que l'on le puiſſe conſiderer. La ſixieſme colomne de la table generale du Monochorde de la 9 propoſition du 1 liure des Inſtrumens monſtre vis à vis du nombre 3200 de la troiſieſme colomne, & du nombre 400 de la cinquieſme, qu'il y a meſme raiſon de 3200 à 400 que de 9 à 1: or ces nombres ſe rencontrent dans la table des Diſſonances, qui monſtre la Vingt & troiſieſme majeure, c'eſt à dire la ſeconde majeure ſur trois Octaues.

Ces tables ſeruiront encore à pluſieurs autres vſages, par exemple pour ſçauoir

ſans

ſans l'aide du calcul, ſi deux nombres propoſez font quelque Conſonance ou Diſſonance vſitee dans la Muſique, & pour pluſieurs autres choſes qui ſe rencontrent tres-ſouuent.

Mais il faut remarquer que les nombres romains qui ſont en lettres capitales dans ces deux tables, ſignifient le nombre des Octaues, auſquelles appartiennent les Conſonances ou les Diſſonances qui en dependent: par exemple, ce premier nombre I, qui eſt dans l'vne & l'autre, ſignifie que les Conſonances & les Diſſonances qui ſuiuent iuſques à ce nombre I I, appartiennent à la premiere Octaue, & conſequemment que chaque Octaue contient autant de Conſonances & de Diſſonances vſitees dans la pratique, comme chaque nombre Romain comprend de nouuelles lignes.

Or chaque Octaue contient 7 Conſonances, & autant de Diſſonances; & bien que la table des Diſſonances ne contienne que ſept Octaues, & celle des Conſonances n'en ait que quatorze, on peut les continuer toutes deux iuſques à l'infiny, en doublant toujours l'vn des nombres, pour trouuer les termes de chaque Conſonance & Diſſonance de l'Octaue qui ſuit.

Par exemple, ſi on veut continuer la 8 Octaue des Diſſonances, il faut doubler le plus grand terme de la Quarante-quatrieſme majeure, à ſçauoir 72, afin d'auoir 144, & laiſſer toujours le moindre terme: car ſa raiſon de 144 à 1 donne la Cinquante & vnieſme majeure, c'eſt à dire la Tierce majeure ſur 8 Octaues.

Il faut vſer de la meſme methode pour continuer la table des Conſonances; par exemple ſi on veut trouuer la Cent & vnieſme majeure, c'eſt à dire la Tierce majeure ſur 15 Octaues, il faut laiſſer le moindre terme, à ſçauoir l'vnité, & doubler 10280, qui eſt le plus grand terme, pour auoir la raiſon de 20560 à 1, qui ſignifie la Cent & vnieſme majeure.

Ie n'ay pas voulu mettre pluſieurs autres Diſſonances dans la table des Diſſonances, qui ſe peuuent rencontrer dans le genre Diatonique, & dans les autres genres, parce qu'elles ne ſont pas ſi vſitees que les ordinaires qui y ſont, & parce qu'il eſt facile de les y ajoûter; car ſi l'on connoiſt les termes radicaux des ſimples Diſſonances, on aura toutes leurs repliques en doublant l'vn des termes.

Par exemple, ſi on ajoûte les repliques de la Seconde minime, c'eſt à dire du demiton mineur, qui eſt de 25 à 24, on aura 12 à 25 pour la premiere replique, c'eſt à dire pour la Neufieſme minime; l'on aura pour la ſeconde replique 6 à 25, pour la Troiſieſme 3 à 25; & ſi on paſſe outre, il faudra doubler le plus grand terme, dautant que le moindre n'a point de moitié ſans fraction; il faut donc prendre la raiſon de 3 à 50, pour la quatrieſme repetition, & pour la cinquieſme 3 à 100, & ainſi des autres iuſques à l'infiny.

Quant aux Conſonances, il n'y en peut auoir dautres dans les 14 Octaues, que celles qui y ſont, car chaque Octaue n'en peut auoir que 7, & les choſes qui ſont bonnes & excellentes ont couſtume d'eſtre en petit nombre determiné: mais les choſes mauuaiſes vont à l'infiny, comme l'on experimente aux Diſſonances. Or puis qu'il eſt ſi aiſé d'ajoûter les ſimples degrez ou diſſonances à chaque Octaue de la table des diſſonances, qu'il n'eſt pas neceſſaire de m'eſtendre dauantage ſur ce ſujet, il faut icy mettre les deux tables, dont la premiere contient les Conſonances, & la ſeconde les Diſſonances.

TABLE DE CENT CONSONANCES.

	I		35	Trente-quatrieſme maj.	80 à 3
				VI	
1	Vniſſon,	1 à 1			
2	Tierce mineure,	6 à 5	36	Trente-ſixieſme,	32 à 1
3	Tierce majeure,	5 à 4	37	Trente-huictieſme min.	192 à 5
4	Quarte,	4 à 3	38	Trente-huictieſme maj.	40 à 1
5	Quinte,	3 à 2	39	Trente-neufieſme,	128 à 3
6	Sexte mineure,	8 à 5	40	Quarantieſme	48 à 1
7	Sexte majeure,	5 à 3	41	Quarante-vnieſme min.	256 à 5
8	Octaue,	2 à 1	42	Quarante-vnieſme maj.	160 à 3
	II			VII	
9	Dixieſme mineure,	12 à 5	43	Quarante-troiſieſme,	64 à 1
10	Dixieſme majeure,	5 à 2	44	Quarante-cinquieſme mi.	84 à 5
11	Onzieſme,	8 à 3	45	Quarante-cinquieſme maj.	80 à 1
12	Douzieſme,	3 à 1	46	Quarante-ſixieſme,	256 à 3
13	Trezieſme mineure,	16 à 15	47	Quarante-ſeptieſme,	96 à 1
14	Trezieſme majeure,	10 à 3	48	Quarante-huictieſme mi.	512 à 5
15	Quinzieſme,	4 à 1	49	Quarante-huictieſme ma.	320 à 3
	III			VIII.	
16	Dixſeptieſme mineure,	24 à 5	50	Cinquantieſme,	128 à 1
17	Dixſeptieſme majeure,	5 à 1	51	Cinquante-deuxieſ. mi.	768 à 5
18	Dix-huictieſme,	16 à 3	52	Cinquante-deuxieſ. ma.	160 à 1
19	Dix-neufieſme,	6 à 1	53	Cinquante-troiſieſme,	512 à 3
20	Vingtieſme mineure,	32 à 5	54	Cinquante-quatrieſme,	192 à 1
21	Vingtieſme majeure,	20 à 3	55	Cinquante-cinquieſ. mi.	1024 à 5
	IV		56	Cinquante-cinquieſ. maj.	640 à 3
				IX	
22	Vingt & deuxieſme,	8 à 1			
23	Vingt-quatrieſme min.	48 à 5	57	Cinquante-ſeptieſme,	256 à 1
24	Vingt-quatrieſme maj.	10 à 1	58	Cinquante-neufieſ. min.	1536 à 5
25	Vingt-cinquieſme,	32 à 3	59	Cinquante-neufieſ. maj.	320 à 1
26	Vingt-ſixieſme,	12 à 1	60	Soixantieſme,	1024 à 3
27	Vingt-ſeptieſme mineure,	64 à 5	61	Soixante-vnieſme,	384 à 1
28	Vingt-ſeptieſme majeure,	40 à 3	62	Soixante-deuxieſ. mi.	2048 à 5
	V		63	Soixante-deuxieſ. maj.	1280 à 3
				X	
29	Vingt-neufieſme,	16 à 1			
30	Trente & vnieſme min.	96 à 5	64	Soixante-quatrieſme,	512 à 1
31	Trente & vnieſme maj.	20 à 1	65	Soixante-ſixieſme mi.	3172 à 5
32	Trente-deuxieſme,	64 à 3	66	Soixante-ſixieſme maj.	665 à 1
33	Trente-troiſieſme,	24 à 1	67	Soixante-ſeptieſme,	2048 à 3
34	Trente-quatrieſme min.	128 à 3	68	Soixante-huictieſme,	768 à 1

69	Soixanteneufieſme mi.	4096 à 5
70	Soixante-neufieſ. maj.	2560 à 3
71	Septantieſme,	1024 à 1
	XI	
72	Septante-troiſieſ.mi.	6144 à 5
73	Septante-troiſieſ.maj.	1230 à 1
74	Septante-quatrieſme,	4096 à 3
75	Septante-cinquieſ:	1586 à 1
76	Septante-ſeptieſ. mi.	8192 à 5
77	Septante-ſeptieſ. maj.	5120 à 3
	XII	
78	Septante-huitieſ.	2048 à 1
79	Octantieſme mi.	12288 à 5
80	Octantieſme maj.	2560 à 1
81	Octante & vnieſ.	8192 à 3
82	Octante-deuxieſ.	2072 à 1
83	Octante-troiſieſ. mi.	16384 à 5
84	Octante-troiſieſ. maj.	10240 à 3
	XIII	
	Octante-cinquieſme,	4096 à 1,
85	Octante-ſeptieſ.mi.	24576 à 5
86	Octante-ſeptieſ.maj.	5120 à 1
87	Octante-huitieſme,	16384 à 3
88	Octante.neufieſme,	6144 à 1
89	Nonantieſme mi.	24576 à 5
90.	Nonantieſme maj.	20480 à 3
91		
	XIV	
92	Nonante-deuxieſme,	8192 à 1
93	Nonante-quatrieſ.mi.	49152 à 5
94	Nonante-qnatrieſ.maj.	10280 à 1
95	Nonante-cinquieſme,	32768 à 3
96	Nonante-ſixieſme,	12288 à 1
97	Nonante-ſeptieſ.mi.	65536 à 5
98	Nonante-ſeptieſ.maj.	40960 à 3
	XV	
99	Nonante-neufieſme,	16384 à 1
100	Cent & vnieſme mi.	98304 à 5

TABLE DE CINQVANTE DISSONANCES.

1	Seconde min.	15 à 16
2	Seconde majeure,	8 à 9
3	Triton ou Quarte ſuperf.	32 à 45
4	Fauſſe Quinte,	45 à 64
5	Septieſme minime,	9 à 16
6	Septieſme mineure,	5 à 9
7	Septieſme majeure,	8 à 15
	II	
8	Neufieſme mineure,	15 à 32
9	Neufieſme maieure,	4 à 9
10	Onzieſme ſuperfluë,	16 à 45
11	Fauſſe Douzieſme,	45 à 128
12	Quatorzieſme minime,	9 à 32
13	Quatorzieſme minime,	5 à 18
14	Quatorzieſme majeure,	4 à 15
	III	
15	Seizieſme mineure,	15 à 64
16	Seizieſme maieure,	2 à 9
17	Dix-huitieſme ſuperfluë	8 à 45
18	Fauſſe Dix-neufieſme,	45 à 256
19	Vingt & vnieſme mini.	9 à 64
20	Vingt & vnieſme mi.	5 à 36
21	Vingt & vnieſme maj.	9 à 60
	IV	
22	Vingt-troiſieſme min.	5 à 128
23	Vingt-troiſieſme maj.	1 à 9
24	Vingt-quatrieſ.ſuperfluë,	4 à 45
25	Vingt-cinquieſ. fauſſe,	45 à 512
26	Vingt.huitieſ.minime,	9 à 128
27	Vingt-huitieſme mi.	5 à 721
28	Vingt-huitieſme maj.	9 à 120
	V	
29	Trentieſme mineure,	5 à 256
30	Trentieſme maieure,	1 à 18
31	Trente-deuxieſ.ſuperfluë,	2 à 45
32	Trente-troiſieſ.fauſſe,	45 à 1024
33	Trente-cinquieſ.mini.	9 à 256
34	Trente-cinquieſ.min.	5 à 144
35	Trente-cinquieſ.mai.	9 à 240
36	Trente-ſeptieſme min.	5 à 512

	VI	44	Quarante-quatrieſme mi. 1 à 72
		45	Quarantefixieſ.ſuperfluë, 1 à 90
37	Trenteſeptieſme majeure, 1 à 36	46	Quarante-ſept.fauſſe, 45 à 4056
38	Trente-neufieſ. ſuperfluë, 1 à 45	47	Quarante-neufieſ.mini. 9 à 1024
39	Quarantieſme fauſſe, 45 à 2048	48	Quarante-neufieſ.mi. 5 à 576
40	Quarante-deux.minime, 9 à 512	49	Quarante-neufieſ.maj. 9 à 960
41	Quarante-deuxieſ.mi. 5 à 288		
42	Quarante-deuxieſ.maj. 9 à 480		VIII
	VII	50	Cinquante-vnieſ. mi. 5 à 2048
43	Quarante-quatrieſ. mi. 5 à 1024		

Or il eſt impoſſible de trouuer des ſons aſſez graues ou aigus pour deſcendre ou pour monter iuſques à la quinzieſme Octaue, car il faudroit que la chorde euſt plus d'vne lieuë de long pour deſcendre iuſques à cette Octaue, ſi l'on ne recompenſoit cette longueur par vne groſſeur exceſſiue: par exemple, ſi on vouloit faire la quinzieſme Octaue en bas contre la chanterelle d'vn pied de long auec vne chorde d'egale longueur, il faudroit que cette chorde fuſt 268435456 fois plus groſſe que la chanterelle, dautant qu'il faut que la raiſon de la groſſeur des chordes d'egale longueur ſoit doublee de la raiſon des interualles, auſquels on les fait deſcendre, ou ſouſdoublee de ceux auſquels on les fait monter. Or la raiſon de 268435456 à vn, eſt doublee de la raiſon de 16384 à 1, qui repreſente la longueur des deux chordes egales en groſſeur, qui feroient la quinzieſme Octaue, c'eſt à dire la Nonante-neufieſme, ſi elles pouuoient ſonner. Mais puis que la pratique de la Muſique n'a point de ſons ſi graues & ſi aigus qui puiſſent faire cette Nonante-neufieſme, il ſuffit de les conſiderer auec la raiſon qui ſurpaſſe infiniment la pratique, car il n'y a point de chordes qui puiſſe faire ces ſons, dautant que ſi elle eſt aſſez groſſe ou aſſez longue pour faire le ſon graue, elle rompera auant qu'elle puiſſe faire quelque ſon; & ſi l'on vſe de tuyaux d'Orgues, on ne peut arriuer iuſques à la neufieſme Octaue, s'ils ne ſont pour le moins de 64 pieds: or l'experience enſeigne qu'ils ne peuuent plus parler lors qu'ils ont 32 pieds de long; & l'on rencontre la meſme choſe aux chordes, qui rompent pluſtoſt que de ſonner quand elles ont cette longueur.

Quant à la quinzieſme Octaue à l'aigu il faut conclure la meſme choſe; car encore que la chanterelle n'euſt qu'vne ligne de long, c'eſt à dire $\frac{1}{12}$ de poulce, & qu'elle fuſt tenduë iuſques à rompre, elle ne pourroit faire cette Octaue en haut contre vne chorde de 32 pieds de long, quoy qu'elle fuſt auſſi groſſe qu'vn chable. Mais puis que la nature eſt plus puiſſante que l'art, & que nous pouuons comprendre par la raiſon que ces Octaues ſont poſſibles, il eſt raiſonnable que le Muſicien connoiſſe toutes les proportions pour grandes qu'elles puiſſent eſtre.

Car encore que ceux qui ne ſçauent que la Pratique, ayent leur eſprit borné par la puiſſance de l'art, & qu'ils croyent que le reſte eſt inutile & imaginaire, il eſt neantmoins tres-aſſeuré que la theorie eſt plus excellente & plus noble que la pratique, & que les eſtres de la raiſon ſurpaſſent les eſtres materiels, comme nous auons prouué dans vn autre lieu.

Mais

Mais ie quitte cette propoſition apres auoir fait quelques remarques ſur les Conſonances & ſur les Diſſonances dans les Corollaires qui ſuiuent.

COROLLAIRE I.

Les plus grands nombres de la raiſon de chaque Conſonance qui ſe voyent dans la table des cent Conſonances peuuent ſignifier deux choſes, à ſçauoir la longueur de la plus grande chorde, ou le nombre des battemens & retours de la plus petite. Quand ils repreſentent la plus grande chorde, le nombre de ſes retours, ou la grauité du ſon qu'elle fait, eſt ſignifiee par le moindre nombre, & l'aigu du ſon de la moindre chorde; ou le nomdre de ſes retours eſt repreſenté par le plus grand nombre, car la raiſon du nombre des retours eſt inuerſe de la raiſon des longueurs, comme i'ay demonſtré ailleurs.

COROLLAIRE II.

Lors que quelqu'vn demande combien il y a de Conſonances dans la Muſique, on peut reſpondre en pluſieurs manieres qui ſont toutes veritables; premierement qu'il y en a vne infinité, dautant qu'on peut continuer leurs raiſons iuſques à l'infiny, tant en montant qu'en deſcendant.

Secondement qu'il y en a 56, dautant que l'eſtenduë des Inſtrumens comprend huict Octaues, dont chacune a ſept Conſonances: où qu'il y en a 57 en y comprenant l'Vniſſon.

En troiſieſme lieu, qu'il n'y en a que huit, à ſçauoir l'Vniſſon, les deux Tierces, la Quarte, la Quinte, les deux Sextes, & l'Octaue, dont les autres ne ſont que des repetitions; or ces huict Conſonances ſont appellees *ſimples*. Mais parce que les deux Tierces, la Quarte, la Quinte, & les deux Sextes ſont diminuees ou augmentees ſur l'Orgue, & ſur les autres Inſtrumens. On peut dire en quatrieſme lieu, qu'il y a 14 ſimples Conſonances, à ſçauoir les 8 precedentes, qui ſont dans leur iuſte proportion, & les 6 dernieres qui ſont hors de leur proportion ſur les Inſtrumens, parce que ces 6 Conſonances ſouffrent differentes diminutions, & augmentations, ſelon les differens temperamens de toutes ſortes d'Inſtrumens: c'eſt pourquoy l'on peut multiplier ces 6 Conſonances autant de fois comme elles ſouffrent de differentes diminutions & augmentations.

En ſixieſme lieu, qu'il n'y a que 3 Conſonances, à ſçauoir l'Octaue, la Quinte, & la Quarte, parce que les Grecs n'en ont pas reconnu dauantage, dautant qu'ils n'auoient point de Tierces, ny de Sextes, à raiſon qu'ils n'auoient que le ton maieur, & que deux tons maieurs font vne Tierce maieure ſuperfluë.

En ſeptieſme lieu, qu'il n'y a que deux Conſonances, dautant que l'Octaue n'eſt que la repetition de l'Vniſſon, & qu'il n'y a que la Tierce & la Quinte qui apportent de la diuerſité à la Muſique, car la Sexte eſt la repetition de la Tierce, & pluſieurs tiennent que la Quarte eſt vne Diſſonance.

En huictieſme lieu, qu'il n'y a qu'vne ſeule Conſonance parfaite, à ſçauoir l'Vniſſon, & que les autres interualles admettant de la contrarieté entre leurs ſons ne peuuent eſtre nommez Conſonances, qu'entant qu'ils s'éloignent de la diuerſité & du combat pour s'approcher de l'Vniſſon, comme i'ay monſtré fort amplement dans le diſcours de l'Vniſſon. En fin l'on pent dire qu'il n'y a que la

Quinte qui ſoit parfaite Conſonance, dautant qu'elle ſeule a enſemblement la diuerſité & l'vnion en ſes mouuemens qui eſt neceſſaire pour agreer.

COROLLAIRE III.

Les Conſonances qui ont touſiours l'vnité pour leur moindre terme ſont les plus douces & les plus excellentes, dont la premiere eſt l'Vniſſon, qui n'a que l'vnité pour ſes deux termes; c'eſt pourquoy il eſt le plus doux & le plus excellent de toutes les Conſonances.

La ſeconde eſt l'Octaue, dont le moindre terme demeure touſiours dans l'vnité, & le plus grand ſuit la progreſſion Geometrique en raiſon double: de ſorte qu'il faut ſeulement doubler le plus grand terme de l'Octaue precedente pour auoir celle qui ſuit: ce qu'il faut auſſi faire pour auoir toutes les autres Conſonances ou les Diſſonances tant de fois repetees que l'on veut: & conſequemment chacun peut corriger les deux tables precedentes s'il y a de l'erreur.

La troiſieſme eſt la Douzieſme, car la Quinte n'a pas l'vnité, mais le binaire pour le moindre de ſes termes: de là vient que la Douzieſme eſt plus douce & plus excellente que la Quinte, comme i'ay prouué dans les diſcours de la Quinte.

Et la quatrieſme eſt la Dix-ſeptieſme, c'eſt à dire la Tierce majeure ſur deux Octaues; car la Tierce majeure & la Dixieſme majeure n'ont pas l'vnité pour leurs moindres termes, parce que celle-là a 4, & celle-cy a 2; d'où il appert que la Dixieſme eſt plus douce que la Tierce majeure, & la Dix-ſeptieſme plus douce & plus excellente que la Dixieſme, comme i'ay monſtré dans les diſcours de la Tierce & de ſes repliques, dautant que ſa raiſon multiple eſt plus aiſee à comprendre, & que ſes termes s'vniſſent plus ſouuent que ceux des raiſons ſurparticulieres de la Tierce, & de la Dixieſme majeure.

ADVERTISSEMENT.

Encore que i'aye ſeulement parlé de la proportion des Conſonances qui s'expriment par nombres entiers, & rationels, ie n'empeſche nullement que l'on n'vſe des autres qui naiſſent de la diuiſion de la raiſon double en 12 autres raiſons egales par le moyen des 11 moyennes proportionelles, dont i'explique l'inuention dans le premier, & le 2 liure des Inſtrumens à chordes, & dont ie parle dans l'onzieſme propoſition du liure des Diſſonances; car ie ſçay que l'oreille n'eſt pas capable d'apperceuoir la difference des Conſonances qui viennent de cette diuiſion d'auec celles dont i'ay parlé. Ie dy la meſme choſe de la raiſon double de l'Octaue, que l'on pourroit mettre de 2000 à 999 auſſi bien qu'à 1000, ſi l'on ſuit ſeulement le iugement de l'oreille: mais i'ay mieux aimé ſuiure la iuſteſſe & la facilité des nombres & des raiſons ordinaires receuës par tous les anciens, & preferer l'intelligence au ſentiment qui n'eſt pas capable d'election, ny de iugement. Et peut-eſtre que ceux qui verront la facilité d'expliquer les cauſes de tout ce qui arriue aux accords, & à l'harmonie, en leur donnant les proportions que i'ay choiſies, ſeront de mon coſté, quoy que l'oreille ne ſoit pas capable d'en apperceuoir la preciſion.

LIVRE SECOND.

DES DISSONANCES.

PREMIERE PROPOSITION.

Determiner s'il y a des Dissonances, & si elles sont necessaires dans la Musique.

IL est en quelque maniere plus certain qu'il y a des Dissonances, qu'il n'est qu'il y ait des Consonances, dautant qu'il est plus certain qu'il se rencontre des hommes à qui les Concerts déplaisent, quoy qu'il soient pleins de bons accords, qu'il n'est certain qu'il y ait des hommes à qui nulles Dissonances ne déplaisent, soit qu'elles ayent plus de degrez desagreables que les Consonances n'en ont d'agreables, dont nous parlerons dans la 10 proposition de ce liure, où que le mal, la douleur, & le déplaisir soient plus sensibles que leurs contraires, à raison que nous nous imaginons que le bien nous est deu, & que le plaisir est conforme à la nature, puis qu'il la conserue, au lieu que le desplaisir la corrompt & la destruit.

Or s'il se peut rencontrer des oreilles si heureuses, ou si aisees à contenter, que les Dissonances leur plaisent, comme il arriue aux Secondes, aux Tritons, aux fausses Quintes, & aux Septiesmes, qui rejoüissent plustost l'esprit qu'elles ne blessent l'oreille, lors qu'elles sont bien placees, & employees auec iugement dans le Contrepoint à deux ou plusieurs parties, comme nous monstrerons dans le liure de la Composition, l'on peut dire qu'elles ne sont pas Dissonances à l'égard de ces oreilles, dont les esprits peuuent estre si pesans, si grossiers, & si stupides, que l'on a besoin de la pointe & de la dureté des discords pour les exciter, comme l'on experimente que la langue de ceux qui ont perdu l'appetit ne gouste pas bien les saueurs, si elles n'ont quelque chose de salé, d'acre, de sur, & de piquant : car tous les sens ont quelque chose de semblable ; de sorte que ce qui conuient à l'vn peut seruir pour expliquer ce qui appartient aux autres.

Quant à la seconde partie de cette proposition, il est certain qu'à parler absolument, la Musique peut subsister sans les discords, puis que l'on a de tres-bonnes pieces à 2, 3, 4, 5, & 6 parties, dans lesquelles il n'y a nulle Dissonance, & qu'on les euite tant qu'on peut dans les simples Contrepoints. Mais si l'on veut conseruer toutes les beautez, & tous les ornemens & enrichissemens du Contrepoint figuré, dont on vse maintenant, les discords sont necessaires. Et puis l'on ne sçauroit faire de bons chants sans les degrez & les interualles dissonans, comme nous verrons dans les autres liures. De sorte qu'il est necessaire de traiter des Dissonances, afin de n'obmettre aucune partie essentielle de la Musique : c'est pourquoy ie commence par les moindres interualles pour arriuer aux plus grands, quoy qu'il n'importe par où l'on commence.

PROPOSITION II.

Expliquer tous les Demitons, & les Dieſes dont on ſe ſert dans la Muſique conſideree en ſa plus grande perfection.

L'Octaue a eſté appellé *Diapaſon* par les Grecs, par ce qu'elle contient tous les ſons, & toutes les ſimples Conſonances; mais on la peut encore nommer Diapaſon, par ce qu'elle comprend toutes les Diſſonances; car ſi on la diuiſe en deux Diſſonances, l'on trouuera le *Semidiapente*, ou la fauſſe Quinte d'vn coſté, & le *Triton* de l'autre, puiſque la raiſon de 45 à 64, & celle de 32 à 45 eſtant adjoutées font l'Octaue; l'on peut auſſi la diuiſer en Septieſme majeure de 5 à 9, & en ton mineur; ou en Septieſme majeure, & en demiton majeur: mais i'ay parlé plus amplement des noms & des diuiſions de l'Octaue dans la 9 propoſition du liure precedent, & dans les autres, c'eſt pourquoy il ſuffit maintenant de remarquer ce qui eſt neceſſaire pour l'intelligence de la Muſique, & de cette propoſition, à ſçauoir que le *Ton majeur* vient de la difference de la Quinte à la Quarte; car la Quinte ſurpaſſe la Quarte d'vn ton majeur, puis que la Quarte n'a qu'vn ton majeur, & vn mineur auec le demiton majeur, & que la Quinte a deux tons majeurs, vn mineur, & vn demiton majeur. Les Grecs vſoient de ce ton majeur pour ſeparer leurs Tetrachordes; & les Pytagoriciens n'auoient que cette eſpece de ton. La ſeconde Diſſonance s'appelle *Demiton majeur*, & eſt la difference de la Tierce majeure à la Quarte.

Or ce demiton eſt ſi neceſſaire à la Muſique, qu'il en eſt l'ame, l'ornement, & la beauté; car c'eſt par ſon moyen que l'on eſtablit les diuerſes eſpeces de Quarte, de Quinte, & d'Octaue, & les douze Modes de Muſique, ou les huit tons de l'Egliſe, comme nous dirons ailleurs; ſa raiſon eſt de 16 à 15.

Quant au *Ton mineur*, il eſt compoſé de deux demitons, à ſçauoir du majeur & du mineur, & aide à compoſer la Tierce majeure, qui contient le ton majeur & le mineur.

Or il n'y a que ces deux tons, & le demiton majeur, qui appartiennent au genre Diatonique; & parce que la Quarte en eſt compoſee, elle ſuffit pour entendre toute la Muſique Diatonique, puis qu'elle ne contient autre choſe que ces deux tons, & le demiton majeur, quoy qu'il y ait d'autres demitons qui ſeruent à la Diatonique, dont on vſe maintenant: le premier eſt la demiton de 25 à 27, que l'on peut appeller *Maxime*, car il eſt plus grand que le majeur d'vn comma majeur.

Le ſecond eſt moindre que le majeur, & plus grand que le mineur, qu'il ſurpaſſe d'vn comma majeur, & eſt de 128 à 135; on le peut appeller *Moyen*. Or le Ton majeur eſt compoſé du demiton maxime & du mineur, ou du demiton majeur, & du moyen, lequel eſt moindre que le demiton majeur d'vn comma mineur.

Le troiſieſme eſt vn peu moindre que le moyen, & vient de la difference des deux tons majeurs, & de la Quarte; ſa raiſon eſt de 243 à 256, les Grecs le nommoient demiton mineur, ou le *Limma de Pytagore*, dont il vſoit pour acheuer la Quarte apres les deux tons majeurs; or il eſt moindre d'vn comma que le majeur.

Le

Le quatrieſme eſt le *Demiton mineur*, lequel eſt moindre que le precedent d'vn comma mineur: ſa raiſon eſt de 25 à 24.

Le cinquieſme eſt compoſé de la dieſe, & du comma majeur, dont la raiſon eſt de 625 à 648, & eſt la difference du Demiton maxime, & du mineur; l'on peut l'appeller *Demiton minime.*

Le ſixieſme eſt appellé *Dieſe Enharmonique*, dautant qu'elle ſert à ce genre, car elle eſt la difference du Demiton majeur & du mineur: ſa raiſon eſt de 125 à 128. L'on peut encore ajoûter le Demiton *ſouzminime*, que i'expliqueray cy-apres.

Or tous ces demitons eſtant preſuppoſez, on peut dire que le ton mineur eſt non ſeulement compoſé du demiton majeur & du mineur; mais auſſi du limma Pythagorique, & du Demiton moyen; & que le ton majeur eſt compoſé de la Dieſe Enharmonique, du Demiton mineur & du moyen, ou de deux Demitons mineurs, de la Dieſe, & du Comma. Ce que i'ay voulu ajoûter afin que l'on entende parfaitement l'interualle du Ton majeur & du mineur, dont tous les genres ont beſoin.

Mais on peut mettre vn tel ordre entre ces Demitons, qu'il ſera facile de les entendre, car les plus grands ſurpaſſent le plus ſouuent ceux qui les ſuiuent immediatement du Comma, dont le Ton majeur ſurpaſſe le Ton mineur: l'on peut nommer le plus grand demiton *Maxime*; le ſecond *Maieur*, lequel eſt ordinairement de *fa* à *mi*; le troiſieſme *Moyen*; le quatrieſme *Pythagorique*; le cinquieſme *Mineur*; le ſixieſme *Minime*; & le ſeptieſme *Dieſe Enharmonique*, comme l'on void dans la table qui ſuit, dans laquelle on peut ajoûter d'autres Demitons, par exemple le majeur de Pythagore, qu'on nomme *Apotome*, dout la raiſon eſt de 2048 à 2187, & qui fait le ton majeur eſtant ajoûté au Limma: cét Apotome eſt plus grand d'vn comma mineur que le demiton majeur; & le demiton moyen eſt plus grand que le limma, de la difference qui eſt entre le comma maieur & le mineur, c'eſt a dire de la raiſon de 10935 à 10936, qui eſt dans la table apres les deux comma, dont elle eſt la difference: de ſorte que cette table contient douze degrez, dont la conſideration n'eſt pas inutile. Mais i'expliqueray pluſieurs autres degrez dans la propoſition qui ſuit, laquelle ſeruira d'explication à celle-cy.

Il y a encore vn autre demiton qui vient de la difference du demiton maxime, & du ton mineur, lequel eſt moindre d'vn comma majeur que le demiton mineur; ſa raiſon eſt de 250 à 243, & ſe peut appeller demiton *ſouſminime*. Ie laiſſe les autres qui ſe peuuent trouuer en prenant la difference de pluſieurs interualles, ou degrez de Muſique, depeur d'eſtre trop long, & trop ennuyeux ſur cette matiere: car il ſuffit de ſçauoir ſouſtraire, ajoûter, & diuiſer les raiſons pour trouuer toutes les differences & tous les degrez poſſibles de la Muſique.

Ie ſçay que ceux qui preferent l'egalité des demitons & des dieſes, & qui ſuiuent le party des Ariſtoxeniens, meſpriſent ou negligent toutes ces petites differences, & la multitude de ces interualles: mais leur ſentiment ne m'oblige pas à les laiſſer, puis que mon deſſein conſiſte à faire voir la iuſteſſe des interualles, & à conſeruer les ſyſtemes du canon Harmonique; quoy qu'il ſoit permis à vn chacun de ſuiure Ariſtoxene, ou tel autre ſyſteme qu'il voudra. Or la table qui ſuit fait voir ce que i'ay expliqué dans ce diſcours.

Table des Demitons, & des autres moindres degrez.

1	Demiton Maxime,	de 25 à 27
2	Apotome,	de 2048, à 2187
3	Demiton majeur,	de 15 à 16
4	Demiton moyen,	de 128 à 135
5	Limma,	de 243 à 256
6	Demiton Mineur,	de 24 à 25
7	Demiton Minime,	de 625 à 648
8	Demiton Sousminime,	de 243 à 250
9	Dieſe Enharmonique,	de 125 à 128
10	Comma Majeur,	de 80 à 81
11	Comma Mineur,	de 2025 à 2048
12	Difference de deux Comma,	de 10935 à 10936

Quant à l'vſage de ces demitons il eſt facile de l'expliquer, car le Maxime ſert premierement pour paſſer de la Septieſme mineure, qui eſt de 5 à 9, à la Sexte majeure: ſecondement du Triton (qui eſt compoſé de deux tõs mineurs, & du ton majeur, & qui a ſa raiſon de 18 à 25) à la Quinte. Troiſieſmemẽt de la Tierce majeure (qui eſt compoſee de deux tons mineurs, & qui eſt de 81 à 100) à la Quarte. Quatrieſmement du demiton mineur au ton majeur. Et generalement toutes & quantesfois qu'on ſe ſert de l'interualle compoſé du demiton majeur, & du comma pour paſſer d'vn lieu à l'autre, comme quand on acheue la Quarte apres deux tons mineurs. Il n'eſt pas beſoin de parler de l'vſage du demiton maieur, car il eſt aſſez connu de tous les Muſiciens.

Le troiſieſme demiton qu'on appelle *Moyen*, ſert premierement pour paſſer de la Quarte au Triton: Secondement toutes & quantesfois qu'il faut acheuer le ton maieur apres que l'on a fait le demiton maieur, car le demiton mineur eſt le moindre demiton du ton mineur, comme le demiton moyen eſt le moindre du ton maieur, lequel eſt compoſé du demiton maieur & du moyen. Le demiton Pythagorique ſert pour acheuer la Quarte apres les deux tons maieurs qui ſe ſuiuent quelquefois lors que l'on chante à pluſieurs parties, comme a demonſtré Iean Benoiſt dans ſes Epiſtres, page 278. Le demiton mineur ſert pour paſſer de la Tierce & de la Sexte mineure à la maieure. Ie laiſſe les autres vſages de ce demiton que i'ay rapporté ailleurs. La Dieſe Enharmonique ſert pour paſſer du demitõ mineur au maieur, qui ſurpaſſe la Dieſe Chromatique de la Dieſe Enharmonique, car la raiſon de 15 à 16 eſt plus grande que celle de 125 à 128, de la raiſon de 24 à 25. Nous expliquerons les autres vſages de ces demitons en parlant de la Pratique, & de la maniere de compoſer. Mais il faut encore remarquer que deux ou pluſieurs petits interualles Harmoniques eſtant doublez, ou triplez ne ſont plus Harmoniques, c'eſt à dire qu'ils ne peuuent plus ſeruir à la modulation, comme deux Conſonances eſtant aſſemblees ne ſont plus Conſonances; car deux Quintes font la Neufieſme, deux Quartes la Septieſme, deux Tierces maieures ſurpaſſent la Quinte d'vn demitõ mineur, & deux Tierces mineures ſurpaſſent la Quarte d'vn demiton maieur & d'vn comma, c'eſt à dire d'vn demiton maxime. Semblablement deux tons maieurs ſurpaſſent la Tierce maieure d'vn comma, & deux tons mineurs ſurpaſſent la Tierce mineure du demiton ſouſminime, qui reſte du demiton mineur, dont on a oſté le comma, ou du ton mineur, dont on a ſouſtrait le demiton maxime. Deux demitons maieurs ſurpaſſent le ton maieur de la raiſon de 2025 à 2048; & trois demitons mineurs le ſurpaſſent de la meſme raiſon, dont deux dieſes ſurpaſſent le demiton mineur, à ſçauoir de la raiſon de

390625 à 393216; deux comma surpassent la diese de la raison de 32768 à 32805; & la diese surpasse le comma de la raison de 2025 à 2058. Le *Demiton mineur* est plus grand que le minime de la raison de 77760 à 78125, mais il est surmonté par la diese, & par vn comma, de la raison de 78125 à 78732. Le *Comma Pythagorique*, qui est de 531441 à 524288, est plus grand que le nostre de la raison de 524288 à 524880, dont l'Apotome ou le demiton majeur Pythagorique surpasse aussi nostre demiton majeur; or cette raison est moindre que le comma, & consequemment le demiton majeur surpasse le limma, qui est de 243 à 256; d'vne plus grande raison que l'apotome ne surpasse le demiton majeur. Mais le limma Pythagorique surpasse le demiton mineur de la mesme raison, dont la diese Enharmonique surpasse nostre comma, à sçauoir de la raison de 2048 à 2025, qui est aussi la difference du demiton majeur & du moyen; de maniere que le limma Pythagorique surpasse autãt le demiton mineur, que le demiton majeur surpasse le moyen, & que la diese Enharmonique surpasse le comma.

L'on peut aussi remarquer que six tons maieurs surpassent l'Octaue d'vn comma Pythagorique, qui est de 524288 à 531441; & que six tons mineurs sont moindres que l'Octaue de la raison de 500000 à 531441, c'est à dire d'vne diese, & de trois comma; qui sont moindres que nostre demiton mineur de la raison de 531441 à 533333 $\frac{1}{3}$. Quant aux six tons de l'Orgue, Salinas croid qu'ils sont moindres d'vn diese que l'Octaue, quoy que les six tons de la Viole fassent iustement l'Octaue; d'où il s'ensuit qu'il y a de la difference entre les temperamens des Instrumens, comme il remarque au 14 chapitre de son 3 liure: il ajoûte dans le chapitre 15, que trois Tierces maieures sont plus grandes d'vne diese que l'Octaue.

Il faut encore expliquer la diuision que quelques-vns font du ton en 5 parties, afin que nous considerions tous les petits interualles qui peuuent seruir à la Musique. Salinas dit au 27 chapitre du troisiesme liure, que l'on vsoit de son temps de l'Archicymbale, qui auoit ses tons diuisez en 5 parties, qu'on appelloit dieses, dont le demiton majeur en auoit trois, le mineur deux, la Tierce mineure 8, la majeure 10, la Quarte 13, la Quinte 18, & l'Octaue 31; mais il rejette cette diuision comme ennemie de l'Harmonie, & insuportable à l'oreille.

Fabius Colomna a suiui cette diuision; car il dit dans le liure qu'il a fait de la Sambuque, que la raison dont le demiton majeur surpasse le mineur, est celle de la diese Enharmonique, qui fait la cinquiesme partie du ton, & qui se rencontre entre 41 $\frac{2}{3}$, & 42 $\frac{2}{3}$, ou presque entre 75 & 77, d'autant que 5 est quasi 76 fois en 384, & 75 fois precisément en 375; car la raison de 384 à 375 est la difference de ces deux demitons, laquelle estant reduite à ses termes radicaux, est de 125 à 128: mais cette diuision ne peut estre iuste, dautant que deux Dieses sont plus grandes que le demiton mineur, comme i'ay demonstré; & consequemment trois dieses surpassent le demiton majeur, puisque nous auons monstré que le majeur surpasse seulement le mineur d'vne diese; d'où il est aisé de conclure que cette diuision n'est pas bien faite, & qu'il n'en faut point chercher d'autre que celle qui se fait du ton mineur en deux demitons mineurs, & vne diese, & celle que l'on fait du ton majeur en demiton majeur & mineur, & vn comma; car on trouue le Systeme parfait par ces diuisions, qui viennent de la difference des degrez naturels de la Musique. L'on peut encore rencontrer plusieurs autres demitons dans le ton majeur, & dans le mineur, comme celuy qui est de 16 à 17, & de 17 à 18, qui diuise

le ton majeur, ou celuy de 18 à 19, & 19 à 20, qui diuiſe le ton mineur : mais ils ne ſont pas en vſage, & ne viennent pas de la difference des Conſonances, des Diſſonances, ou des moindres interualles Harmoniques. Or i'expliqueray encore tous ces degrez dans les diſcours des differentes eſpeces du genre Chromatic, Enharmonic, & Diatonic, que les Grecs ont propoſé.

COROLLAIRE.

Ie repete pluſieurs interualles de cette propoſition dans celle qui ſuit, afin que l'on les entende plus parfaitement, & que les Praticiens meſme puiſſent comprendre la raiſon de ce qu'ils font ; car bien qu'ils ne faſſent point de fautes dans leurs compoſitions, & qu'ils employent vne partie des demitons, dont i'ay parlé, neanmoins ils n'en peuuent receuoir vn ſi grand contentement comme s'ils en ſçauoient la raiſon, ſi ce n'eſt que la profonde connoiſſance de la Muſique en diminuë le plaiſir, & que le contentement que l'eſprit reçoit de la ſpeculation des raiſons Harmoniques l'occupe tellement, qu'il n'y laiſſe point de place pour le plaiſir ſenſible & corporel ; car il ſemble que la capacité que nous auons d'eſtre touchez & affectez des voluptez ſenſibles, ſe diminuë à proportion que l'eſprit s'addonne aux plaiſirs intellectuels, & que les actions de l'entendement chaſſent & aneantiſſent peu à peu celles des ſentimens, qui ſont comme aſſoupis & endormis en ceux qui ſont morts aux voluptez paſſageres, dont la mort eſt en grande eſtime enuers Dieu, ſuiuant la remarque qu'en fait le Prophete Royal dans ces paroles, *Pretioſa in conſpectu Domini, mors Sanctorum eius.*

PROPOSITION III.

Expliquer les raiſons des ſimples Diſſonances qui ſe rencontrent dans la Muſique.

La premiere Diſſonance, à ſçauoir la Seconde, ou le ton maieur, a ſa raiſon de 9 à 8, & eſt la difference de la Quarte à la Quinte ; car la raiſon ſeſquialtere eſt plus grande d'vne ſeſquioctaue que la raiſon ſeſquitierce ; or il y a deux eſpeces de ton, à ſçauoir *le maieur*, dont ie viens de parler ; & *le mineur*, dont la raiſon eſt ſeſquineufieſme, c'eſt à dire de 10 à 9, & eſt la difference de la Tierce mineure à la Quarte : Il y a ſemblablement deux Secondes mineures, que l'on appelle demiton maieur, & mineur : la raiſon du maieur eſt ſeſquiquinzieſme de 16 à 15 ; & celle du mineur eſt de 25 à 24, c'eſt à dire ſeſquivingtquatrieſme : Il y a vn autre demiton qui eſt le moyen entre le maieur & le mineur, & qui a ſa raiſon de 135 à 128 ; il reſte quand on a oſté le demiton maieur du ton maieur, & ſurpaſſe le demiton mineur d'vn comma. Or ce demiton moyen ſe rencontre en noſtre Muſique ; car le Triton qui eſt de *F vt* à *♯ mi*, ſurpaſſe la Quarte de *F vt* en *b fa*, de ce demiton moyen, qui eſt plus petit d'vn comma mineur que le demiton maieur. L'on peut encore eſtablir d'autres demitons, comme comme celuy de 27 à 25, qui reſte quand on a oſté le demiton mineur du ton maieur, & celuy qui reſte apres qu'on a oſté deux tons maieurs de la Quarte, qui eſt de 256 à 243. Ie laiſſe pluſieurs autres demitons, qui peuuent eſtre entendus par la table de cette propoſition, & par celle de la precedente ; car elle contient toutes les Diſſonances, & la difference qu'il y a de l'vne à l'autre. Or la premiere colomne de cette table repre-

ſente les termes radicaux des Diſſonances, dont le premier eſt le plus grand, & l'autre eſt le plus petit. La ſeconde contient la difference deſdites Diſſonances, de ſorte que la diſſonance qui contient le plus grand interualle, ou la plus grande raiſon, eſt plus grande que la moindre Diſſonance de la raiſon qui conſtituë la difference; par exemple, le ton maieur qui eſt de 8 à 9, eſt plus grand que le ton mineur, qui eſt de 9 à 10, d'vn comma de 80 à 81, qui eſt la difference de ces deux tons.

Or l'on peut trouuer vne infinité d'autres petits degrez & interualles, qui viennent de la difference ou de la comparaiſon des vns aux autres, puis que chaque interualle peut eſtre diuiſé à l'infiny: mais ceux que i'ay rapporté cy-deſſus, & qui ſont dans cette table, ſuffiſent pour la parfaite connoiſsance de la Muſique. Quant à ceux qui n'ont pas l'eſprit propre pour comprẽdre l'origine & la racine des raiſons, & qui ne peuuent rien entendre que par les notes, ou par la tablature ordinaire des Inſtrumens, ils en peuuent receuoir l'explication par les notes de la Muſique de ceux qui ſont capables d'entendre les raiſons, & ſe doiuent contenter de ce qui frappe les ſens. Ce qui n'empeſchera pas que ie ne propoſe la table qui ſuit, où l'on void les differences de pluſieurs degrez, dont la pluſpart ſeruent pour compoſer.

Diſſonances		*Differences*
Ton majeur & mineur	8 & 9 / 9 & 10	80 / 81
Ton majeur & demi-ton mineur	8 & 15 / 9 & 16	128 preſque 18 / 135 preſque 19
Ton majeur & limma de Pythagore.	8 & 243 / 9 & 256	2048 Apotome de / 2187 Pythagore
Ton maieur & demi-ton mineur	8 & 24 / 9 & 25	25 preſque 13 / 27 preſque 14
Ton maieur & dieſe.	8 & 125 preſq. 41 / 9 & 128 preſq. 42	1024 / 1125
Ton maieur & comma	8 & 80 / 9 & 81	9 / 10
Ton mineur & demi-ton maieur.	9 & 15 / 10 & 16	24 / 25
Ton mineur & dieſe.	9 & 125 preſq. 42 / 10 & 128 preſq. 43	576 preſque 12 / 625 preſque 13
Ton mineur & comma	9 & 80 / 10 & 81	729 preſque 11 / 790 preſque 12
Demiton maieur & mineur	15 & 24 / 16 & 25	125 / 128
Demiton maieur & dieſe.	15 & 125 / 16 & 128	24 / 25
Demiton maieur & comma	15 & 80 / 16 & 81	243 / 256

Dissonances			*Differences*		
Demiton mineur & diese	24/25 & 125/128	presq.	42/45	3072/3125	presque 58/59
Demiton mineur & comma	24/25 & 80/81			243/250	presque 35/36
Residu du ton majeur dont la diese est ostee, & le demiton moyen.	2048/2187 & 128/135			80/81	
Demiton moyen & comma.	128/135 & 80/81			24/25	
Demiton maxime & maieur	25/27 & 15/16			80/81	
Quarte & deux demitons maieurs	3/4 & 64/81			243/256	
Sesquiseptiesf. & deux demitons mineurs.	7/8 & 25/36			50/63	
Sesquisexte & Tierce mineure.	6/7 & 5/6			35/36	
Apotome de Pythagore & demiton maieur.	2048/2187 & 15/16			32768/32805	
Ton mineur & deux demitons mineurs.	9/10 & 25/36			125/128	presque 42/43
Deux dieses, & demiton mineur.	15625/16384 & 24/25			390625/393216	
Deux demitons min. & le demiton maieur.	25/36 & 15/16			125/135	
Deux demitons maj. & le ton majeur.	225/256 & 8/9			2025/2048	
Demiton mineur, & la diese, auec le comma.	24/25 & 625/648			15552/15625	
Deux comma, & la diese	6400/6561 & 125/128			32768/32805	
Le comma de Pythagore auec le nostre	531441/524188 & 80/81			30268/32805	
Comma, auec l'excez du semitó mineur sur le comma, & la diese.	77760/78125 & 125/128			19683/20000	

Quant aux Dissonances maieures, le Triton est composé de la Tierce maieure, & du ton maieur; & sa raison est de 45 à 32: il est plus grand que la Quarte d'vn demiton moyen; car si au lieu de la Quarte, qui est de *F* à *b fa*, l'on fait le Triton, il faut laisser le demiton maieur, qui est d'*A* à *b fa*, pour prendre le ton maieur, qui est d'*A* à ♮: or le ton maieur surpasse le demiton maieur d'vn demiton moyen; de là vient qu'il est necessaire de faire ce demiton moyen, quand on passe du Triton à la Quarte, ou de la Quarte au Triton.

La fausse

La fauſſe Quinte eſt de 45 à 64; deux Tierces mineures eſtant adjoûtees ſont de 25 à 36; le Semidiapente, & le demiton mineur, ou la Quarte auec le ton mineur, eſt de 27 à 40; le Semidiapente & le Triton different de $\frac{2048}{2025}$, c'eſt à dire que la fauſſe Quinte ſurpaſſe autant le Triton, comme deux demitons majeurs ſurpaſſent le ton majeur, ou comme le demiton majeur ſurpaſſe le demiton moyen; mais les deux Tierces mineures ſurpaſſent la fauſſe Quinte d'vn comma majeur, (qui reſte de la Dieſe, dont on a oſté le comma mineur) & le Triton, d'vne Dieſe entiere; & conſequemment les deux Tierces mineures ſurpaſſent autant la fauſſe Quinte, que la fauſſe Quinte ſurpaſſe le Triton.

La Quinte parfaite ſurpaſſe la fauſſe d'vn demiton moyen, par lequel il faut paſſer pour aller de l'vne à l'autre; le Semidiapente ajoûté au ton mineur eſt de 81 à 128. La Septieſme mineure eſt compoſee de la Quinte & de la Tierce mineure, & eſt de 5 à 9. La Septieſme majeure, qui eſt compoſee de la Quinte & de la Tierce majeure, eſt de 8 à 15. Il y a vne autre Septieſme, ou Heptachorde, qui eſt de 9 à 16, & eſt compoſee de deux Quartes; elle eſt moindre d'vn comma que la Septieſme mineure. La Quarte ſuperfluë eſt compoſee de la raiſon de 27 à 20, & de celle de 4 à 5, & a ſa raiſon de 16 à 27. La Sexte majeure ajoûtee au ton mineur eſt de 27 à 50, & la Sexte mineure ajoûtee au ton majeur eſt de 40 à 81. Il eſt tres-facile de trouuer toutes les autres Diſſonances, comme les Neufieſmes, dont la majeure eſt compoſee de deux Quintes, qui ſont de 4 à 9; & les mineures qui ſont compoſees de la Quinte & du Triton, ou du Semidiapente; ou de l'Octaue & du demiton: mais pluſieurs de ces Diſſonances ne ſont pas en vſage: or ſi l'on entend ce que nous auons dit des Conſonances & des Diſſonances, on trouuera toutes celles que l'on voudra iuſques à l'infini; & l'on peut voir la table des 50 premieres Diſſonances que i'ay donné dans la derniere propoſition du liure precedent. Mais puiſque la principale des Diſſonances conſiſte dans le Ton, & que pluſieurs l'ont compoſé d'vn certain nombre de commas, il faut determiner ce que l'on en doit tenir.

PROPOSITION VI.

Les Diſſonances peuuent eſtre diuiſees Arithmetiquement, Geometriquement, & Harmoniquement, auſſi bien que les Conſonances.

La premiere partie de cette propoſition eſt tres-aiſee, comme l'on void au ton majeur; car ſi on double 9 & 8, qui ſont les termes de ſon interualle, l'on aura 16 & 18, entre leſquels 17 eſt le milieu Arithmetic. Il eſt facile de trouuer ce milieu Arithmetic de toutes les autres Diſſonances, comme eſt 19 entre 18 & 20, qui diuiſe le ton mineur. La ſeconde partie depend de ce que nous auons dit des Conſonances; car il faut trouuer le milieu Harmonic entre les Diſſonances, comme nous l'auons trouué entre les Conſonances, c'eſt pourquoy il ſuffit maintenant de donner quelque exemple de la diuiſion Harmonique, d'vne ou de deux Diſſonances, pour entendre la diuiſion de toutes les autres, ſans qu'il ſoit beſoin de repeter toutes les manieres de trouuer le milieu Harmonic, dont i'ay traité ailleurs. Il faut donc laiſſer le plus petit terme de la diuiſion Arithmetique, & trouuer vn troiſieſme terme, qui ait meſme raiſon auec le dernier terme Arithmetic, qu'a le milieu Arithmetic auec le plus petit terme; par exemple, le premier

terme du ton majeur diuiſé Arithmetiquement eſt 16, il faut donc que le milieu Arithmetic, à ſçauoir 17, ſoit le premier terme de la diuiſion Harmonique, afin que 18 ſoit le milieu Harmonic, auec lequel 19 $\frac{2}{16}$, qui eſt le plus grand terme, a meſme raiſon que 17 à 16: & ſi l'on veut euiter les fractions, on aura des nombres entiers en multipliant tous les termes par 16, afin d'auoir 272--288--306 pour les trois termes de la diuiſion Harmonique du ton majeur. Mais il eſt encore plus facile de trouuer le milieu Harmonic, en adjoûtant les deux termes du ton majeur 8 & 9, qui font 17, lequel ſeruira de denominateur; & 8, qui eſt le moindre terme, ſera le numeratenr; car 8--8 $\frac{8}{17}$, 9 donnent la diuiſion Harmonique du ton majeur, laquelle on aura en nombres entiers, ſi on multiplie ces trois termes par 17, qui ſon 136, 144, 153; car 144 qui eſt le milieu Harmonic, a meſme raiſon auec 136 & 157, que 8, 8 $\frac{8}{17}$, auec 8 & 9.

Or ſi l'on veut connoiſtre de combien les deux Diſſonances qui viennent de cette diuiſion ſont moindres ou plus grandes que le demiton majeur, ou mineur, il faut ſe ſeruir de la regle de proportion en cette maniere, ſi 15 donne 16, combien donne 136, on aura 141 $\frac{11}{15}$, par lequel on connoiſt que la raiſon de 144 à 136 eſt plus grande que celle de 15 à 16, (qui eſt égale à la raiſon de 141 $\frac{11}{15}$ à 136) & conſequemment que la raiſon de 144 à 153 eſt moindre que celle de 16 à 15, car il y a meſme raiſon de 144 à 153 $\frac{9}{15}$, que de 16 à 15.

L'on ſçaura enfin de combien vne raiſon eſt plus grande qua l'autre, ſi on multiplie les plus grands termes d'vne raiſon par les plus petits de l'autre; car le produit monſtrera de combien la plus grande raiſon ſurpaſſe la moindre: par exemple, ſi on veut trouuer de combien la raiſon de 16 à 15 ſurpaſſe celle de 144 à 153, il faut multiplier 153 par 15, & 144 par 16, & l'on trouuera que le demiton majeur eſt plus grand que la raiſon de 144 à 153, de $\frac{2105}{2304}$.

COROLLAIRE.

Les Diſſonances ſeruent à la Muſique, encore qu'elles n'y entrent que par accident.

L'experience confirme ce corollaire, puiſque lors que les Conſonances ſuiuent les Diſſonances, elles ſont plus agreables, comme la lumiere plaiſt dauantage apres les tenebres, le doux apres l'aigre, le chaud apres le froid, & la ſanté apres la maladie; car la ſanté eſt comparee à l'Harmonie: or nous faiſons beaucoup plus d'eſtat de la ſanté apres auoir experimenté la maladie. Ie ne veux pas icy donner l'vſage de ces Diſſonances, ny expliquer comme il faut paſſer d'vne Conſonance à vne Diſſonance, dautant que cecy appartient à la pratique, dont nous parlerons ailleurs; il faut ſeulement remarquer que les Diſſonances n'entrent dans les Compoſitions que par accident; car la Muſique eſt principalement compoſee des Conſonances, & les Diſſonances ne ſeruent que pour leur donner de la grace, & pour les faire paroiſtre meilleures & plus agreables.

Et ſi nous comprenions les raiſons de la Prouidence diuine, & les moyens qu'elle tient pour ſa gloire, nous auoûrions que les deſordres qui paroiſſent icy, embeliſſent l'Vniuers, & rendent tres-recommendable celuy qui les permet, comme les Diſſonances enrichiſſent les Concerts, & font paroiſtre l'induſtrie & la ſcience des Compoſiteurs.

PRO-

PROPOSITION VIII.

Demonstrer combien le Ton mineur & le maieur contiennent de commas, & en quel sens l'on peut dire que le ton mineur est plus grand que neuf commas, & que le ton maieur est plus grand que dix commas.

Plusieurs croyent que le ton majeur est composé de neuf commas, & consequemment que le ton mineur n'en a que huit, puis qu'il est moindre d'vn comma que le ton maieur; ce qu'il faut icy examiner, afin que l'erreur s'éuanoüisse, qui consiste à croire que les degrez ou interualles de la Musique sont composez de deux, ou plusieurs moindres degrez de mesme espece, comme il arriue au Ton, que quelques Praticiens pensent estre composé de deux demitons egaux.

Or pour voir clairement combien le ton mineur ou le maieur cõtient de commas, & combien il est moindre ou plus grand que 8 ou 9 commas, il faut ajoûter 9 commas ensemble, comme l'on void aux nombres qui suiuent à main droite & à gauche, dont ceux qui sont à gauche monstrent les huit multiplications du moindre terme du comma, à sçauoir de 80, & ceux qui sont à droit contiennent huit multiplications du plus grand terme, c'est à dire de 81; de sorte que les deux derniers termes de ces deux multiplications, à sçauoir 134217728000000000, & 150094635296999121 contiennent neuf commas; c'est pourquoy il faut oster le ton mineur de cette raison de neuf commas, afin de voir de combien il est moindre: ce que ie feray apres auoir donné les deux multiplications toutes entieres qui seruent de demonstration à ce sujet.

80	1	81	1
80		81	
6400	2	6561	2
80		81	
512000	3	531441	3
80		81	
40960000	4	43046721	4
80		81	
3276800000	5	3486784401	5
80		81	
262144000000	6	282429536481	6
80		81	
20971520000000	7	22876792454961	7
80		81	
1677721600000000	8	1853020188851841	8
80		81	
134217728000000000	9	150094635296999121	9

Cecy estant fait l'on peut comparer la raison du ton mineur à la raison de neuf commas en deux manieres; premierement en considerant ces deux raisons d'inegalité mineure, ce qui se fait en mettant le moindre terme de la raison au premier

lieu pour le comparer au plus grand, comme il arriue au ton mineur, lors que l'on compare 9 à 10; & aux 9 commas, quand on compare 134217728000000000 à 1500946352969999121. Secondement en comparant les plus grands termes aux moindres, c'eſt à dire 10 à 9, & 1500 &c. à 1342 &c. Si l'on compare ces deux raiſons en la premiere maniere, ie dis que la raiſon de 9 à 10 eſt plus grande que celle de 1342 &c. à 15009 &c. de la raiſon de 13508517176729920 89 à 134217728000000000, parceque cette raiſon reſte apres que l'on a oſté la raiſon de 9 à 10 de la raiſon de 1342 &c. à 15009 &c.

Et ſi l'on vſe de fractions, l'on trouuera combien de fois $\frac{9}{10}$, ou la raiſon de 9 à 10 contient $\frac{1342\text{1}\&c.}{1500.4\&c.}$, ou la raiſon de 1342 &c. à 15009 &c. en oſtant le moindre nombre de la raiſon trouuee du plus grand, à ſçauoir 1342 &c. de 1350 8 &c. car cecy eſtant fait l'on verra que $\frac{9}{10}$, ou la raiſon de 9 à 10 eſt plus grande que les neuf commas, & qu'elle les contient vne fois, & en outre $\frac{167441767199208 9}{134217728000000000}$. Et ſi l'on oſte les 9 commas de la raiſon de 9 à 10, ou $\frac{13421\&c.}{15009\&c.}$ de $\frac{9}{10}$, il reſtera la raiſon de 13421 &c. à 13508 &c. ou $\frac{13421\&c.}{13508\&c.}$

Mais ſi l'on compare ces deux raiſons en la ſeconde maniere, c'eſt à dire ſi l'on fait comparaiſon des grands termes aux petits, à ſçauoir de 10 à 9, & de 15009 &c. à 13421 &c. l'on trouuera apres auoir oſté le ton mineur des neuf commas, que leſdits commas ſurpaſſent le ton mineur de la raiſon de 13508517176729920 89 à 134217728000000000: ce que ie demonſtre en ajoûtant la raiſon de 10 à 9 à celle de 13508 &c. à 13421 &c. car la raiſon de 13508517176729920 89 à 1207959552000000000 eſt egale à celle de neuf commas, comme l'on void aux nombres qui ſuiuent, où la reduction ſe fait en meſme denomination.

10--13508517176729920 89	13508517176729920890
à multipliez	à
9--134217728000000000	1207959552000000000

Or pour ajoûter les raiſons precedentes il faut multiplier 13508 &c. par 10, & 13421 &c. par 9, afin d'auoir la raiſon de 1350 &c. à 1207 &c. leſquels eſtans reduits en meſme denomination, ou en meſme nom que la raiſon des neuf commas, ou de 15009 &c. à 1342 &c. la raiſon ſe trouue egale, comme l'on void par l'operation qui ſuit, & que ie mets entiere, parce qu'elle ſert de demonſtration.

13508517176729920 89	1500946352969991 21
à	
1207959552000000000	134217728000000000

1500946352969991 21 × 13508517176729920 89

1207959552000000000 × 134217728000000000

300189270593998242 1080681374138393671 2

75047731764849956 05 27017034353459841 78

75047317648499560 5 94559620237109446 23

13508517176729920 89 94559620237109944 623

75047317648499560 5 13508517176729920 89

13508517176729920 89 27017034353459841 78

1050662447078993847 5403406870691968356

300189270593968242 4052555153018976267

1500946392969991 21 13508517176729920 89

1813082484109664451475537920000000000

1813082484109664451475537920000000000

Il n'eſt

Il n'eſt nullement neceſſaire de faire ces operations pour le ton maieur, dautant qu'il eſt certain qu'il ſurpaſſe le mineur d'vn comma de 80 à 81, & conſequemment qu'il eſt moindre que 10 comma de la meſme raiſon que le ton mineur eſt moindre que 8 comma. Semblablement ſi l'on prend le ton maieur en la premiere maniere, c'eſt à dire comme vne fraction de $\frac{9}{8}$, ou comme la raiſon de moindre egalité de 8 à 9, il ſurpaſſera 10 comma de la meſme façon que le ton mineur de 9 à 10 ſurpaſſe 10 comma. D'où il eſt aiſé de conclure qu'il y a grande difference entre les comparaiſons que l'on fait de deux, ou de pluſieurs raiſons, ſuiuant la differente diſpoſition que l'on donne à leurs termes, & que c'eſt toute autre choſe de comparer le moindre terme au plus grand, que le plus grand au moindre.

COROLLAIRE

Il eſt tres-aiſé de trouuer combien chaque demiton contient de commas, puis qu'il faut ſeulement comparer la raiſon de 2, 3, 4, 5, ou 6 commas, auec la raiſon de chaque demiton, afin de ſçauoir de combien chaque demiton ſera plus ou moins grand que le nombre deſdits commas, que nous auons ajoûtez enſemble dans la premiere table de cette propoſition; & conſequemment l'on peut trouuer combien l'Octaue contient de commas: car puis qu'elle eſt cõpoſee de trois tons majeurs, de deux mineurs, & de deux demitons maieurs, & que le ton mineur contient 8 comma, & le maieur neuf; il s'enſuit que les cinq tons contiennent 43 comma ſans conter les reſtes de ce que chacun contienr dauantage. Quant aux deux demitons, ils contiennent plus de neuf comma maieurs, puis qu'ils ſont plus grands que le ton majeur d'vn comma mineur, & conſequemment l'Octaue contient plus de 52 comma. Or pour ſçauoir ſi ce qui reſte de chaque ton auec le comma mineur, dont les deux demitons maieurs ſurpaſſent le ton maieur, fait vn ou pluſieurs comma, il faut ſextupler la raiſon de 1350851716672992089 à 1342177280000000000, dont les commas ſurpaſſent le ton mineur, & les 10 comma le ton maieur, & puis il faut luy adiouſter le comma mineur, & voir de combien la raiſon compoſee des precedẽtes ſurpaſſera vn, 2, 3, ou pluſieurs comma: & pour ce ſuiet il faut multiplier 6 fois 1350 &c. par ſoy-meſme, & faire la meſme choſe du nombre 1342 &c. & adioûrer à cette raiſon ſextuplee la raiſon du comma mineur: & finalement il faut reduire 2, 3, ou pluſieurs comma en meſme denomination, afin de voir combien leſdites raiſons adioûtees enſemble contiendront de commas. Mais cette difficulté merite la propoſition qui ſuit, dans laquelle ie feray voir par vne autre maniere combien il entre de commas dans l'Octaue.

PROPOSITION V.

Determiner combien l'Octaue contient de commas, ou de combien de commas elle eſt compoſee.

Nous auons demonſtré que chaque ton mineur contient 10 comma moins $\frac{8674417671991089}{1342177280000000000}$, parce que les 10 comma ſurpaſſent ledit ton maieur dautant de parties: & conſequemment le ton mineur contient 9 comma, moins vn meſme nombre de parties, parce qu'il eſt moindre que le ton mineur d'vn comma. D'où

il s'enſuit que les 4 tons maieurs contiennent 40 comma, qui auec les 2 mineurs, qui ont 18 comma, font 58 comma, moins $\frac{52146626037552534}{134217728000000000}$, c'eſt à dire moins la fraction precedente multiplice par 6, à raiſon des 4 tons maieurs, & des 2 mineurs, dont chacun eſt ſurpaſſé deſdites parties. Or outre ces tons il y a encore le comma mineur, qui eſt de 2025 à 2048, c'eſt à dire $\frac{2025}{2048}$, ſi on le met en fraction; de laquelle ſi l'on oſte la fraction precedente $\frac{52046\&c.}{17421772\&c.}$, il reſtera $\frac{261131750187473210368}{274877906944000000000}$, qui eſt l'excez de l'octaue par deſſus les 58 comma: & parce que cette fraction ſurpaſſe la moitié du comma maieur; l'Octaue approche plus prez de 59 comma que de 58.

PROPOSITION VII.

Determiner ſi la fauſſe Quinte eſt plus grande que le Triton; & de combien; où pluſieurs degrez & interualles, qui ſeruent pour entendre le genre Diatonic, ſont expliquez.

Ces deux interualles ſont ſi ſemblables qu'on les prend quaſi l'vn pour l'autre, & l'on rencontre fort peu de Muſiciens qui en counoiſſent la difference; c'eſt pourquoy ie la veux expliquer dans cette propoſition. Il faut donc premierement remarquer que le Triton ſe rencontre depuis *F fa vt* iuſques au ♯ *mi*, & que c'eſt ce qu'on appelle le *fa* contre le *mi*; or il ſe chante par ces notes, *Fa, ſol, re, mi*, & contient trois tons, dont le premier, qui eſt de *fa* à *ſol*, & le troiſieſme, qui eſt de *re* à *mi*, ſont majeurs; & le ſecond, qui eſt de de *ſol* à *re*, eſt mineur. La raiſon de cet interualle eſt de 32 à 45, & eſt compoſee de la raiſon ſouzſeſquiquarte de 4 à 5, & de la raiſon ſouzſeſquioctaue de 8 à 9, c'eſt à dire de la Quarte, & du ton majeur.

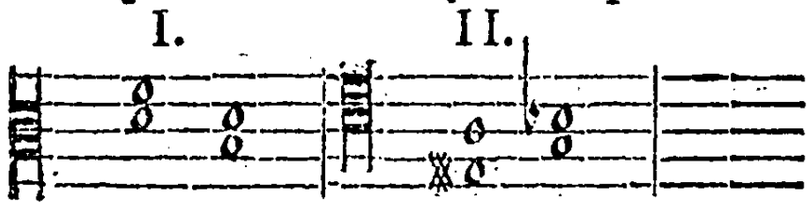
Mais la fauſſe Quinte eſt du *mi* d'*E la mi* au *Fa* de *b fa*, & ſe chante ainſi, *Mi, fa, ſol, la, fa*; par conſequent elle contient deux tons, dont le majeur eſt de *fa* à *ſol*, & le mineur de *ſol* à *la*: & deux demitons majeurs, dont le premier eſt de *mi* à *fa*, & le ſecond de *la* à *fa*; car ces deux demitons ſont egaux. Or deux demitons majeurs ſurpaſſent le ton majeur, & conſequemment la fauſſe Quinte, qui contient deux tons & deux demitons majeurs, eſt plus grande que le Triton, qui contient trois tons. Il faut donc voir de combien la fauſſe Quinte eſt plus grande: ce que l'on connoiſtra, ſi on ſçait de combien deux demitons majeurs ſont plus grands que le ton majeur, qui eſt compoſé du demiton majeur, du mineur, & du comma; ou du demiton majeur, & du moyen, qui contient le demiton mineur, & le comma; car la fauſſe Quinte ſurpaſſe autant le Triton, comme le demiton majeur ſurpaſſe le demiton moyen; il faut donc oſter le demiton moyen du majeur, & le reſidu ſera la difference de l'vn & de l'autre. Or la raiſon du demiton majeur eſt de 15 à 16, & celle du moyen de 128 à 135, laquelle eſtant oſtee de la raiſon ſeſquiquinzieſme, donne la raiſon de 2025 à 2048, qui eſt moindre que le comma; car elle eſt preſque de 88 à 89, & le comma eſt de 80 à 81, lequel eſt la difference du demiton mineur & du moyen.

Et ſi l'on veut connoiſtre de combien la difference de la fauſſe Quinte au Triton eſt moindre que le comma, ou de combien le comma eſt plus grand que ladite difference, il la faut ſouztraire du comma, & le reſidu donnera la raiſon de

164025 à 164040, par laquelle le comma ſurpaſſe la difference de la fauſſe Quinte, & du Triton.

Mais on ne peut pas facilement apperceuoir cette difference dans la pratique, puis qu'elle eſt moindre que le comma, & que l'on ne peut quaſi diſcerner le ton majeur d'auec le mineur, le demiton moyen d'auec le mineur, le demiton Pythagoric d'auec le majeur, & le majeur d'auec le maxime, parce que ces demitons ſont ſeulement plus grands les vns que les autres d'vn comma.

Or l'on peut nommer la difference du demiton majeur, & du moyen, c'eſt à dire la difference du Triton & de la fauſſe Quinte, *Comma mineur*; car comme le demiton mineur eſt la moindre partie du ton mineur, & le demiton majeur en eſt la plus grande, de meſme quand on diuiſe la dieſe, qui eſt de 125 à 128, en deux interualles, le moindre eſt le comma mineur, c'eſt à dire la difference de la fauſſe Quinte & du Triton; & le plus grand eſt le comma majeur: ce qu'il faut remarquer ſoigneuſement, dautant qu'il eſt neceſſaire d'entendre tous ces interualles pour ſçauoir parfaitement le genre Diatonic, puis qu'ils ſe rencontrent aux differences des degrez, & des interualles Diatoniques; comme il eſt neceſſaire d'auoir la connoiſſance de la difference de l'ame raiſonnable à celle des beſtes, pour entendre parfaitement ce qui appartient à l'ame de l'homme. Mais ie traiteray encore de ces petits degrez & interualles dans le liure de la compoſition: car ie veux maintenant comparer le Triton auec la Quarte, apres auoir donné vn exemple de la fauſſe Quinte, qui eſt l'vne des plus mauuaiſes relations de la Muſique, & qui ſe rencontre en paſſant de la Tierce mineure à vne autre Tierce mineure, comme l'on void en ces deux exemples; car la 1 note du deſſus & la 2 de la Baſe du 1 exemple, & la 1 note de la Baſſe & la 2 du deſſus du 2 exemple, font la fauſſe Quinte.



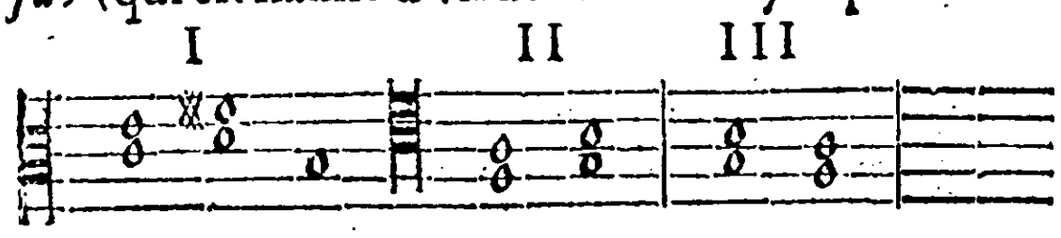
PROPOSITION VIII.

Determiner ſi le Triton ſurpaſſe dauantage la Quarte, que la Quinte parfaite ne ſurpaſſe la fauſſe Quinte, que l'on appelle Semidiapente.

Puiſque le Triton eſt compoſé de deux tons majeurs & d'vn mineur, & que la Quarte eſt compoſee d'vn ton mineur, d'vn majeur, & d'vn demiton majeur, il s'enſuit que le Triton eſt plus grand que la Quarte d'vn demiton moyen, qu'il faut ajoûter à la Quarte pour faire le Triton. Or la Quinte parfaite eſt ſemblablement plus grande que la fauſſe Quinte du meſme demiton moyen, dautant qu'elle a le demiton majeur au lieu où la Quinte parfaite a le ton maieur, qui ſurpaſſe le demiton maieur d'vn demiton moyen, qui ſert de degré pour paſſer du Triton à la Quarte, & de la Quinte iuſte à la fauſſe Quinte.

Mais il faut remarquer que le Triton eſt la fauſſe relation, laquelle ſe rencontre dans pluſieurs paſſages qui ſe font d'vne Conſonance à l'autre, comme quand on fait deux Tierces maieures de ſuite par mouuemens ſemblables, tant en montant qu'en deſcendant, comme l'on void dans le premier exemple, dans lequel les deux premieres notes font la Tierce maieure, *vt*, *mi*, & les deux dernieres, *re* &

fa, (qui eſt hauſſé d'vn demiton moyen par la dieſe) ſont encore vne autre Tierce maieure; car la premiere note de la Baſſe fait la relation du Triton contre le *fa* du Deſſus. L'on void encore



la meſme relation dans le 2 exemple & dans le 3. Mais parce que les Praticiens ne connoiſſent pas le demiton moyen, encore qu'ils en vſent ſouuent, ie veux icy demonſtrer que le Deſſus fait ce demiton dans le premier exemple, c'eſt à dire que la Dieſe fait monter le *fa* d'vn demiton moyen, & conſequemment que le Deſſus fait l'interualle du ton maieur; car puiſque la 5 note que i'ay miſe la derniere, c'eſt à dire le *mi* de la Baſſe fait la Quinte contre ledit *fa* du Deſſus, & la Quarte contre la premiere note du meſme Deſſus, c'eſt à dire contre le *la*, il eſt neceſſaire qu'il y ait vn ton maieur de ce *la* au *fa*, auec lequel ledit *mi* feroit la fauſſe Quinte, ſi la Dieſe n'y eſtoit point.

Et ſi cette Dieſe ne faiſoit point monter le *fa* que d'vn demiton mineur, comme croyent quelques-vns, la relation ne ſeroit pas du Triton majeur, dont nous parlons icy, mais du mineur, dont la raiſon eſt de 25 à 28, qui eſt moindre d'vn comma que la raiſon du Triton majeur; & pour lors il y auroit vne fauſſe Quinte majeure du *mi* à ce *fa*, dont la raiſon eſt de 40 à 27, qui eſt moindre d'vn comma que la Quinte, & conſequemment cette fauſſe Quinte ſurpaſſeroit le Triton ordinaire d'vn demiton Pythagorique, que les Grecs appellent *Limma*, dont la raiſon eſt de 256 à 243, lequel eſt moindre d'vn comma que noſtre demiton majeur, qui ſurpaſſe autant le limma, comme le demiton moyen ſurpaſſe le mineur. Si ladite Dieſe du premier exemple faiſoit monter le *fa* d'vn demiton majeur, il y auroit vne Quinte minime ſuperfluë dudit *mi* au *fa*, c'eſt à dire plus grande que la Quinte parfaite d'vn comma mineur; & pour lors le Triton, & la fauſſe Quinte ordinaire ſeroient vne meſme choſe.

Il faut donc conclure que les Praticiens ſe trompent quand ils croyent qu'il y a vn demiton mineur ou majeur du Triton à la Quarte, ou du *fa* de *b* au *mi* de ♮, ou de la fauſſe Quinte à la Quinte parfaite; car ce demiton eſt plus grand que le demiton mineur d'vn comma majeur; & plus petit que le demiton majeur d'vn comma mineur, puiſque la Dieſe, qui eſt la difference du demiton majeur & du mineur, eſt compoſee du comma majeur & du comma mineur.

Mais cette difficulté ſera encore expliquee dans la propoſition qui ſuit, dans laquelle ie monſtre que les deux Tierces mineures eſtant adjoûtees enſemble, ſont plus grandes que la fauſſe Quinte.

PROPOSITION IX.

Les deux Tierces mineures, que l'on peut prendre aux meſmes lieux que la fauſſe Quinte, à ſçauoir du mi *de* la mi, *au* fa *de* b fa, *ou du* mi *de* ♮ mi, *au* fa *de* F vt fa, *ſont plus grandes d'vn comma majeur que la fauſſe Quinte, par conſequent elles ſurpaſſent dauantage la fauſſe Quinte, que la fauſſe Quinte ne ſurpaſſe le Triton.*

La raiſon de cette verité eſt ſi claire qu'il n'eſt quaſi pas beſoin de l'expliquer; car chaque Tierce mineure contient vn ton majeur & vn demiton majeur, par conſequent

conſequent les deux Tierces eſtant adjoûtees dans vn meſme interualle contiennent deux tons majeurs, & deux demitons majeurs; or la fauſſe Quinte contient ſeulement vn ton majeur, vn ton mineur, & deux demitons majeurs; car elle n'eſt differente de la Quinte parfaite qu'à raiſon qu'elle a le demiton majeur au meſme lieu où l'autre a le ton majeur: de là vient que l'interualle des deux Tierces mineures ſurpaſſent la fauſſe Quinte d'vn comma majeur; & conſequemment elles ſurpaſſent le Triton du comma majeur & du mineur, c'eſt à dire de la Dieſe. On peut appeller ces deux Tierces la fauſſe Quinte majeure, dautant qu'elle approche plus pres de la Quinte parfaite, dont elle n'eſt differente que du demiton mineur; mais la Quinte parfaite ſurpaſſe la fauſſe Quinte mineure d'vn demiton moyen, qui eſt plus grand d'vn comma majeur que le demiton mineur. Or la raiſon de ces deux Tierces mineures eſt de 36 à 25; comme celle de la fauſſe Quinte eſt de 64 à 45, & celle du Triton de 45 à 32. Ce n'eſt pas que ie croye que l'oreille des Praticiens ne ſoit aſſez ſubtile, ny aſſez ſçauante pour iuger de ces differences, mais il faut auſſi bien ſatisfaire à la raiſon & à l'eſprit qu'à l'oreille, qui iuge trop legerement des ſons & de leurs differences, au lieu que la raiſon en iuge tres-exactement & tres-fidellement, ſans qu'elle puiſſe eſtre ſurpriſe, ou deceuë aux moindres differences des ſons, & de leurs raiſons, & interualles

Or il faut remarquer que quand on a la raiſon ou les termes d'vne Diſſonance, qu'il eſt aiſé de trouuer la raiſon ou interualle qui acheue l'Octaue; car il faut ſeulement doubler l'vne des extremitez, qui fera l'autre Conſonance auec le terme du milieu; par exemple, puiſque la raiſon des deux Tierces mineures eſt de 36 à 25, ſi on double 25 on aura 50, qui acheue l'Octaue auec la raiſon qui eſt de 36 50, ou de 18 à 25, qui fait le Triton mineur: mais ie parle plus amplement de ces diuiſions dans vn autre lieu.

PROPOSITION X.

Determiner ſi les Diſſonances ſont auſſi deſagreables que les Conſonances ſont agreables: où l'on void pourquoy la douleur eſt plus ſenſible que la volupté.

Puiſque nous traitons des Diſſonances apres auoir parlé des accords, il eſt raiſonnable de les comparer enſemble, afin que leur nature & leurs proprietez ſoient mieux entenduës, comme il arriue à tous les contraires, dont l'oppoſition mutuelle leur ſert de lumiere: or les Conſonances n'ont rien qui s'oppoſe dauantage aux Diſſonances que leur agréement, qui vient de leur vnion, c'eſt pourquoy ie les compare dans cette propoſition en ce qu'elles ont d'agreable, ou de deſagreable. Et parce que les Conſonances ſont la principale partie de l'Harmonie, par qui toute la Muſique doit eſtre reglee, elles doiuent ſeruir de regle pour iuger des Diſſonances, comme la ligne droite ſert pour iuger des lignes obliques: de là vient que les artiſans prennent le Diapaſon pour la regle de tous les Inſtrumens de Muſique, dautant qu'il contient les autres Conſonances.

Cecy eſtant poſé, ie dy premierement que les Diſſonances qui ont autant de

battemens d'air ſeparez que les Conſonances en ont de conioints, ſont auſſi deſagreables comme leſdites Conſonances ſont agreables, puiſque la douceur, ou la rudeſſe des ſons differents que l'on oyt en meſme temps, ſe doit prendre de l'vnion ou de la deſunion des battemens de l'air, qui font leſdits ſons, comme i'ay monſtré dans le liure precedent.

Secondement, ie dy qu'il n'y a point de Diſſonance qui ne ſoit plus deſagreable que la meilleure des Conſonãces n'eſt agreable, ſi l'on excepte l'Vniſſon, dautant que chaque Diſſonance a plus de battemens d'air qui ne s'vniſſent point, que les Conſonances n'en ont qui s'vniſſent; car l'Octaue qui eſt la plus excellente, n'vnit que 2 de ſes battemens, pendant que la Seconde majeure a 7 battemens qui ne ſe rencontrent point, comme l'on void és 3 chordes A B, C D, & F E, dont A B tremble 8 fois, tandis que C D, auec qui elle fait la Seconde majeure, ou le ton majeur, tremble 9 fois, & que F E, auec qui elle fait l'Octaue, tremble 16 fois; de ſorte que les tremblemens d'A B ne s'vniſſent qu'au 9 tremblement de C D, pendant que les 8 tremblemens d'A B s'vniſſent 8 fois auec les tremblemens d'F E. Ce qui fait voir de combien la douceur de l'Octaue eſt plus grande que la rudeſſe de la Seconde majeure. D'où l'on peut aiſément conclure de combien chaque Diſſonance eſt plus deſagreable que chaque Conſonance n'eſt agreable, puis que cela dépend ſeulement de la plus grande multitude des tremblemens qui s'vniſſent, ou qui ſont deſunis tant dans les Conſonances que dans les Diſſonances.

F ———E
C ———D
A ———B

Or il ſemble que l'on peut conclure de ce diſcours que le mal eſt ordinairement plus deplaiſant que le bien n'eſt agreable, comme l'on experimente aux douleurs & aux ennuis, qui donnent beaucoup plus de meſcontentement, & ſont beaucoup plus ſenſibles & plus cuiſans, que les voluptez du corps & de l'eſprit n'apportent de plaiſir & de contentement; car nulle volupté ne peut eſtre ſi grande que la douleur de la cholique nefretique, ou que celle qu'endurent les criminels qui ſont roüez tout vifs: ce qui a fait croire à quelques-vns que le mal eſt plus puiſſant que le bien: en effet il n'y a point de volupté dans ce monde, pour exceſſiue qu'elle puiſſe eſtre, que l'on ne quitte tres-volontiers pour euiter leſdites douleurs, ou pluſieurs autres ſemblables; ce qui teſmoigne que la grandeur des douleurs excede celle des plaiſirs. Ce qui ſe doit entendre des plaiſirs corporels; car quant à ceux de l'eſprit, particulierement lors qu'il s'attache aux plaiſirs éternels qui nous ſont promis, & que Dieu nous prepare de toute éternité, les Martirs ont fait voir qu'ils ſont beaucoup plus grands que ne ſont toutes ſortes de douleurs.

Mais ſi nous demeurons dans les plaiſirs qui dependent des organes du corps, l'experience nous apprend que les deplaiſirs ſont plus ſenſibles que les plaiſirs, comme l'on void aux mauuaiſes odeurs qui penetrent iuſques au cerueau, & dont on ne peut ſe preſeruer par le moyen des meilleures odeurs, qui ſe corrompent aiſément par le meſlange des mauuaiſes, quoy que l'on meſle fort peu de celles-cy auec vne grande quantité de celles-là. Ce qui arriue ſemblablement aux Diſſonances, dont la moindre peruertit tellement les meilleures Conſonances, que l'on n'en reçoit plus rien que du deplaiſir, comme l'on experimente à l'Octaue, auec laquelle on joint la Seconde pour faire la Neufieſme.

Où

Où il faut remarquer que toutes choſes ont couſtume de ſe corrompre dautant plus aiſément qu'ellent ſont plus excellentes, comme il arriue à l'Octaue qui degenere en Diſſonance par l'addition du Ton : ce qui n'arriue pas à la Quarte, qu'il rend meilleure, parce qu'il la conuertit en Quinte, & la Quinte en Sexte majeure, quoy que ces differentes mutations arriuent à cauſe de la moindre, ou de la plus grande vnion qui ſe fait des battemens de l'air, lors que l'on adjoûte la ſeconde majeure, & non en vertu de ladite Seconde, qui change entierement de nature auec toutes les autres Conſonances, excepté auec l'Octaue, qui ſeule auec ſes repliques a le priuilege de conſeruer la nature, & les proprietez des Conſonances & des Diſſonances.

Or la raiſon pourquoy les deſplaiſirs & les douleurs nous ſont plus ſenſibles que les plaiſirs & la volupté, ſe doit prendre de ce que les douleurs nous deſtruiſent, & nous font en quelque façon retourner dans le neant, dont nous ſommes tirez, & de ce que nous receuons les biens & les plaiſirs comme choſes qui ſont conformes à noſtre nature, & qui nous ſont deus : & puis la volupté ne nous apporte pas tant de perfection ny tant de profit que la douleur nous apporte de dommage, parce que la douleur corrompt tellement les parties du corps, auſquelles elle s'attaque, que nous ſommes contraints d'en porter les cicatrices, ou que nous en receuons pluſieurs autres incommoditez : mais la volupté n'apporte nulle perfection aux parties du corps qui la reçoiuent, & paſſe ſoudainement ſans laiſſer aucun veſtige.

D'abondant la volupté eſt quaſi touſiours amoindrie par pluſieurs autres diuertiſſemens & conſiderations, & ne dure pas ſi long temps que la douleur. Et meſme ſi on la conſidere de bien prez, l'on trouuera qu'elle eſt ſouuent accompagnee de quelque douleur ; car elle altere le corps, & ne laiſſe point apres ſoy de marques plus frequentes que le dedain & le degouſt, qui la fait ſouuent haïr & abhorrer.

Ce qui a fait trouuer la maxime de la Philoſophie, qui enſeigne que le bien ne peut eſtre produit que par la rencontre de toutes ſes cauſes & ſes circonſtances, & que le mal vient des moindres fautes, *Bonum ex integra cauſa, malum ex quolibet defectu.*

De là vient que ſi le Compoſiteur fait vne ſeule faute dans ſes compoſitions de Muſique, qu'elles ſont mépriſees, & que les Diſſonances donnent plus de meſcontentement, que les Conſonances n'apportent de plaiſir ; de ſorte qu'il ſemble que le deſordre fait plus de mal que l'ordre ne fait de bien, ſi nous demeurons dans le ſenſible, & dans le meſme genre.

Mais ſi nous conſiderons l'ordre diuin dont Dieu diſpoſe toutes choſes ſelon ſa volonté, il eſt ſans doute plus puiſſant que le deſordre des creatures, dont il tire des auantages pour faire paroiſtre ſa ſageſſe & ſa puiſſance, en tirant le bien du mal, & en conduiſant à l'ordre ce que nous mettons en deſordre. En quoy il ſemble que les Compoſiteurs imitent la Sageſſe diuine, lors qu'ils ſe ſeruent ſi dextrement des Diſſonances, qu'elles apportent de grands ornemens à la Muſique.

COROLLAIRE

La plus grande prudence dont l'homme puiſſe vſer, conſiſte à tirer le bien du mal, & de menager tellement ſes fautes, ou celles d'autruy, qu'il en tire des auan-

tages pour ſe conuertir plus puiſſamment à Dieu, qui nous doit particulierement ſeruir d'exemple en ce qu'il tire le bien du mal, afin que nous ſoyons les vrais enfans d'vn ſi bon Pere, & qu'il n'y ait nul poiſon dont nous ne tirions des remedes pour ſoulager nos miſeres, pour recueillir les roſes au milieu des eſpines ſans nous bleſſer, & pour remporter la palme dans les combats.

PROPOSITION XI.

Expliquer les interualles Harmoniques conſonans & diſſonans qui ne peuuent s'exprimer par nombres.

Il eſt certain que nulle raiſon de celles qui ſont entre deux termes incommenſurables ne peut eſtre exprimee par nombres, puiſque tous les nombres ont l'vnité pour leur commune meſure; d'où il arriue que nuls interualles Harmoniques ne peuuent s'expliquer par aucuns nombres, lors que l'on diuiſe l'Octaue en 6 tons, ou en 12 demitons égaux, comme ie fais dans le premier, le 2, & le 4 liure des Inſtrumens, où ie mets le Monochorde d'égalité.

		Demitons égaux, I.	*Demitons inégaux.* II
1	C	100,000	100,000. Demiton majeur
2	♯	105946	106666 2/3 moyen
3	B	112246	112500 majeur
4	A	118921	120,000. mineur
5	x g	125993	125000. majeur
6	G	133481	133333 1/3 majeur
7	x f	141422	140947 5/9 moyen
8	F	149830	150,000 majeur
9	E	158741	160000 mineur
10	x d	168179	166666 2/3 majeur
11	D	178172	177777 7/9 moyen
12	x c	188771	187500 majeur.
13	C	200,000.	200,000.

Or il eſt aſſez difficile de ſçauoir ſi Ariſtoxene a vſé de cette diuiſion; car encore qu'il parle de tons & de demitons égaux, & qu'il diuiſe le ton en 24 parties, neantmoins il ſemble qu'il donne touſiours la raiſon ſeſquialtere au Diapente, & la ſeſquitierce au Diateſſaron: ce qui empeſche de conclure abſolument qu'il ait vſé des vnze moyennes proportionnelles entre les deux qui ſont en raiſó double pour faire le Diapaſon diuiſé en 12 demitons égaus, ou des 23 moyennes pour le diuiſer en 24 dieſes, ou ſeulement de 5 moyennes pour le diuiſer en 6 tons.

Quoy qu'il en ſoit ces tons, ces demitons, ces dieſes, & les Conſonáces qui en ſont compoſees, approchent ſi pres de ceux que i'ay expliqué par nombres, que l'oreille n'en peut quaſi remarquer la difference, comme il eſt aiſé de prouuer par ces deux colomnes de nombres, dont la premiere en contient 13, qui ſont

en

en continuelle proportion Geometrique; car l'vnité ne manque pas à chaque nombre proportionel, c'eſt à dire qu'il s'en faut moins qu'vn qu'il ne réponde aux 13 lignes continuellement proportionnelles, dont les deux extremes ſont en raiſon double; & les autres nombres monſtrent les iuſtes interualles conſonans & diſſonans, ſuiuant les raiſons que i'ay expliqué dans ces deux liures: de ſorte que cette diuiſion de l'Octaue, qui eſt de 100,000 à 200,000, peut ſuffire pour toutes ſortes de Muſiques, tant des Voix que des Inſtrumens: car ſi l'on veut la iuſteſſe, on la void en la 2 colomne, qui diuiſe le diapaſon en 7 demitons majeurs, en 3 moyens, & en 2 mineurs: & ſi l'on deſire l'égalité de tous les demitons égaux, dont chacun eſt moindre que le majeur, & plus grand que le mineur, on la void aux nombres qui ſont vis à vis de ♯, dont celuy de la 2 colomne ſurpaſſe celuy de la 1, & conſequemment la raiſon de 100,000 à 106666 $\frac{2}{3}$ ſurpaſſe celle de 100,000 à 105946.

Mais le demiton mineur eſt fait par le nombre 104166 $\frac{2}{3}$: & ſi l'on veut mettre le demiton moyen, l'on aura le nombre 105468 $\frac{3}{4}$, lequel fait vn interualle vn peu moindre que le demiton égal, qui eſt ſeulement plus grand d'vne deux cent vingt & deuxieſme partie, ou enuiron; comme le demiton majeur eſt plus grand que l'égal d'vne 148 partie. Or cette propoſition nous ſeruira pour entrer dans le traité des Genres de Muſique, dont le premier peut eſtre appellé Diatonic égal, ſuiuant les nombres de la premiere colomne, puiſque la Quarte qui eſt depuis 200000 iuſques à 149830, eſt compoſee de deux tons égaux, qui ſont de C à D & de D à E, & de la moitié d'vn ton égal, que l'on void d'E à F.

Il eſt aiſé de dreſſer vne table de la repetition de toutes les Conſonances, & des Diſſonances ſuiuant les raiſons d'égalité, comme nous auons fait cy-deuant ſelon les raiſons exactes; & de voir combien la Quinte, la Quarte, & les autres accords pris dans la iuſteſſe de la ſeconde colomne, different des accords de la 2 colomne: c'eſt pourquoy i'ajoûte ſeulement que le ton majeur ſurpaſſe l'égal d'vne 442 partie, & que l'égal ſurpaſſe le mineur d'vne 98 partie, de ſorte qu'il en eſt plus éloigné que du mineur: or il n'y a point d'oreille qui puiſſe aperceuoir ces petites differences, puiſque les plus ſubtiles ont de la peine à diſtinguer le comma, quoy qu'il ne ſoit que la neufieſme partie du ton majeur.

ADVERTISSEMENT.

Puiſque i'ay traité du mouuement des corps dans le liure des mouuemens, & des Conſonances dans le liure precedent, & des Diſſonances dans celuy-cy, & que pluſieurs tiennent que les ſons acquierent autant de degrez d'aigu que les mouuemens des mobiles acquierent de viteſſe, ie veux finir ce liure par la propoſition qui ſuit, dans laquelle ie monſtre de quels endroits les pierres, ou les autres corps peſans doiuent tomber pour faire toutes ſortes de Conſonances & de Diſſonances és lieux où ils ſe doiuent rencontrer en deſcendant: ce qui ſera fort aiſé à comprendre apres que l'on aura leu le liure des mouuemens, & retenu la proportion des viteſſes des mobiles vers le centre. Ie ſuppoſe ſeulement icy que les corps ſoient capables de deſcendre auſſi viſte les vns que les autres, & qu'ils ſoient de meſme groſſeur, afin qu'il ne ſuruienne aucune difficulté dans les ſupputations.

PROPOSITION XII.

Determiner de quels lieux les poids doiuent tomber pour faire telles Proportions Harmoniques, & tels Accords, ou Discords que l'on voudra, lors qu'ils se rencontrent vis à vis les vns des autres.

Si la doctrine d'Aristote est veritable, à sçauoir que le son est dautant plus aigu qu'il se fait par vn mouuement plus viste, ou si les reflexions, & boüillons de l'air sont dautant plus frequens que les mobiles se meuuent plus viste, l'on peut donner les lieux d'où ils doiuent tomber pour faire des bons accords: car si, par exemple, le poids fait 500 toises 10″, & que l'autre en fasse 600, les autres 750, 800, 900, 1000 & 1200 durant les 10″, & qu'ils fassent des sons à proportion de leur viteſſe, ils feront toutes les Consonances; parce que celuy qui fait 500 toises fera l'Octaue auec celuy qui en fait 1000, comme celuy qui en fait 600 auec celuy qui en fait 1200. Et puis 500 auec 750, 600 auec 900, & 800 auec 1200 feront la Quinte: 600 auec 800, 750 auec 1000, & 900 auec 1200 feront la Quarte: 600 auec 750, & 800 auec 100 feront la Tierce majeure: 500 auec 600, 750 auec 900, & 1000 auec 1200 feront la Tierce mineure: 800 fera le ton majeur auec 900: & 900 fera la Sexte majeure auec 1000: & 500 auec 800, & 750 auec 1200 feront la Sexte mineure.

Or pour trouuer ces differents espaces en mesme temps, & cette proportion de viteſſes, ie prends l'espace que fait le poids en 40″, à sçauoir 3200 toises; & considere qu'aux 10 premieres secondes il fait 200 toises, aux dix secondes 600, aux troisiesmes 1000, & aux dernieres 1400. En apres ie regarde de quelle distance, & en quel temps le poids doit choir pour faire 500 toiſ. en 10″, & parce qu'il tombe 200 toises aux 10 premieres, & 600 aux 10 suiuantes, il faut prendre le temps partie dans les 10 premieres, & partie dans les 10 suiuantes: & parce que 500 est plus pres de 600 que de 200, il faut plus prendre de temps dans les 10, esquelles le poids tombe 600, que dans les 10, esquelles il ne chet que 200: C'est pourquoy ie prends la distance de 2 à 5, c'est à dire 3, qui valent $\frac{3}{4}$, parce que la distance de 2 à 6 est 4, & celle de 5 à 6 est 1, qui reuient à $\frac{1}{4}$ que ie prends dans les premieres 10″, & $\frac{3}{4}$ dans les suiuantes: de sorte que quand le poids sera tombé $7''\frac{1}{2}$, il tombera de 500 toises en 10″, depuis $7''\frac{1}{2}$ iusques à $17''\frac{1}{2}$, parce que depuis $7''\frac{1}{2}$ iusques à 10″, il fera $87\frac{1}{2}$ toises; & de 10″ à $12''\frac{1}{2}$ $112\frac{1}{2}$ toises; de $12''\frac{1}{2}$ à 15″, il en fera $137\frac{1}{2}$; & de 15″ à $17''\frac{1}{2}$ il en fera $162\frac{1}{2}$, lesquelles estant ajoûtees font 500 toiſ. & sera desia tombé $112\frac{1}{2}$ toises quand il commencera lesd. 500 toises; & $612\frac{1}{2}$ à la fin desdites 500 toiſ.

Quand le poids sera tombé 200 toises en 10″, aux 10″ suiuantes il en fera 600.

Par mesme moyen l'on trouuera que quand le poids sera cheu $13''\frac{3}{4}$, il fera 750 toises aux 10″ suiuantes, à sçauoir iusques à $23''\frac{3}{4}$, & cherra $378\frac{1}{8}$ toises en $13''\frac{1}{4}$, & $1128\frac{1}{8}$ en $23''\frac{3}{4}$.

Quand le poids sera cheu 450 toises pendant 15″, les 10″ suiuantes, à sçauoir iusques à 25″, il cherra 800 toises, qui sera en tout 1250 toises en 25″.

Il fera 900 toises en 10″ depuis $17''\frac{1}{2}$ iusques à $27''\frac{1}{2}$, & sera cheu $612\frac{1}{2}$ toises en ces $17''\frac{1}{2}$, & au bout des $27\frac{1}{2}$ il en aura fait $1513\frac{1}{2}$.

Quand il sera cheu 800 toises en 20″, aux 10″ suiuantes iusques à 30″ il fera 1000 toises.

En fin

En fin depuis 25′ iuſques à 35″ il fera 1200 toiſes; aux 25′ il aura fait 1250, & aux 35″, 2450.

Il faudra donc que le lieu d'où on laira choir le premier poids ſoit haut de 2450 toiſes; & 5″ apres il faut laiſſer choir le deuxieſme poids de 1900 toiſes; 2‴½ ou ⅛ de minute apres le premier poids, il en faut laiſſer choir vn autre de 1662½ toiſes, qui fera 900 toiſes en 10″; 2‴½ ou 10″ apres le premier il en faut laiſſer choir vn autre de 1450 toiſ. qui fera 800 toiſes en 10″: 1‴¼ ou 11‴¼ apres le 1, il faut laiſſer choir vn de 1353½ toiſes, qui fera 750 toiſes en 10″; 3‴¾, ou 15″ apres le 1, il faut le laiſſer choir de 1100 toiſes, qui fera 600 toiſes en 10″. Finalement il faut laiſſer choir le dernier 2‴½, ou 17‴½ apres le premier poids de 962½ toiſes, qui fera 500 toiſes en 10″, apres eſtre cheu 112½ toiſes.

7‴½ apres que le dernier poids commencera ſa cheute, ils commenceront tous à tomber d'vne viſteſſe proportionnée; mais à cauſe que cette proportion ne ſe trouue qu'en vn point, ce ne ſera n'y au commencement ny à la fin des 10″, mais au milieu, à ſçauoir quand le 1 poids ſera cheu d'vne demi-minute, le 2 de 25″, le troiſieſme de 22‴½, le quatrieſme de 20″, le cinquieſme de 18‴¾, le ſixieſme de 15″, & le dernier de 12‴½: & lors ils ſeront tous à 650 toiſes de la terre, & iront d'vne viteſſe proportionnee; les lieux d'où on doit laiſſer choir les poids eſtant tellement diſpoſez qu'ils ſe rencontreront en ce point où ils iront d'vne viteſſe proportionnee, & ſeront tous à 50 toiſes plus haut que le milieu du chemin qu'ils doiuent faire aux dernieres 10″. L'exemple monſtre tout cela aux poids qui font 600, 800, 1000, & 1200 toiſes en 10″. Celuy qui fait 600, qui eſt le ſixieſme, aura fait 450 toiſes en 15″, leſquelles ajoûtees à 1350 toiſes, qui eſt le nombre des toiſes dont on l'a laiſſé choir plus bas que le premier, donnent la ſomme de 1800. Le quatrieſme qui fait 800 eſtant cheu de 20″ aura fait 800 toiſes. Or on a laiſſé choir ledit poids de 1000 toiſes plus bas que le premier, & 1000 & 800 font 1800 toiſ. Le ſecond poids qui fait 1000 toiſes cheant pendant 25′, fera 1250 toiſes, qui auec 550 toiſes dont il eſt cheu plus bas que le premier, font 1800: le premier en 30″ fait 1800 toiſes; ce qui monſtre qu'ils ſeront tous egalement eloignez du lieu où on a laiſſé choir le premier poids, & à 650 toiſes de la terre.

Il faut maintenant voir leur viteſſe en ce moment. Depuis la 14 iuſques à la 15″, le 6 poids fera 58 toiſes, & de la 15 à la 16, 62, comme l'on peut voir en la table: or le milieu d'entre 58 & 62 eſt 60, qui conuient à l'inſtant de la 15″, laquelle eſt entre 14″ & 16″, & eſt le chemin qu'il feroit en vne ſeconde, s'il ne changeoit point la viteſſe qu'il a acquiſe audit inſtant; & la meſme meſure ſe trouueroit ſi on calculoit iuſques aux Quartes & Quintes; car on trouueroit perpetuellement vn peu moins que 60 toiſes en vne ſeconde deuant 15″, & vn peu plus apres 15″,

L'on trouuera donc que le 4 poids aura en la 20″ vne viteſſe capable de faire 80 toiſes: le 2 de faire 100 toiſes en la 25, & le premier de faire 120 en la 30. Or leſdits nombres 60, 80, 100, & 120 ſont en la proportion requiſe.

Si l'on vouloit ſçauoir la proportion de leur viteſſe au commencement des 10″, on trouueroit que le premier poids apres 25″ auroit acquis vne viteſſe capable de faire 100 toiſes en vne ſeconde. Le ſecond apres 20″ feroit 80 toiſes en 1″: le 4 apres 15″ feroit 60 toiſes en vne ſeconde: le 6 apres 10″ feroit 40 toiſes en vne ſeconde: partant leur viteſſe ſeroit en proportion comme 10, 8, 6, 4, & feroient l'Octaue, la Quinte, la Quarte, la Tierce majeure, & la Sexte majeure.

Table des cheutes dãs chaque seconde.

	toises	toises
1″	2	2
2	6	8
3	10	18
4	14	32
5	18	50
6	22	72
7	26	98
8	30	128
9	34	162
10	38	200
11	42	242
12	46	288
13	50	338
14	54	392
15	58	450
16	62	512
17	66	578
18	70	648
19	74	722
20	78	800
21	82	882
22	86	968
23	90	1058
24	94	1152
25	98	1250
26	102	1352
27	106	1458
28	110	1568
29	114	1682
30	118	1800
31	122	1922
32	126	2048
33	130	2178
34	134	2312
35	138	2450

Dans 10″.

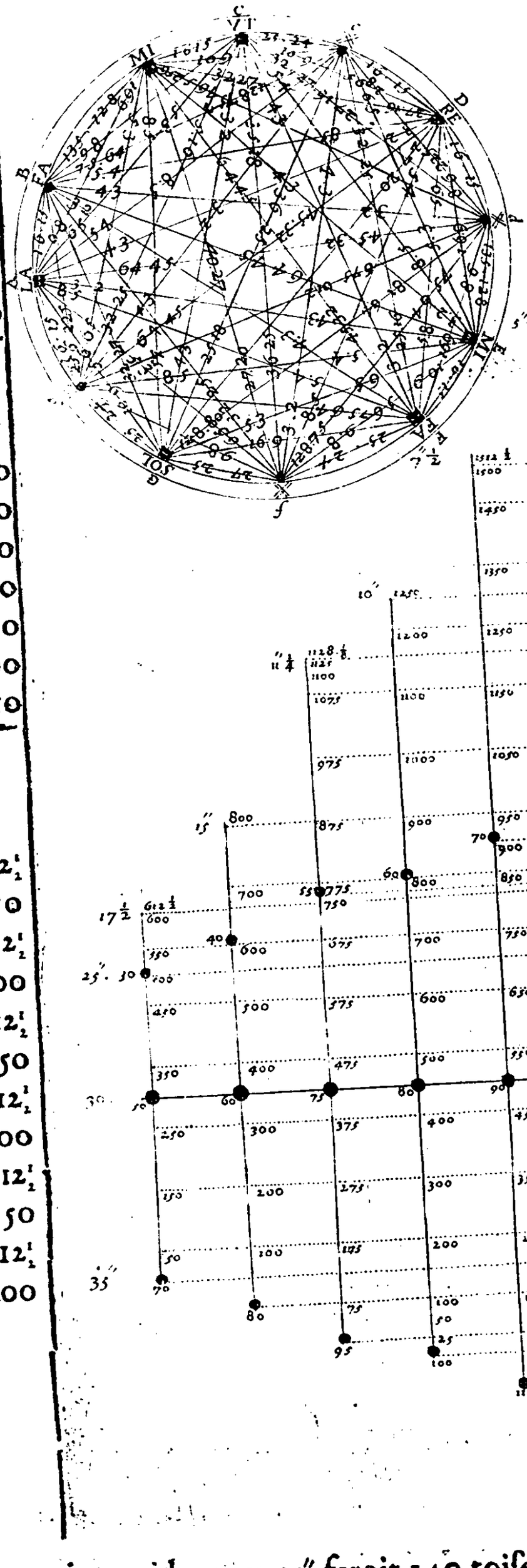
	toises	toises
10″	200	200
20	600	800
30	1000	1800
40	1400	3200

Dans 5″.

	toises	toises
5″	50	50
10	150	200
15	250	450
20	350	800
25	450	1250
30	550	1800
35	650	2450

Dans $2''\frac{1}{2}$

	toises	toises
$2''\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$
5	$37\frac{1}{2}$	50
$7\frac{1}{2}$	$62\frac{1}{2}$	$112\frac{1}{2}$
10	$87\frac{1}{2}$	200
$12\frac{1}{2}$	$112\frac{1}{2}$	$312\frac{1}{2}$
15	$137\frac{1}{2}$	450
$17\frac{1}{2}$	$162\frac{1}{2}$	$612\frac{1}{2}$
20	$187\frac{1}{2}$	800
$22\frac{1}{2}$	$212\frac{1}{2}$	$1012\frac{1}{2}$
25	$237\frac{1}{2}$	1250
$27\frac{1}{2}$	$262\frac{1}{2}$	$1512\frac{1}{2}$
30	$287\frac{1}{2}$	1800



A la fin de leur cours le premier poids apres 35″ feroit 140 toises : le second apres 3″, 120 toises; le 4 apres 25″, 100 toises; & le 6 apres 20″ feroit 80 toises en vne seconde; & lesdits nombres sont en proportion comme 7, 6, 5, 4, & 5″, deuant ils sont en proportion comme 6, 5, 4, 3, & encore 5″ deuant, ils sont comme 5, 4, 3, 2; & si l'on prenoit encore 5″ deuant, ils seroient comme 4, 3, 2, 1.

Au

Au commencement des 10″ la viteſſe des poids ſera en proportion comme 3, 4, 5½, 6, 7, 8, 10; au milieu comme 5, 6, 7½, 8, 9, 10, 12; & à la fin comme 7, 8, 9½, 10, 11, 12, 14. Et 5′ deuant les 10″ leur viteſſe eſtoit comme 1, 2, 3½, 4, 5, 6, 8: & 5′ apres les 10″ comme 9, 10, 11½, 12, 13, 14, 16. On void icy qu'ajoûtant 5′ de temps, il faut ſeulement ajoûter deux à chaque nombre pour auoir la proportion de la viteſſe des poids: & ſi l'on ajoûtoit, ou ſi l'on oſtoit 2″½ deſdits temps, il ne faudroit oſter ou ajoûter qu'vn pour auoir ladite proportion: donc la raiſon eſt que l'augmentation de la viteſſe eſt en proportion Arithmetique.

Si l'on prend la cheute des poids en la 10 partie du temps, il faudra prendre la 100 partie des eſpaces; & toutes les proportions ſe rapporteront. Au lieu que le premier poids chet 2 450 toiſes en 35″, il ne cherra que 24½ en 3″½, & 18 toiſes en 3″, au lieu de 1800 en 30″: & en la 3″ il cherra 10 toiſes, au lieu de 1000 aux 3 10′: & apres que le premier poids ſera cheu 18 toiſes en 3″, tous les poids ſe rencontreront à 6½ toiſes pres de la terre: & lors le 6 poids ſera ½, le 4 ½, le ſecond vne toiſe, & le premier 1½ de toiſe en $\frac{1}{10}$ de ſeconde s'ils ne haſtent plus leur courſe.

PROPOSITION XIII.

Demonſtrer qu'il n'y a nulle difficulté dans la Theorie de la Muſique, & que toutes les Conſonances, les Diſſonances, les chants, & les concerts ſe font par la ſeule addition, ou ſouztraction des battemens d'air; où l'on void en quoy les ſons reſſemblent à la lumiere.

Si l'on ſuppoſe vn ſon, tel que l'on voudra, qui ſoit fait d'vn battement d'air, ou de pluſieurs, l'on oyra toutes les differences des ſons, & toutes les Conſonances & les Diſſonances; car ſi l'on fait premierement vn ſon égal d'vn battement d'air, il fera oüyr l'Vniſſon; ſi on ajoûte vn autre battement d'air à l'vn des precedens, tandis que l'autre demeure touſiours ferme, & qu'il eſt au meſme ton, l'on aura l'Octaue; ſi l'on ajoûte encore vn battement, l'on aura la Quinzieſme; le 5 battement fera la Dixſeptieſme majeure; le 6 fera la Dixneufieſme, & ainſi des autres iuſques à l'infini: & ſi l'on garde le meſme ordre en oſtant ces 6 battemens d'air, l'on redeſcendra par les meſmes Conſonances iuſques au premier ſon: ce qui arriue ſemblablement aux Diſſonances; car ſi l'on met 2 ſons à l'Vniſſon, & que chacun ſoit compoſé de 8 battemens d'air, ſi l'on ajoûte vn nouueau battement à l'vn deſdits ſons, l'on fera le ton majeur de 8 à 9; & ſi l'on ajoûte encore vn autre battement à neuf pour en auoir 10, l'on fera le ton mineur de 9 à 10.

Semblablement ſi l'on ajoûte vn battement au ſon compoſé de 15 battemens d'air, l'on aura le demiton majeur de 15 à 16, & ainſi des autres, dont les raiſons ſont appellées ſurparticulieres. Quant aux autres Diſſonances, ou degrez, dont les raiſons ſont ſurpartiſſantes, comme il arriue à la Dieſe, qui eſt de 125 à 128, elle ſe fait par l'addition de 3 battemens d'air: la Sexte mineure ſe fait auſſi par l'addition de 3 battemens d'air; car ſi l'on ajoûte 3 battemens au ſon qui eſt compoſé de 5 battemens, l'on aura 8 battemens, qui font la Sexte mineure contre 5 battemens: ce qui eſt ſi clair, & ſi aiſé à comprendre, qu'il n'eſt pas beſoin d'expliquer plus amplement cette addition, & cette ſouztraction de mouuemens, ou battemens d'air.

Il faut ſeulement remarquer que quand on bande, ou que l'on debande les

chordes des Inſtrumens, ou que l'on accourcit, & que l'on allonge leſdites chordes, ou les tuyaux des Orgues, & les Fluſtes pour faire hauſſer, ou baiſſer les ſons, que l'on ne fait autre choſe que d'ajoûter, ou ſouztraire le nombre des battemens de l'air; car il faut neceſſairement ajoûter autant de battemens d'air comme l'on veut que le ſon monte plus haut, & qu'il deuienne plus aigu, & ſouztraire autant deſdits battemens, comme l'on veut l'abbaiſſer. De là vient que ſi l'on met deux ſons à l'Vniſſon, & que l'on ajoûte autant de battemens à l'vn que l'on en oſtera de l'autre, que l'vn hauſſera autant que l'autre baiſſera, & conſequemment que ces ſons iront par mouuemens contraires, dont l'vn s'approchera touſiours de la ſimplicité & de l'vnité, iuſques à ce qu'il arriue au repos & au ſilence, & l'autre deuiendra touſiours plus compoſé, iuſques à ce qu'il ait vn ſi grand nombre de battemens d'air, qu'ils ne puiſſent plus ſubſiſter enſemble, & qu'ils ſoient contraints de nous repreſenter le ſilence.

En effet l'on experimente ſouuent que les extremitez contraires ont quelque choſe de ſemblable, comme il arriue au neant, & au tout; car comme l'eſtre de Dieu eſt ſi grand & ſi parfait, qu'il ne peut eſtre compris par l'eſprit humain, de meſme le neant eſt ſi imparfait, que l'eſprit humain ne le peut conceuoir: ce qui arriue ſemblablement à la quantité, car elle peut touſiours eſtre diminuee, & diuiſee, ou augmentee, & multipliee iuſques à l'infini, ſans que l'on puiſſe comprendre cet infini d'vn coſté ny d'autre. D'où il eſt aiſé de conclure que l'eſprit a auſſi bien des bornes & des limites que les ſens, leſquelles il ne peut franchir; ce qui teſmoigne euidemment qu'il depend d'ailleurs, & qu'il eſt creé & limité, quov qu'il ſoit incorruptible & immortel.

Or les ſons compoſez d'vne trop grande multitude de battemens, ou qui en ont vn trop petit nombre, ne peuuent eſtre apperceus de l'oreille, comme la lumiere qui a vne trop grande multitude de rayons, ou qui eſt trop foible, ne peut eſtre veuë; ce que l'on experimente à la lumiere qui eſt reflechie dans le foyer des miroirs concaues ſpheriques, paraboliques, ou elliptiques, qui eſt ſi grande qu'elle deſtruit & bruſle l'œil, & à celle d'vne chambre qui n'a nulle ouuerture par où paſſe la lumiere du Soleil, ou des autres corps; car encore qu'il n'y ait, peut-eſtre, nul lieu dans le monde ſans quelque rayon de lumiere, comme croyent ceux qui diſent que tous les corps ſont tranſparens, & que l'on peut tellement ramaſſer la lumiere de ladite chambre, & de toutes autres ſortes de lieux ſouzterrains, par le moyen des Inſtrumens de la Dioptrique, & de la Catoptrique, qu'elle ſera ſenſible à l'œil; neantmoins elle eſt ſi foible auant que d'eſtre ramaſſée, que l'œil ne l'apperçoit nullement.

D'où l'on peut encore conclure qu'il faut vn nombre de rayons certain & determiné, qui ne ſoit ny trop grand, ny trop petit pour aſſujettir & proportionner la lumiere à l'œil, comme il faut vn certain nombre de mouuemens, ou de battemens d'air pour faire vn ſon proportionné à l'oreille. Mais il eſt tres-difficile de ſçauoir s'il faut plus ou moins de rayons pour l'œil que de battemens, ou de mouuemens pour l'oreille: & puis nous ne ſçauons pas combien il faut plus de rayons d'vne chandelle, d'vn ver luyſant, &c. que du Soleil, pour illuminer également; car encore que 4 rayons du Soleil, par exemple, ſoient aſſez forts pour faire vne lumiere ſenſible, il en faut peut-eſtre plus de 400 de ceux d'vne chandelle, & plus de 4000 de ceux de l'agaric, ou de l'eau de la mer, &c. pour illuminer également.

Ce que i'ay ſemblablement experimenté aux battemens de l'air, qui frappent l'oreille; car encore que les 500 derniers battemens d'air que fait la chorde d'vn Luth, ou d'vn autre Inſtrument, ne ſoient pas aſſez forts pour faire vn ſon ſenſible à l'oreille, neantmoins les 4 ou 5 premiers battemens de la meſme chorde rendent le ſon ſenſible: & bien que pluſieurs chordes ne puiſſent eſtre oüyes lors qu'elles frappent ſeulement 25 fois l'air, neantmoins il y en a d'autres qui ſont oüyes, encore qu'elles ne le frappent que 5 ou 6 fois, patce qu'elles le frappent plus fort: de ſorte que l'on peut comparer la diuerſité des battemens de l'air, & des tours & retours de toutes ſortes de chordes aux differens rayons de toutes ſortes de corps lumineux, dont les plus forts ſont ſemblables aux plus forts, ou plus grands battemens d'air, ſur lequel la chorde fait vne impreſſion dautant plus grande que la chorde eſt plus groſſe, plus dure, & plus tenduë, comme fait le rayon du corps plus lumineux, dont la plus grande, ou la plus forte lumiere peut eſtre comparee à la plus grande tenſion de la chorde, & les rayons les plus foibles, & les plus deliez aux moindres battemens d'air, ou à ceux qui ſont plus tardifs; car le rayon frappe & penetre l'air auec vne ſplendeur dautant plus grande, qu'il eſt plus clair & plus vif, comme la chorde frappe ou perce l'air auec des battemens qui ſont dautant plus viſtes que le ſon eſt plus aigu.

Or comme l'on peut s'imaginer que toutes les actions des ſens ſe font par des mouuemens differens, qui reçoiuent diuers noms à cauſe des differens organes qu'ils affectent, ou de la diuerſe maniere dont ils operent: de meſme l'on peut dire qu'vne meſme puiſſance fait les fonctions de tous les ſens, & conſequemment qu'elle oit par le moyen de l'oreille, & qu'elle void par l'œil, &c. comme il arriue que la lumiere du Soleil fait de differens effets, à raiſon des corps differens qu'elle rencontre.

PROPOSITION XIV.

Donner le ſommaire de tout ce qui a eſté dit dans le liure des Conſonances, & des Diſſonances.

Ceux qui n'ont pas loiſir de lire tout ce qui a eſté dit dans ces deux liures, peuuent ſe contenter de cette propoſition, dans laquelle ie comprends tout ce qui concerne les Conſonances & les Diſſonances. Or la premiere Conſonance, ou la racine des Accords, a ſa raiſon d'vn à vn: celle de l'Octaue, qui procede de la premiere biſection d'vne chorde, eſt de 2 à 1: celle du Diapente, qui vient de la 2 biſection, eſt de 3 à 2: celle du Diateſſaron de 4 à 3: celle de la Tierce majeure de 5 à 4, celle de la mineure de 6 à 5: celle de la Sexte majeure de 5 à 3, & celle de la mineure de 8 à 5, par leſquelles le Diapaſon eſt diuiſé, & ſe reſoût; car il ſe diuiſe en la raiſon de 3 à 2, & 4 à 3; ou dans celles de 3 à 4, 4 à 5, & 5 à 6; où dans celles de 4 à 5, & 5 à 8, ou 5 à 6, & 3 à 5. Ce qui ſe void mieux par la table qui ſuit, & qui monſtre toutes les diuiſions agreables de l'Octaue, qui ne peut auoir que trois interualles ou raiſons Harmoniques, de ſorte qu'elles épuiſent toute la Muſique, puis que toutes les Conſonances, que l'on ajoûte aux trois accords compris par l'Octaue, ne ſont que des repetitions, comme l'on void dans les Concerts de dix parties exprimees par ces nombres 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 24, parce que tous les nombres

Six diuisions de l'Octaue.

I	II	III	IV	V	VI
3	4	5	10	12	15
4	5	6	12	15	20
5	6	8	15	20	24
6	8	10	20	24	30

qui suiuent apres 3, 4, & 5, ne font que des redites, car 6 retombe en 3, 8 en 4, 10 en 5, 12 en 6 & en 3, 16 en 8 & en 4, 20 en 10 & en 5, & 24 en 12, 6 & 3.

Quant aux discords, ils procedent de la difference des accords, puis que le ton parfait de 9 à 8 est la difference du Diapente au Diatessaron. Le petit de 10 à 9 vient de la difference de la Tierce mineure à la Quarte, ou de la Quinte à la Sexte majeure.

Le demiton majeur de 16 à 15 procede de la difference de la Tierce mineure à la Quarte, ou de la Quinte à la Sexte mineure. Le demiton mineur, ou la diese Diatonique de 25 à 24 est la difference des deux Tierces, ou des deux Sextes, ou du ton mineur & du demiton majeur.

Le demiton moyen de 135 à 128 est la difference du demiton majeur & du ton maieur, & le comma de 81 à 80 est celle des deux tons, comme la diese Enharmonique l'est du demiton maieur & mineur. Et si l'on veut supprimer toutes ces diuisions necessaires pour la perfection du genre Diatonic, l'on aura tous les tons & les demitons egaux, comme i'ay déja monstré.

Or il faut faire voir l'ordre que tous ces differens interualles doiuent garder ensemble pour composer vn systeme parfait, afin que l'on en puisse vser en toutes sortes de Chants, & que nostre Theorie se reduise en Pratique. C'est pourquoy i'ajoûte le troisiesme liure qui suit, dans lequel on verra tout ce qui appartient aux Genres, aux Systemes, aux especes d'Octaues, & aux Modes.

COROLLAIRE

Il est certain que l'on peut ajoûter plusieurs degrez à ceux que i'ay expliquez dans ce liure; par exemple ceux de toutes les especes des trois genres que i'ay raporté dans le 2 liure des Instrumens, & vne infinité dautres, suiuant les diuisions differentes que l'on peut faire de la Quarte: par exemple si l'on met ses termes de 30 à 40, l'on aura tous les interualles & toutes les raisons qui se rencontrent entre tous les nombres qui sont entr'eux, c'est à dire entre 30 & 29, & puis entre 39, 38, 37, 36, 35, &c. iusques à 31. Mais il n'est pas necessaire de parler de ces interualles, tant parce qu'ils ne sont pas en vsage, que parce que les principes que nous auons expliqué suffisent pour faire tout ce que l'on peut s'imaginer dans l'Harmonie.

LIVRE TROISIESME.

DES GENRES, DES ESPECES, des Systemes, & des Modes de la Musique.

IL faut remarquer que les Musiciens se seruent de ces dictions *Genres, Especes, &c.* dans vn autre sens que les Dialecticiens, les Philosophes, & les Orateurs, & qu'ils disent que le *genre* n'est autre chose que le rapport qu'ont les quatre sons, ou les trois interualles de la Quarte les vns auec les autres: & parce qu'ils peuuent auoir des rapports differens dans la Quarte de chaque genre, ils mettent autant de differentes especes qu'il y a de rapports differens.

Quand à la diction *systeme*, elle signifie la suite ou la composition de deux, trois, ou plusieurs interualles, qui font deux ou plusieurs consonances: comme est le Diapason diuisé par la Quarte & par la Quinte: de sorte qu'il faut du moins trois termes, ou trois sons pour faire vn systeme, comme il faut trois nombres ou trois lignes pour faire vne proportion ou analogie: & les Grecs estiment que le systeme parfait doit estre composé du Diapason qui se trouue dans leurs quinzes chordes.

Or ils ont estably trois genres, dont le premier & le plus naturel s'appelle *Diaton*, parce qu'il a vne plus grande quantité de tons que d'autres interualles: le second est nommé *Chrome*, parce qu'il change l'intention, & par maniere de dire la couleur du Diaton, & qu'il est entre le 1 & le 3, comme la couleur entre le blanc & le noir; il abonde en demitons, comme le troisiesme, que l'on appelle *Harmonic*, en dieses, parce que la Quarte Chromatique est composee d'vn demiton, & d'vn demiton & d'vn tris-hemiton, qui respond à nostre sesquiditon, ou Tierce mineure, & l'Enharmonique procede par vne diese, & vne autre diese, & par le diton: & parce que la diese est le moindre interualle dont on puisse vser sensiblement dans la Musique, l'on ne peut establir dautres genres dans la pratique, quoy que la theorie aille iusques à l'infiny. En fin la diction *mode* signifie le lieu du systeme où commence chaque espece d'Octaue, ou la deduction & le progrez de ses sept interualles; car les modes se changent selon la varieté des lieux où se rencontrent les deux demitons du Diapason, comme ie monstreray dans ce liure.

PROPOSITION PREMIERE.

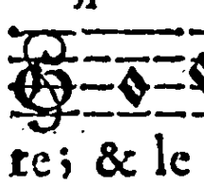
Determiner en quoy consiste le genre Diatonic, combien il y en a d'especes, de quelle espece l'on vse maintenant; en quoy consiste la main, l'eschelle, ou la Gamme d'Aretin, & quels sont les Tetrachordes des Grecs.

Tous les Grecs, & ceux qui les ont ſuiuis, diſent que le genre Diatonic eſt le progrez de la voix, qui monte premierement par vn demiton, ſecondement par vn ton, & encore par vn autre ton pour faire les degrez du Diateſſaron: de ſorte qu'il faut faire deux tons de ſuite apres que l'on a fait le demiton, comme l'on fait en chantant *Mi, fa, ſol, la* en montant, ou *La, ſol, fa, mi* en deſcendant.

Or ie parle fort amplement des trois genres de Muſique dans le ſecond liure des Inſtrumens à chordes en faueur du Luth, où i'ay mis les eſpeces de chaque genre, ſans qu'il ſoit beſoin de les repeter icy. Et puis ie les ay encore apporté dans le liure de la verité des Sciences, liure 3, theoreme 5: & dans la 1898 page de mon Commentaire ſur la ſainte Eſcriture; de ſorte qu'il ſuffit de remarquer icy que le Genre Diatonic peut auoir vne infinité d'eſpeces, puis que la Quarte peut eſtre diuiſee tant de fois que l'on voudra en trois interualles, dont les deux ſeront toujours plus grands que le troiſieſme; ce qui eſt ſeulement neceſſaire pour conſeruer la nature du genre Diatonic, & pour le diſtinguer d'auec le genre Chromatic & l'Enharmonic, comme l'on peut conclure du liure d'Euclide & de Bacchius, que i'ay donné dans le premier liure de l'Harmonie vniuerſelle, liure premier, theorie 17.

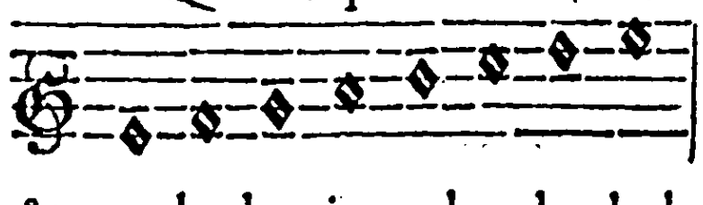
Mais il ſuffit de ſçauoir les eſpeces dont les Grecs ont parlé, ſoit qu'ils en ayent vſé dans la pratique, où qu'ils ſe ſoient contentez de la ſeule theorie. Or l'eſpece que l'on pratique ce ſemble maintenant eſt la plus excellente & la mieux ordonnee, dautant que ces interualles naiſſent des conſonances dont ils font la difference, & ſont tous trois differens, & conſequemment ils ſont plus propres pour varier la Muſique. Or cette eſpece s'exprime par notes & par nombres en cette maniere, car il y a vn ton mineur de 20 à 18, c'eſt à dire d'*vt* à *re*; vn ton majeur de 18 à 16, ou de *re* à *mi*, & vn demiton majeur de 15 à 16, ou de *mi* à *fa*.

1 *eſpece de Diatonic.*



Or le ton mineur eſt la difference de la Quinte & de la Sexte majeure, ou de la Quarte & de la Tierce mineure; le ton majeur eſt la difference de la Quinte & de la Quarte; & le demiton majeur eſt la difference de la Quarte & de la Tierce majeure.

Nous monſtrerons dans vn autre lieu que cette eſpece ſe peut varier en ſix manieres, à raiſon de ſes trois interualles differens: ce qui arriue ſemblablement à toutes les autres eſpeces qui ont trois autres interualles differens. Mais il faut remarquer que ce qui ſe dit d'vne Quarte du Diatonic, doit eſtre entendu du ſyſteme entier du Diatonic, puis qu'il eſt compoſé de Quartes de meſme eſpece: car ſi on laiſſe vn ton majeur apres la Quarte precedente, & puis que l'on mette vne autre Quarte deſſus, on aura l'Octaue entiere; comme l'on void icy, où la ſeconde Quarte, qui eſt de ♮*mi*, à *E, la, mi*, acheue l'Octaue; les Grecs l'appelloient *Tetrachorde diſioint*, à raiſon du ton majeur qui la ſepare d'auec la premiere Quarte; & lors qu'il n'y auoit nul interualle entre deux,



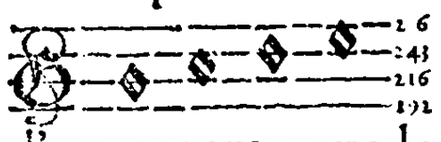
& que la derniere chorde de la premiere Quarte ſeruoit pour la premiere de la 2 Quarte; ils appelloient ces Quartes *Tetrachordes conioints*. Quant à la 2 eſpece du genre Diatonic, c'eſt celle de Pythagore, & des plus anciens, laquelle a eſté en vigueur iuſques à Glarean, du moins quãt à la theorie, car pour la pratique, ſi ceux

du temps

du temps de Glarean viuoient maintenant, & qu'on les fiſt chanter, ils chanteroient l'*Vt, re, mi,* ſuiuant les meſmes interualles dont nous vſons à preſent.

Or quoy qu'il en ſoit, ils ont crû que deux tons majeurs ſe ſuiuoient immediatement, & que le demiton mineur acheuoit la Quarte; & parce que cette eſpece & ces proportions des interualles de la Quarte ont eſté ſuiuis par Boëce, Gaffurus, Faber, Glarean, & les autres, depuis Boëce iuſques à Folian, Zarlin, Galilee, & Salinas, ie mets cette eſpece pour la ſeconde, quoy que l'on luy puiſſe donner tel autre rang que l'on voudra.

Quant aux notes elles ne ſont point differentes de la premiere eſpece, quoy que le *Mi* de cette eſpece ſoit plus eloigné de l'*Vt* d'vn comma, qui eſt quaſi la huitieſme partie du ton majeur: où les trois raiſons de ces notes ſe marquent ainſi:



or il faut remarquer que le *mi fa* de cette eſpece eſt le demiton Pythagorique & de Platon, & qu'il eſt moindre d'vn comma que le demiton de la premiere eſpece dont on vſe dans la pratique.

La troiſieſme eſpece eſt compoſee des interualles qui ſont expliquez par les nombres qui ſuiuent, 15, 17, 19, 20. La quatrieſme s'explique par ceux-cy, 9, 10, 11, 12. La cinquieſme a la Tierce mineure pour ſon plus grand interualle; & puis deux autres qui acheuent la Quarte, comme l'on void icy, 30, 35, 38, 40. La ſixieſme a ces trois interualles, 224, 216, 149, 168: & la ſeptieſme a ceux-cy, 84, 80, 72, 63. Mais puis que nul ne veut prendre la peine d'vſer de ces eſpeces, ny des autres que l'on peut eſtablir par la diuiſion de la Quarte, il n'eſt pas neceſſaire de nous eſtendre plus amplement ſur ce ſujet.

I'ajoûte ſeulement que ie m'eſtonne que les Anciens n'ont encore eſtably vne autre eſpece de Diatonic, à ſçauoir celle qui diuiſe la Quarte en deux tons mineurs, & en vn demiton maxime, dont i'ay parlé dans le liure des Diſſonances, afin d'auoir les interualles qui ſuiuent: Car cette eſpece eſt auſſi bonne que la ſeconde qui a deux tons majeurs; quoy que ie n'eſtime pas que l'on doiue approuuer ces deux eſpeces, à raiſon qu'elles priuent la Muſique des quatre Conſonances qui l'enrichiſſent dauantage, à ſçauoir des deux Tierces, des deux Sextes, & de leurs repliques: ce qui arriue ſemblablement aux autres eſpeces, n'y ayant que la premiere qui les conſerue dans leur iuſteſſe.

100	
Ton mineur	
90	
Ton mineur	
81	
Demiton maxime	
75	

Mais puis que cette propoſition eſt deſtinee au genre Diatonic, il faut icy mettre le Syſteme dont Aretin a pris les vocables ſur l'Hymne des Veſpres que l'on chante à la Feſte de ſainct Iean Baptiſte, à ſçauoir *Vt, re, mi, fa, ſol, la,* dont tous les Muſiciens de l'Europe ont vſé depuis ce temps-là. Cette eſchelle eſt compoſee de vingt chordes qui font vne Vingtieſme majeure, c'eſt à dire l'Hexachorde majeur, ou la Sexte majeure ſur deux Octaues, dont la raiſon eſt de 3 à 20, qui eſt quaſi d'vn à 7. Où il faut premierement remarquer qu'il y a ſept Hexachordes ou Sextes majeures dans cette table Harmonique, dont chacune commence par *Vt*, qu'ils appellent *Clefs*, parce que la difficulté de chanter eſt oſtee par le moyen des lettres *G*, *C*, & *F*, ſur leſquelles les *Vt* commencent; & parce que le *G* y eſt repeté trois fois, ils mettent trois clefs de ♮, qu'ils appellent de ♮ *quarre*, pour ſignifier que le chant qui ſuit les notes de cette clef eſt

	ee							LA	Nete hyperb.
	dd					LA	SOL		Paranete hyp.
	cc					SOL	FA		Trite hyperb.
	bb					FA	♯MI		Nete diezeug.
	aa				LA	MI	RE		Para.diezeug.
	g				SOL	RE	VT		Trite diezeu.
	f				FA	VT			Parameſe
	e			LA	MI				ton
Nete ſynemenon	d		LA	SOL	RE				ton
Paranete ſynem.	c		SOL	FA	VT				demiton
Trite ſynemen.	b		FA	♯MI					ton
Meſe.	a	LA	MI	RE					ton
Lichanos meſon	G	SOL	RE	VT					demiton
Parhypate meſ.	F	FA	VT						ton
Hypate meſon	E	LA	MI						ton
Lichanos hypató	D	SOL	RE						demiton
Parhypate hypat.	C	FA	VT						ton
Hypate hypat.	♯	MI							ton
Proſlambanom.	A	RE							ton
	Γ	VT							

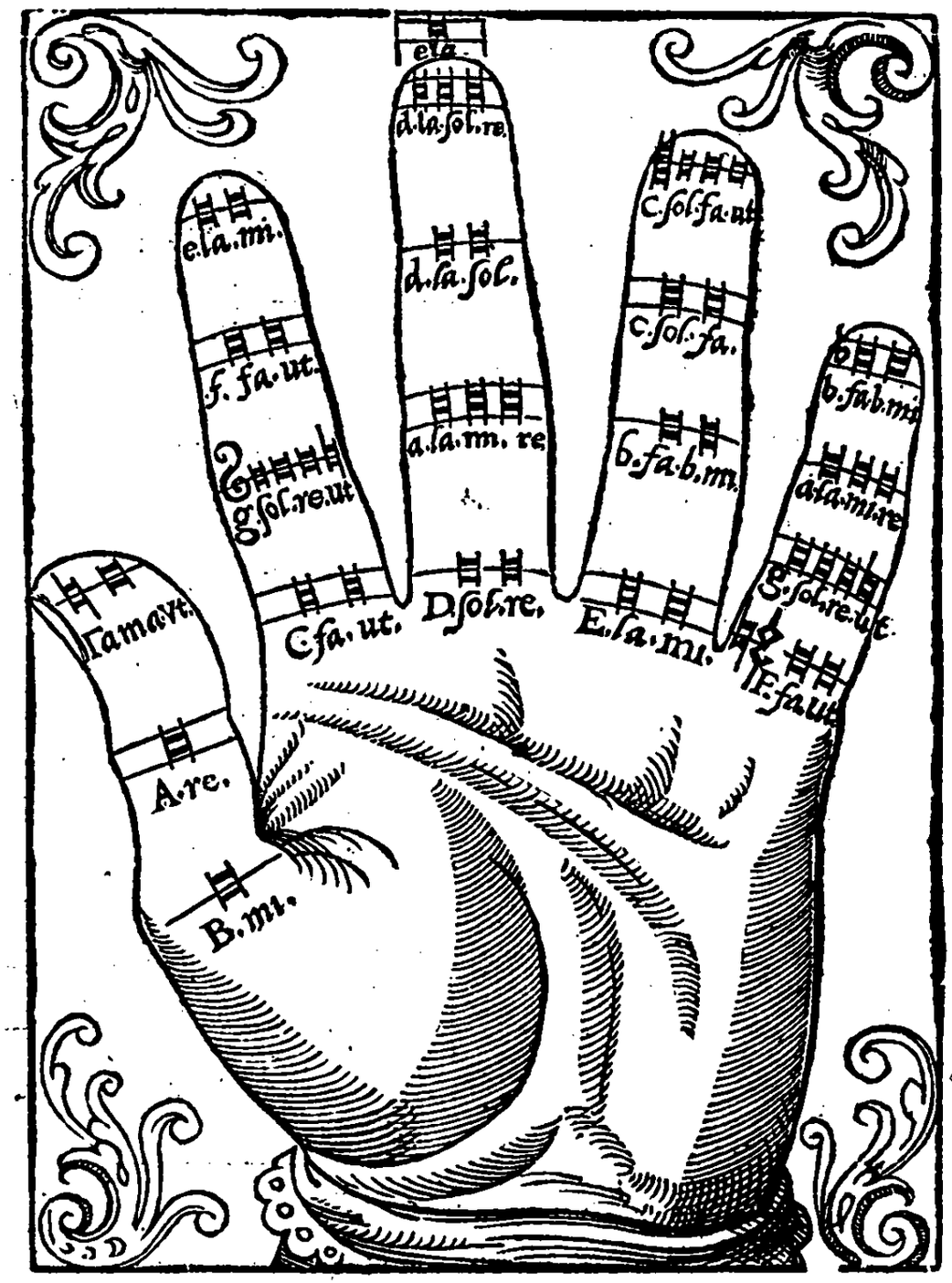
plus dur & plus rude, comme les choſes quarrees ſont plus rudes que les rondes & que comme vne boule roule plus aiſément qu'vn cube, c'eſt à dire qu'vn corps quarré en tous ſens, que la voix chante auſſi plus aiſément par les notes du *b mol*, que par celles du ♯ *quarre*, à raiſon que le *b mol* fait ſeulement le demiton, & chante *fa* aux endroits où le ♯ *quarre* fait le ton, & chante le *mi*.

Secondement que les demitons des Hexachordes reſpondent aux demitons des Tetrachordes des Anciens, dont les trois conjoints ſont à main gauche de la Gamme de Guy Aretin, & le disjoint, ou ſeparé eſt à main droite auec le cinquieſme, auquel il eſt conjoint, car ils ont ſeulement compoſé leur plus grand ſyſteme de cinq Quartes, qu'ils ont appellees *Tetrachordes*, à raiſon des 4 chordes de chaque Quarte, dont le premier appartient aux chordes principales, c'eſt à dire aux plus baſſes, dautant que les ſons graues ſeruent de fondement aux aigus : le ſecond contient les chordes moyennes, d'où il prend auſſi ſon nom : le troiſieſme s'appelle le Tetrachorde des conjointes : le quatrieſme des diſjointes, & le cinquieſme des excellentes, parce qu'elles ſont les plus aiguës & les plus penetrantes.

Or ie mets icy la main Harmonique ordinaire des Praticiens, dans laquelle on void toutes les dictions dont on ſe ſert pour enſeigner les enfans, quoy que pluſieurs la reduiſent maintenant aux huit dictions qui font l'Octaue de *C ſol vt fa*, afin d'abreger la methode : mais quelque induſtrie que l'on y apporte, tout reuient à vne meſme choſe,

Ie mets

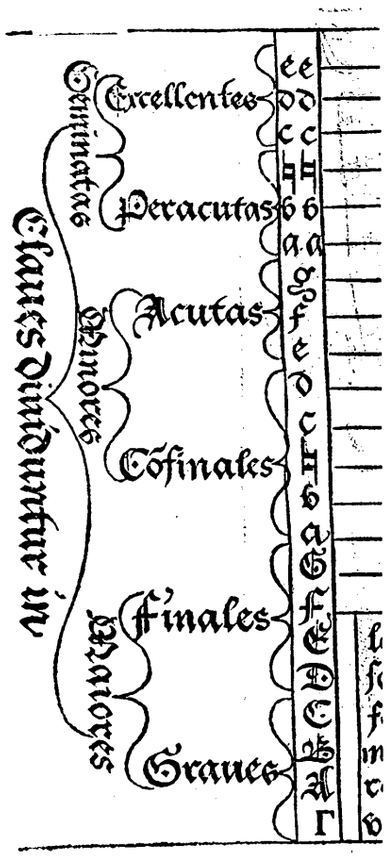
Main Harmonique.



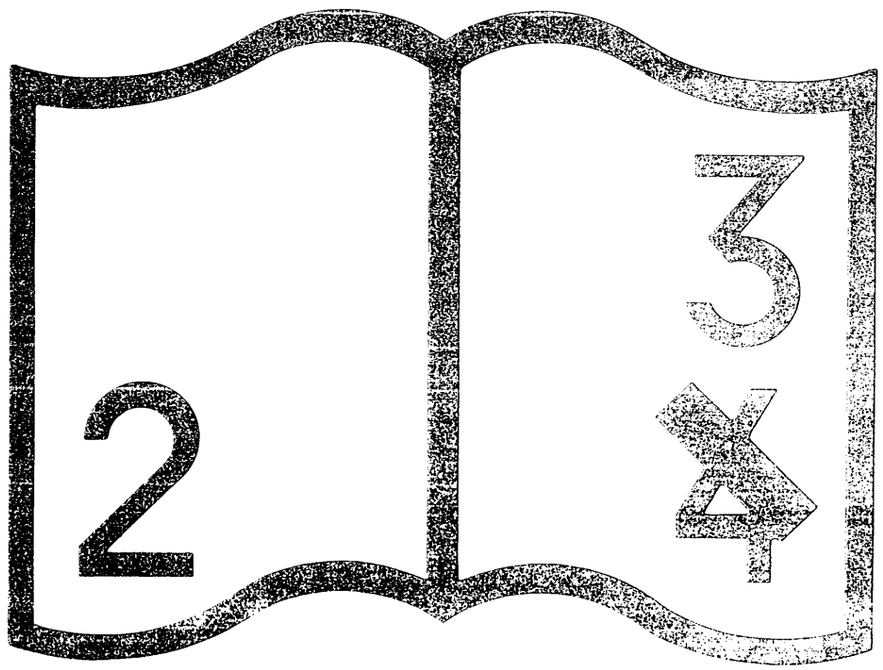
Ie mets encore la table qui ſuit, laquelle monſtre euidemment l'artifice dont Guy s'eſt ſeruy pour accommoder les ſept Hexachordes, les ſept lettres, & les ſix voix aux cinq Tetrachordes des Grecs. Où il faut premierement remarquer que les huit plus groſſes lettres ſont en bas pour ſignifier les ſons plus graues, & les plus longues ou plus groſſes chordes. Les autres qui ſont au milieu ſeruent pour la ſeconde Octaue, & les ſix dernieres qui ſont doublees ſeruent pour les voix les plus hautes ou plus aiguës.

En ſecond lieu, que le mot de *Dieſe* ſignifie icy le demiton mineur de Pythagore, lequel eſt le moindre interualle qui ſert à ſon Diatonic: & que la diction *Apotome* ſignifie ſon demiton majeur, dont il compoſe ſon ton auec ladite Dieſe. De ſorte que les Anciens ont creu qu'il y a plus loin du *fa* de *b fa* au *mi* de ♯ *mi*, que du *mi* d'*A mi la re* au *fa* de *b fa*; au lieu que noſtre Theorie met vn plus grand interualle du *mi* d'*A mi* au *fa* de *b fa*, que de ce *fa* au ♯ *mi*, car le premier interualle eſt d'vn demiton majeur, & l'autre d'vn moyen, ou comme croyent quelques-vns d'vn demiton mineur, dont i'ay donné l'origine dans le liure des Diſſonances.

Table de la Muſiq



Or l'on peut faire autant
chantant de bas en haut, ou
dant, comme il y a de notes
bouts des doigts: par exem
G ſol re vt, l'on peut quitter
G ſol re vt; & lors que l'on d
le *re* ou l'*vt* de ce *G ſol re vt*
de *C fa vt* par le moyen de
ctions: mais parce que l'on
ſit que tous les *la* ſeruent p
comme tous les *vt* ſeruent
la maniere de chanter ſans
tres difficultez du genre D



Pagination incorrecte — date incorrecte
NF Z 43-120-12

.E.

; Grecs ont vſé de Tetrachordes
rualles pour eſtablir les Genres,
neufieſme queſtion de mes Pre-
beaucoup de choſes ſur ce ſujet,

N II.

e ſont plus naturels à l'homme, &
monic; où il eſt monſtré que le
le tous les Genres.

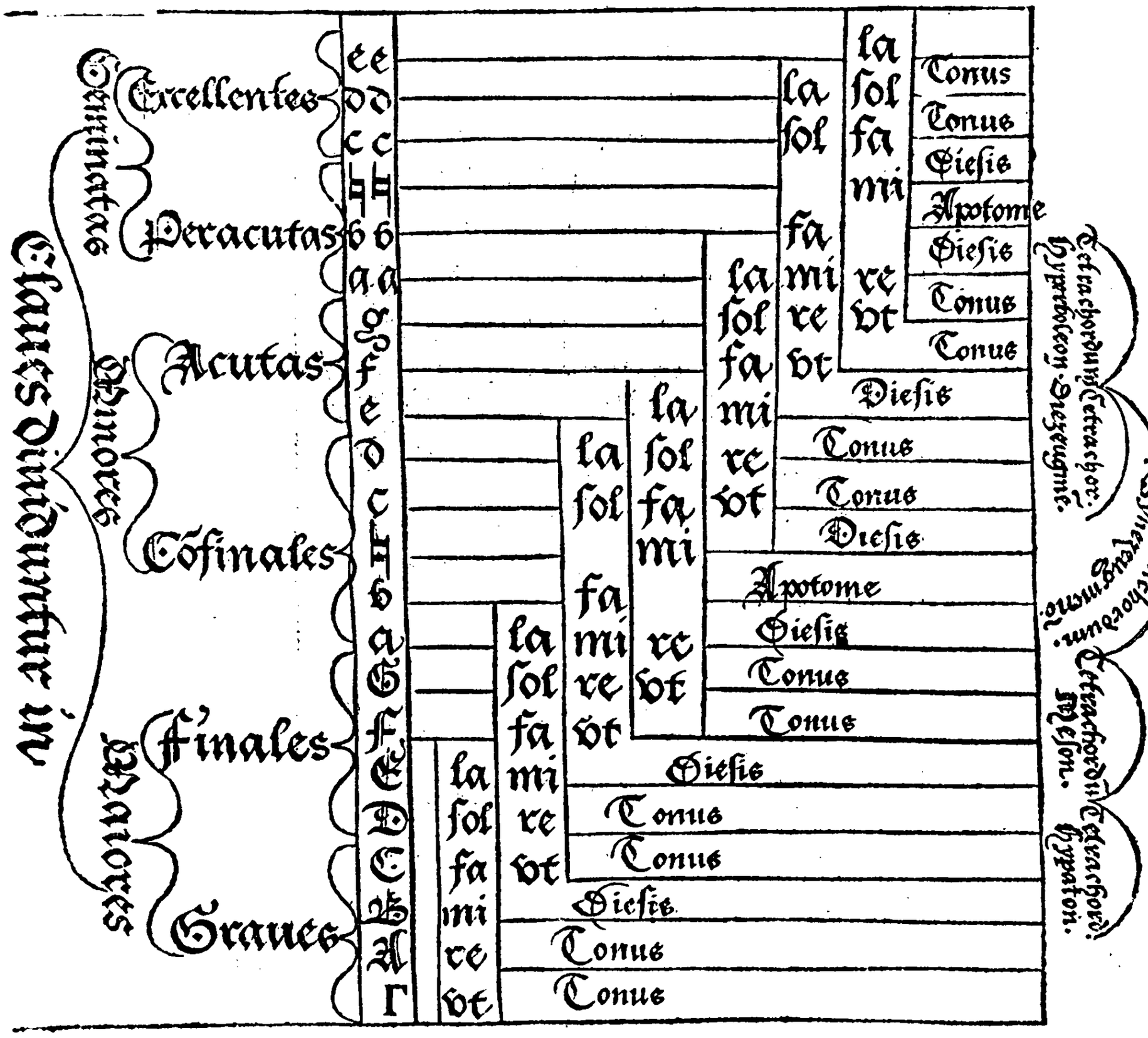
le la Muſique, car l'on ſçait pre-
chanter, & qui de meſme que la
raue ou aiguë, comme i'ay prou-
ire les degrez Chromatiques &
plus naturel & plus aiſé de paſ-
qu'il eſt plus aiſé de chanter par
s tons, dont les extremitez ſont
le chanter par degrez conjoints
ſé de marcher à petit pas que de

ıge que les degrez Diatoniques
ıniques, & les autres, ne vient que
Car encor que pluſieurs croyent
ıs les deſerts chantent naturelle-
anmoins l'on peut dire qu'ils ne
ent appris de quelqu'vn qu'ils ont

ıuelqu'vn qui n'ait quelquesfois
anter: & ſi les Bergers n'auoient
matiques, ou par les dieſes En-
eroient ſeulement de ces degrez,
r pour quelle cauſe, ou pour quel-
nez à chanter pluſtoſt le Diato-
prouuer que l'interualle ſeſqui-
iton, eſt plus aiſé à chanter que la

ce eſt ſi petite que la voix ne la
nterualles de la ſeſquiſixieſme, &
s: & puis celuy du ton eſt moin-
it point le Triton ny les Septieſ-
tres.

Table de la Muſique Pratique des Grecs, & des Modernes.



Or l'on peut faire autant de muances, de mutations, ou de changemens en chantant de bas en haut, ou de haut en bas, c'eſt à dire en montant ou deſcendant, comme il y a de notes ſur chaque iointure de la main precedente, ou ſur les bouts des doigts: par exemple, lors que l'on chante en montant de *C ſa vt*, à *G ſol re vt*, l'on peut quitter le *ſol* de ce *G ſol*, & prendre le *re*, ou l'*vt* du meſme *G ſol re vt*; & lors que l'on deſcend de *C ſol fa vt* en *G ſol re vt*, l'on peut quitter le *re* ou l'*vt* de ce *G ſol re vt* pour prendre ſon *ſol*, afin de deſcendre iuſques à l'*vt* de *C ſa vt* par le moyen de ce *ſol*. Il faut dire la meſme choſe des autres deductions: mais parce que l'on enſeigne cela aux enfans ie ne m'y arreſte pas. Il ſuffit que tous les *la* ſeruent pour deſcendre iuſques au premier *vt* qui ſe rencontre, comme tous les *vt* ſeruent pour monter iuſques aux *la*. Mais i'expliqueray apres la maniere de chanter ſans faire les muances; car ie viens maintenant aux autres difficultez du genre Diatonic.

COROLL.

COROLLAIRE.

Si l'on veut ſçauoir les raiſons pourquoy les Grecs ont vſé de Tetrachordes pluſtoſt que des Hexachordes, ou d'autres interualles pour eſtablir les Genres, & pour compoſer leurs Syſtemes, il faut lire la neufieſme queſtion de mes Preludes de l'Harmonie, dans laquelle ie remarque beaucoup de choſes ſur ce ſujet; & ſur le nombre quaternaire.

PROPOSITION II.

A ſçauoir ſi les degrez Diatoniques de la Muſique ſont plus naturels à l'homme, & plus aiſez à chanter que ceux du genre Enharmonic; où il eſt monſtré que le Diatonique eſt le plus naturel de tous les Genres.

Cette difficulté n'eſt pas l'vne des moindres de la Muſique, car l'on ſçait premierement que l'ouuerture du larynx qui ſert à chanter, & qui de meſme que la languette ou l'anche d'vne fluſte, rend la voix graue ou aiguë, comme i'ay prouué dans le liure de la Voix, eſt auſſi propre à faire les degrez Chromatiques & Enharmoniques que les Diatoniques. Et s'il eſt plus naturel & plus aiſé de paſſer par les degrez les plus proches, l'on auoûra qu'il eſt plus aiſé de chanter par pluſieurs demitons & par les dieſes, que par les tons, dont les extremitez ſont plus eloignees. De là vient qu'il eſt plus aiſé de chanter par degrez conjoints que par degrez ſeparez; comme il eſt plus aiſé de marcher à petit pas que de ſauter.

Secondement il ſemble que ce que l'on iuge que les degrez Diatoniques ſont plus naturels & plus aiſez que les Enharmoniques, & les autres, ne vient que de la couſtume qui nous preoccupe quaſi tous. Car encor que pluſieurs croyent que les Bergers & ceux qui viuent ſolitaires dans les deſerts chantent naturellement le genre Diatonic ſans l'auoir appris, neanmoins l'on peut dire qu'ils ne chanteroient pas par ces degrez, s'ils ne les auoient appris de quelqu'vn qu'ils ont ouy chanter, & qui les ſçauoit d'ailleurs.

En effet, il eſt tres-difficile de rencontrer quelqu'vn qui n'ait quelquesfois ouy chanter, & qui n'imite ceux qu'il a ouy chanter: & ſi les Bergers n'auoient iamais ouy chanter que par les demitons Chromatiques, ou par les dieſes Enharmoniques, il y a grande apparence qu'ils vſeroient ſeulement de ces degrez, & qu'ils ne chanteroient pas la Diatonique; car pour quelle cauſe, ou pour quelle raiſon les hommes peuuent-ils eſtre determinez à chanter pluſtoſt le Diatonic que les autres Genres? Comme peut-on prouuer que l'interualle ſeſquioctaue du ton, & le ſeſquiquinzieſme du demiton, eſt plus aiſé à chanter que la Dieſe, dont la raiſon eſt de 128 à 125?

L'on ne peut pas obiecter que ceſte diſtance eſt ſi petite que la voix ne la peut obſeruer, car la voix ne fait pas auſſi les interualles de la ſeſquiſixieſme, & ſeſquiſeptieſme, encore qu'ils ſoient plus grands: & puis celuy du ton eſt moindre que celuy de la Tierce mineure; & l'on n'oit point le Triton ny les Septieſmes dans le chant naturel des Bergers & des autres.

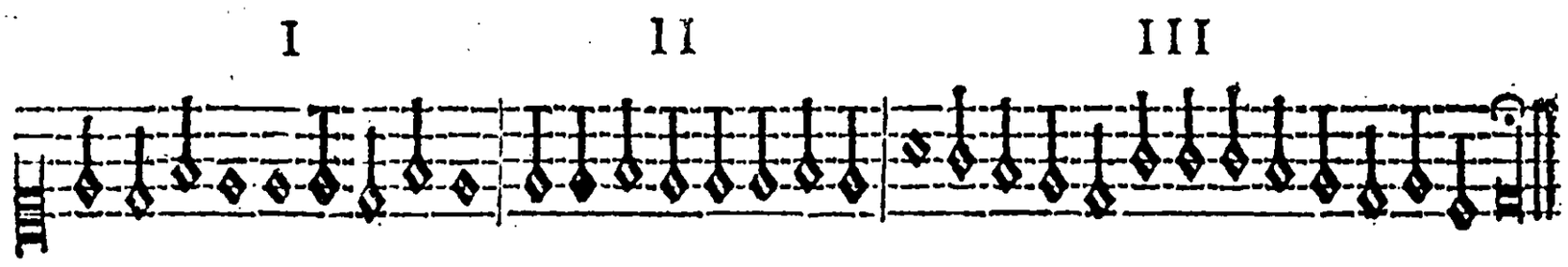
Certes il est difficile de resoudre cette difficulté, si l'on ne rencontre premierement quelqu'vn qui chante sans iamais auoir ouy chanter; comme il est difficile de sçauoir quelles dictions formeroient les enfans qui n'auroient iamais appris à parler, & de quelle langue ils parleroient entr'eux pour expliquer leurs pensees.

Toutesfois s'il est permis d'asseoir son iugement sur des raisons probables, l'on peut tenir que les degrez Diatoniques sont plus naturels, puis que nous experimentons que l'on en a toujours vsé, & que la pratique de ce Genre a tellement aboly les autres qu'on les a oubliez, & que l'on les estime impossibles ou inutiles. Et puis l'on trouue par experience que les peuples qui n'ont point de Musiciens parmy eux chantent la Diatonique, comme l'on peut voir par ce chant des Canadois, dont ils vsent souuent en dansant, comme a remarqué l'vn des Capitaines que le Roy y a enuoyez.

Chanson Canadoise.

Ils vsent de plusieurs autres Airs qui procedent par nos degrez Diatoniques, quoy que l'on puisse dire qu'ils les ont appris de ceux qui les ont frequentez depuis quelques annees pour trafiquer auec eux, comme des François, des Anglois, & de plusieurs autres. Ce que l'on peut aussi respondre pour la maniere de chanter des Ameriquains que l'on void dans la troisiesme partie de l'histoire de l'Amerique, dans le voyage de Iean Leri, qui dit que les Toupinamboux chantent souuent en cette façon, qu'ils repetent plusieurs fois auec ces paroles,

Trois Chansons des Ameriquains.



Canide iouue. He he he he. Heu heura heura oucchi.

qui signifient *vn oiseau iaune*, dont les plumes leur seruent pour faire leurs bonnets, leurs robes, & plusieurs autres choses: d'autresfois ils chantent la deuxiesme chanson auec vne si grande vehemence, que l'escume leur sort de la bouche, comme s'ils auoient le haut mal. Il ajoûte que la troisiesme chanson leur sert d'vn refrein ou d'vne reprise fort agreable, qu'ils repetent souuent auec des paroles par lesquelles ils signifient le regret qu'ils ont de la mort de leurs peres: & puis ils disent qu'ils sont allez demeurer par delà les montagnes, où ils viuent tres-contens; d'où l'on conclud qu'ils croyent l'immortalité de l'ame.

L'on pourroit encore prouuer que les interualles Diatoniques sont plus naturels à l'homme que les autres, parce qu'ils font la difference des Consonances, comme i'ay monstré ailleurs. Mais il faudroit premierement monstrer que les

Consonances

Consonances luy sont naturelles: ce qui n'est pas ce semble moins difficile à prouuer que le reste, puis que nous n'experimentons pas que l'on fasse la Quinte ou l'Octaue en chantant, si l'on ne les a premierement appriſes; quoy que l'Octaue que les femmes & les enfans font naturellement en chantant auec les hommes soit fort remarquable; & que l'on ait obserué que plusieurs oiseaux, & autres animaux font des Consonances en chantant & en criant: par exemple, les Coucous font la Tierce mineure en chantãt: les Vaches font la Dixiesme majeure en criant; & l'oiseau que les Ameriquains nomment *Unau*, & que nous appellons le Paresseux, chante ordinairement en repetant six fois *Ha, ha, ha, ha, ha, ha*, au mesme ton de nos six notes, *La, sol, fa, mi, re, ut*; comme Ouiedo remarque dans son histoire du nouueau monde.

Et si l'on respond que les animaux peuuent auoir oüy chanter ces interualles à quelqu'vn, ou qu'ils les ont apris de leurs peres & de leurs meres, qui les auoient apris de quelque Chantre, il est aisé de monstrer que cette responce n'est pas assez solide; car encore que les animaux eussent apris ces interualles, les corps inanimez ne peuuent les auoir apris, & neanmoins ils font lesdites Consonances, apres lesquelles ils font le ton & le demiton Diatonique, comme i'ay remarqué au traité des Trompettes & des Flustes, & dans le liure des Instrumens à chordes.

Or si ces Instrumens font tellement ces interualles qu'ils n'en puissent faire d'autres, comme il arriue, l'on peut conclure qu'ils sont naturels, & que la languette trouue plus de facilité à les faire que les autres interualles, soit que la nature luy ait marqué de certaines ouuertures, comme l'art en marque aux languettes des Regales par le moyen des ressorts, & aux Flustes & autres Instrumens par le moyen des trous & des touches, ou que l'esprit & l'imagination conduise le mouuement du larynx par les interualles les plus aisez, à sçauoir par les degrez Diatoniques; car la plus grande partie des hommes se porte ordinairement à ce qui est plus aisé, parce que l'on fuit le labeur, à raison qu'il blesse, & qu'il destruit la nature, s'il n'est moderé. Or i'ay demonstré ailleurs qu'il est plus aisé de comprendre les interualles Diatoniques que nuls autres; d'où il faut conclure qu'ils sont plus naturels.

Ce qui n'empesche nullement que l'on ne puisse chanter par les degrez des autres Genres, puis qu'il est tres-certain que nous les faisons souuent en parlant, quoy que nous ne les remarquions pas, & que nous commençons le discours & les chansons tantost plus haut d'vne diese ou d'vn comma, & tantost plus bas. Or nous pouuons ce semble faire les interualles de suite en mesme temps, que nous faisons en des temps differens.

Car puis que la mesme chorde d'vn Violon, d'vn Monochorde, ou de quelqu'autre Instrument peut faire tous ces petits interualles successiuement les vns apres les autres, & qu'vn mesme Flageollet ayant ses trous disposez de diese en diese fait les degrez du genre Enharmonic, pourquoy la voix humaine ne les pourra-elle pas chanter, car la languette du larynx contient vne infinité de flageollets, de trous, & de touches, & l'esprit qui la conduit est indifferent à toutes sortes d'interualles, de sorte qu'il ne tient qu'à luy si la voix ne chante les moindres degrez; si ce n'est que l'on die que ladite languette ne luy peut obeir, ny suiure ses mouuemens. Mais cette resistance ne peut arriuer qu'à raison qu'elle

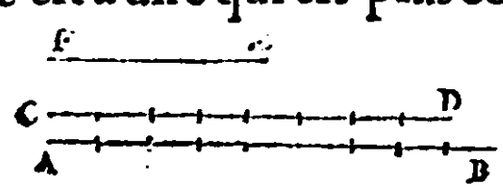
ne s'eſt pas accouſtumee & habituee à ces degrez, comme à ceux de la Diatonique, qui luy ſemblent naturels, puis qu'il eſt difficile de diſtinguer & de reconnoiſtre la longue couſtume d'auec la nature. D'où il faut ce ſemble conclure que ſi l'experience nous auoit monſtré qu'vn enfant chantaſt les degrez Enharmoniques, ou les autres degrez moindres, ou plus grands, auſſi aiſément que les Diatoniques, apres y auoir pris autant de peine que font les autres qui apprennent à chanter à l'ordinaire, qu'il faudroit auoüer qu'il n'y a point de degrez ou d'interualles plus aiſez à chanter, ny plus naturels les vns que les autres. Mais puis que toutes les experiences & les obſeruations conſpirent à perſuader que la Diatonique eſt plus naturelle que les autres eſpeces de Muſique, il faut ſuiure la partie affirmatiue.

PROPOSITION III.

Les raiſons des degrez Diatoniques, dont on vſe ordinairement en chantant, ſe peuuent expliquer en deux manieres, à ſçauoir pour la longueur des chordes, ou par le nombre des battemens de l'air: on void auſſi les lieux où il faut mettre le ton mineur & le majeur.

Cette propoſition explique tres-clairement tous les degrez ordinaires qui ſont contenus dans l'eſtenduë de l'Octaue, ſoit que l'on ſuiue l'idee de la Theorie dont on s'eſt ſeruy iuſques à maintenant, c'eſt à dire que l'on vſe de la differente longueur des chordes pour repreſenter les ſons differens qui font chaque interualle, ou chaque degré, ou que l'on ſuiue la nouuelle ſpeculation dont ie me ſers pour expliquer la nature des ſons.

Quant à la premiere façon, le plus grand nombre ou le plus grand terme de la raiſon qui exprime le degré ou l'interualle, ſe met le premier, & repreſente le ſon le plus graue, parce qu'il ſignifie la plus longue ou la plus groſſe chorde: par exemple, quand on repreſente le ton majeur, qui eſt la difference de la Quinte & de la Quarte, l'on explique tellement ſa raiſon ſeſquioctaue, que le plus grand terme eſt le premier; car la raiſon ſeſquioctaue eſt de 9 à 8, dautant que la chorde qui eſt longue de neuf parties, fait le ſon graue, & celle qui eſt de huit parties, c'eſt à dire qui eſt plus courte que l'autre d'vne huitieſme partie, fait le ſon plus aigu: de ſorte que la chorde A B qui a neuf parties, fait le ton majeur contre la chorde C D qui n'a que huit parties. Il faut dire la meſme choſe du ton mineur & du demiton majeur, car leurs raiſons ſont exprimees par des termes, dont le plus grand ſignifie toujours la plus grande ou la plus groſſe chorde, & le moindre ſignifie la plus courte ou la plus deliee.

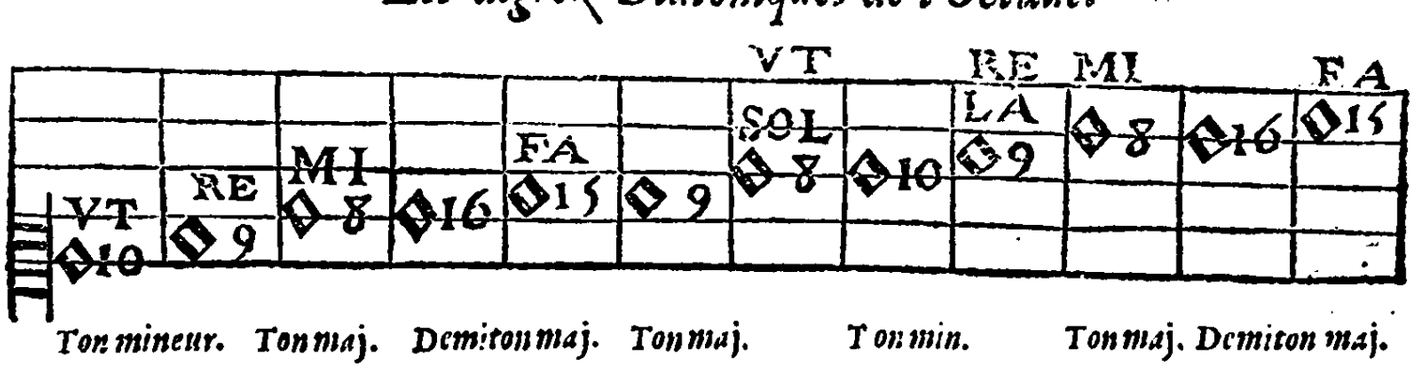


Mais les notes de la Pratique accompagnees des nombres qui ſignifient la longueur ou groſſeur de chaque chorde, feront entendre ces degrez plus aiſément que le diſcours: & afin que ceux qui ne ſçauent pas la pratique puiſſent prononcer les dictions dont on vſe pour exprimer chaque note, ie les ay miſes ſur les notes: où il faut remarquer que le premier ton qui eſt d'*Vt* à *Re*, eſt mineur de 9 à 10, & que le ſecond qui eſt de *Re* à *Mi*, eſt majeur, afin que l'on faſſe la Tierce mineure depuis *Fa* en bas; ce que l'on ne pourroit pas faire ſi le

ton

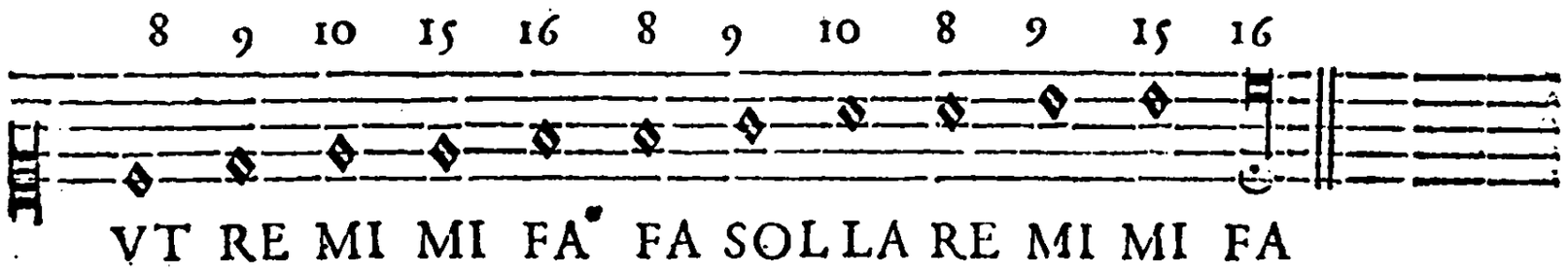
ton mineur ſe trouuoit de *Re* à *Mi*, parce que la Tierce mineure eſt compoſee du ton majeur & du demiton majeur, & conſequemment elle eſt trop petite d'vn comma, lors qu'elle contient ſeulement le ton mineur & le demiton maieur, comme ie demonſtreray dans le diſcours du genre Chromatic & Enharmonic, ou du parfait Diatonic, qui a beſoin de deux *D, la, re, ſol* pour trouuer toutes les conſonances iuſtes contre chaque note de l'Octaue : on verra cependant les ſimples degrez de l'Octaue dans cette figure.

Les degrez Diatoniques de l'Octaue.



Ton mineur. Ton maj. Demiton maj. Ton maj. Ton min. Ton maj. Demiton maj.

L'autre figure qui ſuit contient les meſmes degrez ; mais leurs raiſons ſont autrement diſpoſees, car elles expliquent la vraye Theorie de la Muſique, & monſtrent le nombre des battemens d'air que font les ſons : & parce que la plus longue ou la plus groſſe chorde fait moins de retours que la plus courte ou la plus deliee, le premier terme de chaque degré eſt repreſenté par le moindre nombre, & le ſecond par le plus grand, parce que le ſon plus aigu n'eſt autre choſe qu'vn plus grand nombre de battemens d'air, comme i'ay deſia dit pluſieurs fois. De là vient que les termes de la premiere figure ſont tellement renuerſez dans la ſeconde, que le ton mineur y eſt exprimé par la raiſon de 9 à 10 : au lieu qu'il eſtoit expliqué dans la premiere par la raiſon de 10 à 9, c'eſt à dire que les raiſons ſurparticulieres de la premiere figure ſont ſouſparticulieres dans la ſeconde. Mais parce que les nombres 10, 9, 8, qui expriment le ton mineur & le maieur dans la premiere figure, ne peuuent ſeruir pour expliquer les meſmes tons dans la ſeconde, ſi l'on ne met le ton majeur d'*Vt* à *Re*, & le mineur de *Re* à *Mi* : i'obſerue cette diſpoſition de tons, qui eſt la plus naturelle, comme l'on void par la ſuite naturelle des nombres.



Or les Praticiens peuuent receuoir vn nouueau contentement en chantant ces 8 notes de l'Octaue, dautant que l'on void la proportion des battemens de l'air qui ſortent par la glotte où ſe forme le ſon, qui par apres fait la parole : car lors que la voix eſt à l'Vniſſon d'vn tuyau d'Orgue de quatre pieds ouuert, elle bat 48 fois l'air dans l'eſpace de la ſoixantieſme partie d'vne minute, comme i'ay demonſtré ailleurs, & conſequemment elle le bat 54 fois en chantant *Re*, & 60 fois en chantant *Mi*, dautant qu'il y a meſme raiſon de 8 à 9, & à 10, que de 48 à 54, & à 60 ; & ſi l'on chante les autres notes qui ſuiuent, elle bat 64 fois l'air en chantant *Fa*, 72 fois en chantant *Sol*, 80 fois en chantant *La*, 90 fois en chantant le *Mi* le plus aigu : & finalement l'air eſt battu 96 fois, lors que l'on chante

le dernier *Fa*; c'eſt pourquoy i'ay marqué ces nombres vis à vis des notes, auſquelles ils reſpondent dans la ſeconde figure, afin qu'elle ſerue à la parfaite intelligence de la Muſique, & de la nature des ſons: car ces grands nombres ont icy deux excellens offices, dont l'vn conſiſte à continuer les ſept raiſons des ſept interualles Diatoniques de l'Octaue; & l'autre à repreſenter tous les battemens de l'air que font les Voix ou les Inſtrumens ſur chaque note. Mais il faut lire les Corollaires ſuiuans pour remarquer pluſieurs choſes qui appartiennent à ces degrez de l'Octaue.

COROLLAIRE I.

Il faut remarquer que le premier *Fa* n'a point de Tierce mineure en bas dans la 2 figure, dautant que le ton mineur ſe trouue de *Re* à *Mi*, au lieu qu'il ſe trouuoit d'*Vt* à *Re* dans la premiere figure. Semblablement le *La* n'a point de Quinte en bas, car l'interualle qui eſt depuis le *Re* iuſques au *La* eſt moindre d'vn comma que la Quinte: mais cette ſeconde figure a la Quarte iuſte depuis le *Re* iuſques au *Sol*, qui n'eſt pas dans la premiere figure. D'où il appert qu'il vaudroit mieux ſuiure l'ordre des degrez de la premiere figure que ceux de la ſeconde, ſi l'on eſtoit contraint de choiſir l'vn ou l'autre, dautant qu'il eſt plus aiſé de ſe paſſer de la Quarte toute ſeule, que de la Tierce mineure & de la Quinte.

COROLLAIRE II.

Puis que les Praticiens font ſouuent la Tierce mineure en bas contre le *Fa*, la Quarte contre le *Sol*, & la Quinte contre le *La*, il eſt euident qu'ils ſe ſeruent de deux *D, la, re, ſol* differens, dont l'vn eſt plus bas que l'autre d'vn comma; ou qu'ils vſent de deux *G re, ſol*, ou de deux *A mi, la*, ſans leſquels il n'eſt pas poſſible de faire les Conſonances iuſtes, comme ie monſtreray plus amplement dans les propoſitions ſuiuantes.

COROLLAIRE III.

L'on peut donc conclure de ce diſcours qu'il eſt indifferent de faire le ton maieur ou le mineur d'*Vt* à *Re*, ou de *Re* à *Mi*, & aux autres lieux où ſe rencontre le ton, & qu'il n'y a que la Compoſition ou les Conſonances, qui determinent les lieux où il faut faire l'vn ou l'autre; & conſequemment qu'il n'importe pas où l'on faſſe le ton maieur ou le mineur dans les ſimples recits: de ſorte qu'il n'y a nulle neceſſité de faire pluſtoſt l'vn que l'autre, que celle qui vient des conſonances: d'où il s'enſuit que les conſonances ne ſont pas pour les degrez, mais que les degrez ſont pour arriuer aux conſonances.

Or encore que la figure precedente contienne ſeulement 8 notes differentes, l'on en peut neanmoins faire 40320 chants differens, quoy que l'on ne repete iamais vne meſme note deux fois dans aucun deſdits chants, dont chacun aura toujours 8 notes, comme ie demonſtre dans le liure des Chants, & dans vn volume entier qui comprend tous ces 40320 chants.

PROP. IV.

PROPOSITION IV.

Expliquer le Genre Diatonic, le Chromatic, & l'Enharmonic si clairement, que tous les Musiciens le puissent aisément entendre, & s'en puissent seruir dans leurs Compositions.

Plusieurs se sont imaginez que le genre Chromatic & l'Enharmonic ne peuuent estre mis en pratique, ny chantez auec les voix, & qu'il n'est propre que pour les Instrumens à clauier : mais ils n'ont pas consideré la nature de ces deux Genres, & se sont contentez du Diatonic, parce qu'il est le plus aisé & le plus naturel, dautant qu'il a vne grande multitude de tons, & fort peu de demitons.

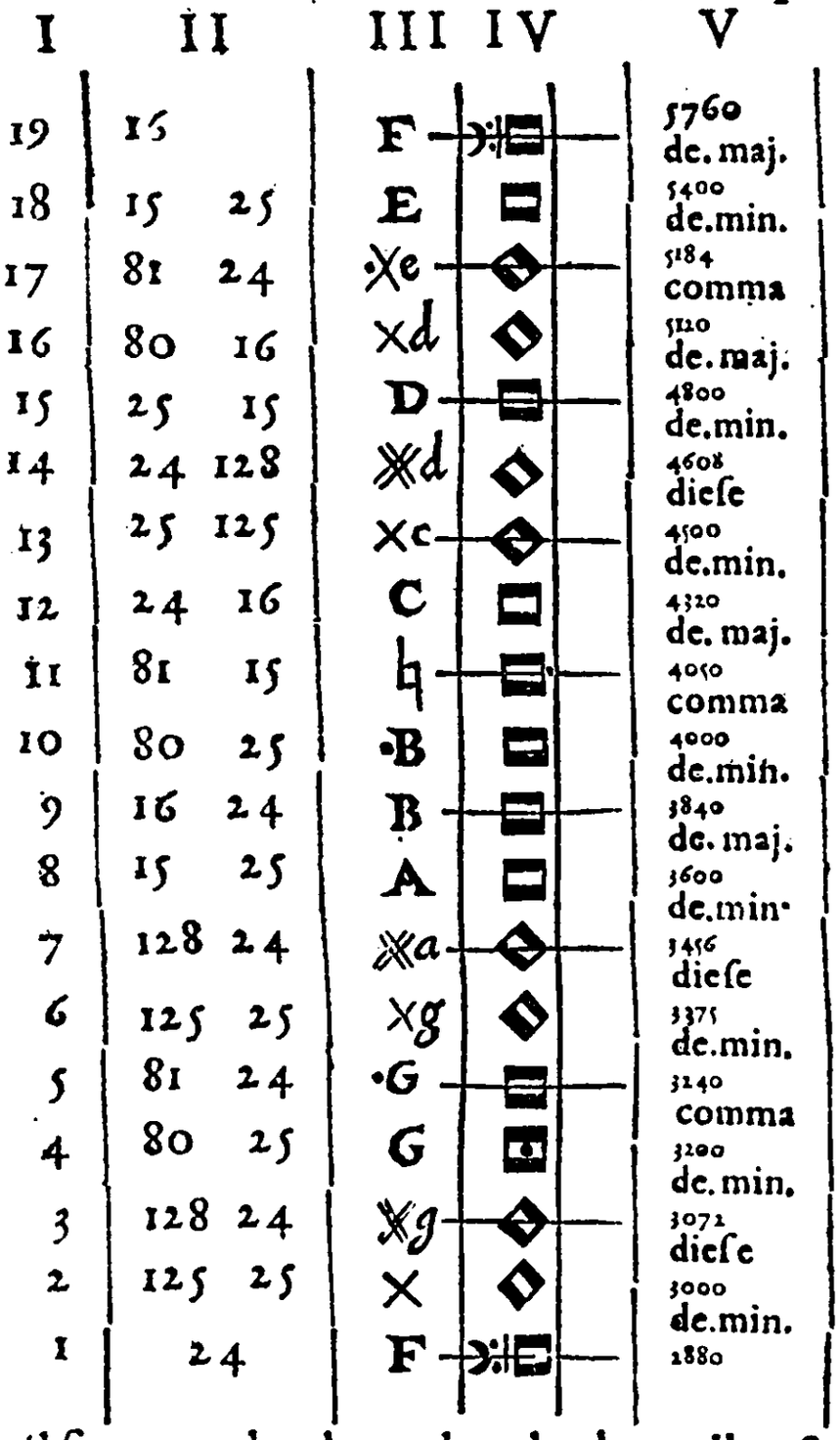
Or ie veux monstrer dans ce discours que les deux autres Genres sont tres-faciles & tres-necessaires pour la Composition, apres auoir remarqué que le genre Chromatic a peut estre esté appellé de ce nom, parce que les Grecs l'escriuoient auec des caracteres rouges, ou dautre couleur, car *chroma* signifie couleur : ce qu'ils pratiquent encore maintenant dans leurs chansons, lesquelles ils marquent partie auec des caracteres noirs, & partie auec des rouges, qui leur seruent pour signifier les notes, les mesures, & les autres circonstances qu'il faut obseruer en chantant. On la semblablement appellé Chromatic ; parce qu'il rehausse le genre Diatonic, comme les couleurs les plus viues rehaussent les plus basses & les plus foibles. Et si l'on auoit coustume d'vser de differentes couleurs lors que l'on imprime les Compositions de Musique à plusieurs parties, ou que l'on compose les chansons, il faudroit imprimer les chordes & les notes Diatoniques auec de l'ancre noire, comme l'on a toujours fait iusques à maintenant ; les Chromatiques de rouge ; & les Enharmoniques de bleu, dautant que ses degrez sont propres pour rauir l'esprit dans la contemplation des choses celestes.

Mais il faut remarquer que le Diatonic est le fondement des deux autres, & que le degré Chromatic & l'Enharmonic ioints ensemble ne contiennent que le moindre des degrez Diatoniques, de sorte qu'il a mesme raison auec eux que le nombre entier auec les nombres rompus, comme ie fais voir dans la figure qui suit, dans laquelle i'explique ces trois Genres auec les notes ordinaires de la pratique si clairement, qu'il n'y a que les seuls aueugles qui ne les puissent comprendre ; car il faut seulement regarder ladite figure pour les entendre, & pour en vser dans la composition ; & les aueugles comprendront aisément tout ce que la figure contient, si on leur fait la lecture de ce discours, dont Salinas qui estoit aueugle me seruira de garant & de tesmoin.

Et pour ce sujet ie mettray l'Octaue de ces trois Genres sur dix lignes ; car les cinq lignes dont on vse pour la Musique ordinaire ne peuuent seruir pour les trois Genres, sans l'embarras de plusieurs caracteres qu'il faudroit mettre sur les lignes, & dans les espaces pour marquer les 19 notes ou chordes, & les 18 interualles qui sont dans ladite Octaue.

Or ie commence premierement cette eschele par la clef de *F vt fa*, & puis par *C sol vt fa*, quoy que l'vne & l'autre ayent vn nombre egal de notes & d'interualles : mais la premiere est autrement disposee que la seconde, comme l'on verra dans l'explication de l'vsage du genre Chromatic & de l'Enharmonic.

Et afin que ce Syſteme contente les Praticiens & les Theoriciens, & que chacun apprenne la Theorie & la Pratique de la Muſique en le regardant, les dix lignes ſont diuiſees en cinq colomnes, dont la premiere contient le nombre des chordes; la ſeconde les nombres radicaux de chaque interualle, leſquels ſont tellement diſpoſez, que le moindre qui precede ſignifie le nombre des battemens de l'air ou les tremblemens, & les allees & venuës de la chorde ſur laquelle il ſe trouue. La troiſieſme contient les lettres ordinaires Diatoniques, & les ſignes ou characteres Chromatics & Enharmonics. La quatrieſme contient les notes, leſquelles on peut tellement diſtinguer, que les quarrez repreſentent les chordes Diatoniques, les rhomboides qui ont la figure de l'ozange, & qui ſont les ordinaires, les chordes Chromatiques & les Enharmoniques. La cinquieſme contient les nombres, qui continüent toutes les raiſons des 18 interualles de cette Octaue, & conſequemment il y a meſme raiſon du premier nombre d'en bas au ſecond, c'eſt à dire de 2880 à 3000, que de 24 à 25: & ainſi des autres.



Toutes les chordes Diatoniques ſont marquees par des notes quarrees, car le *G re ſol ut* a deux notes qui ſont priſes pour vne meſme chorde, afin que les conſonances, qui ne ſont pas iuſtes contre l'vne de ces notes, ſe trouuent iuſtes auec l'autre: & les autres notes qui ſignifient les degrez Chromatics & Enharmonics ont la figure de l'ozange: mais l'on pourroit marquer les degrez Enhatmonics auec des notes rondes, ou des noires.

Or cette Octaue eſt diuiſee en 4 demitons majeurs, 8 mineurs, 3 dieſes, & 3 commas, qui ſont tous neceſſaires pour compoſer parfaitement: ce que ie veux monſtrer par quelques exemples, afin que les Praticiens voyent la neceſſité & l'vtilité de tous les interualles de ce Syſteme.

Quand on fait la Tierce majeure en montant de *G*, il faut prendre la 10 chorde, qui eſt Chromatique: & ſi l'on fait la Tierce majeure en bas auec *D*, il faut toucher la 10 chorde, laquelle eſt Chromatique. Semblablement ſi l'on fait la Tierce majeure depuis la 19 chorde, il faut toucher la 14 chorde, laquelle eſt Enharmonique: & ſi l'on fait la Tierce mineure en haut depuis le premier *G*, il faut toucher la 9 chorde.

Il eſt facile d'accommoder ce diſcours à tous les demitons mineurs: c'eſt pourquoy ie paſſe aux interualles, à ſçauoir aux dieſes & aux commas; car quant aux demitons majeurs, & aux autres interualles ou chordes de la Diatonique, l'vſage en eſt frequent.

Les dieſes

Les dieses seruent pour faire les Tierces mineures & les majeures, & plusieurs autres consonances iustes auec les autres chordes, comme l'on void dans l'vsage de ce Systeme que i'explique dans la proposition qui suit.

PROPOSITION V.

Expliquer l'vsage de l'Octaue precedente, & consequemment des trois Genres de Musique.

L'on peut se seruir de ces trois Genres en deux manieres; premierement és simples Recits qui se font d'vne seule voix, & puis aux Concerts qui se font à plusieurs parties. Quant aux simples Recits, ces trois Genres sont tres-commodes, car les interualles Diatoniques sont propres pour la ioye, & les Chromatics & Enharmonics pour representer les choses tristes, amoureuses, & rauissantes. Et parce que tous les interualles de ces trois Genres sont marquez en plusieurs façons dans la figure precedente, il faut seulement icy ajoûter toutes les consonances qui se font auec tous les degrez Diatonics, & auec les Chromatics & les Enharmonics, afin que l'on se puisse seruir de tous les trois Genres dans les Compositions à plusieurs parties; & pour ce sujet ie commence par *F vt, fa*, puis qu'il est le plus bas du Systeme. Mais afin que l'on entende contre quelles chordes se font toutes les consonances, il faut encore repeter l'Octaue auec ces 18 interualles, & marquer chaque chorde d'vn caractere particulier; de sorte que les chordes Diatoniques ayent les lettres ordinaires, & que le G soit double, dont le premier ou le plus bas soit tout simple, & l'autre marqué d'vn point, afin de les distinguer, car ils sont eloignez l'vn de l'autre d'vn comma. Les chordes Chromatiques sont marquees par ce signe x joint à la lettre Diatonique qui precede immediatement; & les Enharmoniques auec cettui-cy 𝄪, lequel on joint auec la lettre Diatonique qui suit; & les chordes qui font les deux autres comma sont marquees d'vn mesme signe que les degrez Enharmonics auec la lettre du degré Diatonic dont ils sont plus proches, ou auec vn point qui precede ledit signe. Ie monstreray les lieux où se trouuent les dissonances dans la proposition qui suit, & i'expliqueray leur vsage dans vn discours particulier.

COROLLAIRE I.

L'on peut pratiquer beaucoup de degrez & de sons dans la Musique par le moyen de ce Systeme, qui n'ont point encore esté employez; & entendre pourquoy du Caurroy met quelquefois ce signe x sur la mesme ligne sur laquelle il met ♮, car ce signe x represente la chorde de nostre 1 Systeme qui se marque ainsi xb, & qui est plus basse d'vn comma que ♮, laquelle sert pour faire la Tierce mineure, la Quinte, & la Sexte mineure, comme nous allons monstrer dans la table des Consonances de cette Octaue, lesquelles ne se peuuent rencontrer iustes auec ♮.

Octaue des trois Genres.

		de F à	de C à	de x g à
F	5760			
	demiton majeur	xa Tierce min.	.xe Tierce min.	B Tierce maj.
E	5400	A Tierce maj.	E Tierce maj.	xd Quinte
	demiton mineur	B Quarte	F Quarte	D Sexte min.
.xe	9184	C Quinte	.G Quinte	xd Sexte maj.
	comma	xd Sexte min.	xa Sexte min.	xg Octaue
*d	5120	D Sexte maj.	A Sexte maj.	
	demiton majeur	F Octaue	C Octaue	
D	4800			
	demiton mineur	de G à	de D à	de .G à
xd	4608	B Tierce min.	F Tierce min.	C Quarte
	dieſe	*b Tierce maj.	*f Tierce maj.	.xa Sexte min.
*c	4500	D Quinte	G Quarte	E Sexte maj.
	demiton mineur	G Octaue	A Quinte	.G Octaue
C	4320		B Sexte maj.	
	demiton majeur	de A à	xb Sexte min.	de xg à
♮	4050	C Tierce min.	D Octaue	♮ Tierce min.
	comma	*c Tierce maj.		xc Quarte
*b	4000	D Quarte	de E à	E Sexte min.
	demiton mineur	E Quinte	.G Tierce min.	F Sexte maj.
B	3840	F Sexte min.	*g Tierce maj.	*g Octaue
	demiton majeur	*f Sexte maj.	A Quarte	
A	3600	A Octaue	♮ Quinte	de xa à
	demiton mineur		C Sexte min.	C Tierce maj.
xa	3456	de B à	*c Sexte maj.	xd Quarte
	dieſe	xd Tierce min.	E Octaue	.xe Quinte
*g	3375	D Tierce maj.		F Sexte maj.
	demiton mineur	*d Quarte	de *f à	xa Octaue
.G	3240	E Quinte	A Tierce min.	
	comma	*g Sexte min.	*b Quarte	de *b à
G	3200	G Sexte maj.	*c Quinte	D Tierce min.
	demiton mineur	B Octaue	D Sexte min.	*f Quinte
xg	3072		*f Octaue	G Sexte min.
	dieſe			*b Octaue
*f	3000			
	demiton mineur			
F	2880			

COROLLAIRE II.

Ce meſme ſigne ſert encore pour faire le demiton mineur en montant de B, comme le ♮ ſert pour faire le demiton moyen, qui ſurpaſſe le mineur d'vn comma, qui eſt de *b à ♮ dans cette Octaue. Or le ſieur Boëſſet & les autres Praticiens ſe ſeruent ſouuent de ce demiton moyen dans leurs Compoſitions, comme ie monſtreray dans le liure de la Compoſition.

PROP. VI.

de ♮ à
E Quarte
♯g Sexte maj.
♮ Octaue

de ♯c à
E Tierce min.
♯f Quarte
♯g Quinte
A Sexte min.
♯c Octaue

de ♯d à
F Tierce maj.
♯g Quarte
♯a Quinte
B Sexte maj.
♯d Octaue

de ♯d à
♯g Tierce min.
G Tierce maj.
B Quinte
D Octaue

de .♯e à
G Tierce maj.
♯a Quarte
C Sexte maj.
.♯e Octaue

PROPOSITION VI.

Expliquer le Systeme Diatonic, Chromatic, & Enharmonic, en le commençant par la clef de C sol fa vt.

Cette Octaue a les 19 chordes & les 18 interualles de celle qui commence par *F vt fa*, laquelle a esté expliquee dans la proposition precedente, mais par ce que celle qui commence par C a plusieurs Consonances qui se trouuent contre certaines chordes que n'a pas l'autre, il faut icy l'expliquer, afin que le Musicien choisisse celle qui luy plaira dauantage, ou qui luy sera de plus commode.

Ie l'expliqueray auec dix lignes, comme la precedente, qui sont diuisees en 4 colomnes, dont la premiere contient le nombre des chordes, la 2 les nombres radicaux de chaque interualle, la 3 les clefs, les lettres & les notes de la Musique, & la 4 les nombres qui continuent les raisons de tous les interualles: mais le plus grand nombre represente icy le son le plus graue, au lieu qu'il representoit le plus aigu dans l'Octaue qui commence par *F vt fa*.

Or il faut remarquer que les chordes qui ont ce signe ♯ sont Chromatiques, & que celles qui ont cettuicy 𝄪, sont Enharmoniques, & consequemment que ces 2 Octaues ont 4 chordes Chromatiques, ausquelles on peut ajoûter le ♮; & qu'il y en a 3 Enharmoniques, ou pour mieux dire qu'il y a 8 degrez Chromatics, c'est à dire 8 demitons mineurs, & 5 Enharmonics, à sçauoir trois dieses: car quant aux trois commas, ils sont communs aux 3 Genres, & ne seruent que pour trouuer les Consonances iustes, & pour faire que tous les tons mineurs soient majeurs. Quant aux degrez Enharmonics, ils sont entre les signes ou caracteres ♯ & 𝄪; & les Chromatics sont entre les lettres Diatoniques, & les caracteres susdits.

Certes si l'on comprend l'ordre & la suite de ce Systeme, ou de ce Diapason, il ne sera pas necessaire de lire les liures des Grecs, ou das Latins, parce qu'il contient tout ce que l'on peut s'imaginer de plus exact & de plus aisé dans la Musique; comme l'on auoüera apres auoir consideré tout ce que l'on a escrit iusques à maintenãt. Et si ceux qui aiment la verité confirmee par les experiences, font faire vn Orgue, dont les tuyaux & le clauier suiuent les raisons de cette Octaue, il est certain qu'ils entendront l'Harmonie dans la plus grande perfection qu'elle puisse auoir; comme i'ay monstré par l'experience d'vn cabinet d'Orgues que l'on a fait expres, pour assujetir les raisons de la theorie à la pratique: de sorte qu'il faut seulement entendre les degrez de l'Octaue qui suit pour comprendre tout ce que l'on peut dire de la Musique, & tout ce qui peut estre reduit en pratique.

Octaue contenant les trois Genres de Musique.

I	II	III	IV
19	15	C	1820 demit. mai.
18	25 16	♮	1920 demit. mai.
17	24 81	♭B	2000 comma mi.
16	16 80	B	2025 demit. mai.
15	15 25	A	2160 demit. min.
14	128 24	♯a	2250 diese
13	125 25	×g	2304 demit. min.
12	16 24	G	2400 demit. mai.
11	15 81	♯g	2560 comma
10	25 80	×f	2592 demit. min.
9	24 16	F	2700 demit. mai.
8	25 15	E	2880 demit. min.
7	24 128	♯e	3000 diese
6	25 125	×d	3072 demit. min.
5	24 81	D	3200 comma mi.
4	25 80	♭D	3240 demit. min.
3	24 128	♯d	3375 diese
2	25 125	×c	3456 demit. min.
1	24	C	3600

Ie veux aussi representer cette Octaue sans notes, comme l'autre, afin que l'on trouue plus facilement toutes les Consonances qui y sont cõprises. Si l'on auoit encore 2 sortes de notes, à sçauoir des rondes, & des triangulaires, il seroit facile d'escrire, de noter, & de distinguer les chordes Diatoniques, pour lesquelles on pourroit employer les notes ordinaires; & puis on marqueroit les Chromatiques auec des notes rondes, & les Enharmoniques auec des notes triangulaires; ce qui sera facile, si l'on veut vser de ces trois Genres. Ie laisse plusieurs autres manieres qui peuuent seruir à marquer ces degrez, puis que cela depend de la seule volonté des Praticiens, afin d'ajoûter la table que l'on void dans la page qui suit, par laquelle chacun apprendra l'vsage de ce Systeme, & le pourra transporter sur l'Epinette, sur l'Orgue, & sur les autres Instrumens, auec plus de plaisir qu'il n'y aura de peine à le comprendre. Or la premiere colomne explique tous les degrez des trois Genres, & met les propres lettres, ou characteres de la main Harmonique vis à vis de chaque nombre: de là vient qu'il y a 19 lettres pour exprimer les 18 interualles de ce Diapason, dont les trois autres colomnes monstrent toutes les Consonances iustes sans que l'on y puisse rien ajoûter.

La 160 page qui suiura, monstre quelques-vns des endroits où les Dissonances se rencontrent dans leur iuste proportion; & la 7 proposition aidera encore à comprendre l'vsage de ce Diapason pour la transposition des Tons & des Modes sur l'Orgue, & sur les autres Instrumens qui seront diuisez selon ces degrez, dont la huitiesme proposition monstrera l'origine: & si l'on veut y ajoûter quelques autres chordes, la neufiesme proposition diuise l'Octaue en 25 chordes, la dixiesme en 32, & l'onziesme en 39: quoy que ie ne doute pas que plusieurs prefereront la diuision de l'Octaue en 12 demitons, ou en 24 dieses, dont nous parlerons dans la douziesme proposition.

Octaue des trois Genres.

C	1800	de C à	de A à	x a Quarte
	demiton majeur	x c Tierce min.	C Tierce min.	.x b Quinte
♮	1920	E Tierce maj.	x c Tierce maj.	C Sexte maj.
	demiton mineur	F Quarte	D Quarte	x e Octaue
.x b	2000	.G Quinte	E Quinte	
	comma	x a Sexte min.	F Sexte min.	de x f à
B	2025	A Sexte maj.	x f Sexte maj.	A Tierce min.
	demiton majeur	C Octaue	A Octaue	x c Quinte
A	2160			D Sexte min.
	demiton mineur	de D à	de B à	x f Octaue
x a	2250	F Tierce min.	x d Tierce min.	
	diese	x f Tierce maj.	D Tierce maj.	de .x g à
x g	2304	A Quinte	F Quinte	♮ Quarte
	demiton mineur	B Sexte min.	B Octaue	.D Sexte min.
G	2400	D Octaue		x d Sexte maj.
	demiton majeur		de x c à	.x g Octaue
.x g	2560	de E à	E Tierce min.	
	comma	G Tierce min.	x f Quarte	de x g à
x f	2592	x g Tierce maj.	x g Quinte	x c Quarte
	demiton mineur	A Quarte	A Sexte min.	x d Quinte
F	2700	♮ Quinte	x c Octaue	E Sexte min.
	demiton majeur	C Sexte min.		x g Octaue
E	2880	x c Sexte maj.	de x d à	
	demiton mineur	E Octaue	F Tierce maj.	de x a à
x e	3000		x a Quinte	C Tierce maj.
	diese	de F à	B Sexte maj.	x d Quarte
x d	3072	x a Tierce min.	x d Octaue	x e Quinte
	demiton mineur	A Tierce maj.		F Sexte maj.
.D	3200	B Quarte	de .D à	x a Octaue
	comma	C Quinte	.x g Tierce maj.	
D	3240	x c Sexte min.	G Quarte	de .x b à
	demiton mineur	D Sexte maj.	.x b Sexte min.	.D Tierce maj.
x d	3375	F Octaue	♮ Sexte maj.	x e Quarte
	diese		D Octaue	G Sexte maj.
x c	3456	de G à		.x b Octaue
	demiton mineur	.x b Tierce min.	de x d à	
C	3600	♮ Tierce maj.	.x g Tierce min.	de ♮ à
		C Quarte	x g Quarte	.D Tierce min.
Les colomnes qui suiuent monstrent la pratique & l'vsage de cette Octaue diuisee en 18 *interualles.*		.D Quinte	♮ Sexte min.	x d Tierce maj.
		x e Sexte min.	x d Octaue	E Quarte
		E Sexte maj.		.x g Quinte
		G Octaue	de x e à	G Sexte min.
			G Tierce maj.	x g Sexte maj.
				♮ Octaue.

Or il faut remarquer pour l'intelligence de ces deux Syſtemes, qu'aux chordes Diatoniques les deux chordes G·G, ou les deux D·D ſont ſi proches l'vn de l'autre, que l'on peut paſſer inſenſiblement de l'vne à l'autre pour trouuer les iuſtes conſonances auec l'vne qui ne ſont pas iuſtes auec l'autre.

Les Tritons & les fauſſes Quintes ſe trouuent

de C à
𝄪f, & à .𝄪g
de D à
𝄪g, ou à 𝄪a
d'E à
B, ou à ·𝄪b
de F à ♯
de G, ou ·G à
𝄪c, ou 𝄪d
d'A à
𝄪d, ou 𝄪e
de B à E

Semblablement les feintes 𝄪c & 𝄫d, 𝄪d & 𝄫e, 𝄪f & .𝄫g, 𝄪g & 𝄫a, & B & ·𝄫 ſont ſi voiſines, que ſi l'on veut faire quelque conſonance qui ne ſe trouue pas auec l'vne des deux, l'on peut aiſément paſſer à l'autre. Or l'on experimentera que ces petits interualles donnent de la grace à la Muſique.

Quant aux Diſſonances dont on peut vſer, elles ſe trouuent doubles preſque par tout; & il y en a pluſieurs dont on ne s'eſt point ſerui iuſques à maintenant, qui peuuent eſtre reduites à la pratique.

Il eſt tres-facile de trouuer les Secondes & les Septieſmes; car pour trouuer les Septieſmes mineures, il faut ſeulement ajouter le demiton mineur ou le majeur aux Sextes majeures: & les Secondes mineures ou maieures ſe rencontrent toujours contre chaque chorde qui ſuit ou qui precede, ou contre celle d'apres.

COROLLAIRE I.

Les chordes Chromatiques & Enharmoniques qui ſont ajoûtees aux Diatoniques dans cette 2 Octaue, ſont autrement diſpoſees en quelques lieux que celles de l'Octaue precedente; ce qui eſt cauſe que pluſieurs Conſonances ſe rencontrent contre certaines chordes dans ce Syſteme, qui ne ſe rencontrent pas aux meſmes endroits dans l'autre, mais elles ſe trouuent ailleurs, comme l'on peut voir par la conference des Tables, qui monſtrent les conſonances de ces deux ſyſtemes.

Or il arriue de cette differente diſpoſition que le 𝄪b n'y eſt plus, à raiſon qu'il fait le comma auec B, c'eſt pourquoy il ſe marque ainſi .𝄫b; & l'on en peut aiſément entendre les vſages par la Table precedente, & ſçauoir quand il s'en faut ſeruir dans la Compoſition, dont ie traiteray ailleurs.

Ie ſçay que les Organiſtes ne vont pas ſi exactement dans la Pratique, & qu'ils ſe contentent du temperament, qui affoiblit les Quintes, & augmente les Quartes d'vn demicomma, ou d'vn quart; mais cet vſage n'empeſche pas qu'ils ne faſſent leurs Orgues plus iuſtes, afin que leur pratique reſponde à la parfaite theorie; quoy que s'ils veulent demeurer dans l'imperfection, le Syſteme d'egalité, dont i'ay déja parlé dans le liure des Diſſonances, leur puiſſe ſeruir plus auantageuſement que nul autre qui ſe puiſſe rencontrer hors de la iuſteſſe & de la perfection.

PROP. VII.

PROPOSITION VII.

L'on peut commencer chaque note de la Muſique ſur chaque degré Diatonic des deux Syſtemes precedens; c'eſt à dire que l'on peut prendre Vt, re, mi, fa, ſol, la *ſur telle lettre Diatonique que l'on voudra; & conſequemment l'on peut tranſpoſer toutes ſortes de tons ſur le Clauier de l'Orgue, diſpoſé ſelon l'vn ou l'autre deſdits Syſtemes.*

Cette propoſition eſt ſi euidente, qu'elle ne requiert que l'œil pour conſiderer les deux Octaues precedentes, dont chacune a 19 notes ou chordes; car on peut commencer *re, mi,* ou *fa, ſol, la,* ſur le C, auſſi aiſément que ſur l'VT: ce que ie monſtreray ſeulement dans l'*Vt, re, mi, fa, &c.* iuſques à la fin de leurs trois Octaues, leſquelles ie prendray ſur la ſeconde Octaue qui commence par *C*: de ſorte que les Organiſtes & les Epinettes pourront commencer toutes ſortes de modes & de tons ſur quelque touche Diatonique qu'il leur plaira, comme l'on void à l'exemple des trois Octaues ou des trois Modes qui ſuiuent.

Le premier Syſteme peut encore ſeruir à la meſme choſe, & tous deux ont toutes leurs conſonances tres-iuſtes, car l'Octaue n'eſt pas plus iuſte que la Tierce mineure ou la majeure; c'eſt pourquoy les jeux des Organiſtes ſembleront nouueaux, & ſeront beaucoup plus excellens & plus rauiſſans ſur l'Orgue, dont les tuyaux ſeront diſpoſez ſelon l'vn ou l'autre de ces Syſtemes, qu'ils ne ſont ſur les Orgues ordinaires, qui ſont ſemblables à des tableaux groſſiers qui viennent de la main d'vn apprentif, au lieu que les autres Orgues ſont ſemblables aux tableaux des plus excellens Peintres du Monde, dans leſquels nul ne peut rien reprendre auec raiſon.

FA	C	SOL	C	LA	C	FA	C
MI	♮	FA	B	SOL	.𝄫b	MI	♮
RE	A	MI	A	FA	𝄫a	RE	A
SOL	G	RE	G	MI	G	FA	G
FA	F	SOL	F	RE	F	MI	.𝄫g
MI	E	FA	𝄫e	SOL	𝄫e	RE	E
RE	D	MI	.D	FA	𝄫d	SOL	D
VT	C	RE	C	MI	C	FA	C

Et ſi les Compoſitions que l'on ioüe ſur l'Orgue ou ſur les autres Inſtrumens à Clauier, ou à touches, peuuent eſtre comparees aux harangues des Orateurs: l'on peut dire que les pieces que l'on joüe ſur les Inſtrumens ordinaires ſont en comparaiſon de celles qui ſe ioûroient ſur des Inſtrumens graduez ſelon leſdits Syſtemes parfaits, ce que ſont les Oraiſons mal ordonnees, fort rudes, & dont la locution eſt barbare & mal plaiſante, en comparaiſon des Harangues tres-polies, & ſi excellentes, qu'on n'y peut ajoûter, ny en oſter aucune lettre ſans en eſtropier le diſcours, & ſans le rendre plus imparfait qu'il n'eſtoit deuant.

PROPOSITION VIII.

Expliquer l'vtilité des deux Syſtemes precedens, & l'origine de tous leurs interualles.

Quand il n'y auroit que le contentement de ſçauoir toutes les raiſons de la Muſique, & de tout ce qui ſe peut rencontrer ſur l'Orgue, ou ſur les autres Inſtrumens, ce ſeroit aſſez pour donner du deſir aux Muſiciens d'apprendre & de pratiquer les interualles de cette Octaue diuiſee en 19 chordes, qui contiennent trois tons majeurs, deux mineurs, & deux demitons majeurs, dont l'Octaue eſt compoſee; comme l'on void dans celle qui commence par C: car les deux tons mineurs ſe trouuent de C à D, & de G à A; & les trois majeurs de D à E, de F à G, & de B à C; les deux demitons majeurs ſe rencontrent d'E à F, & de ♯ à C. La meſme diſpoſition & le meſme nombre des tons & des demitons ſe rencontre auſſi dans l'Octaue qui cómence par F, ou par quelqu'autre lettre que ce ſoit.

Or le premier ton majeur de l'Octaue, qui commence par C, & qui eſt de D à E, ou de C à D, ſe diuiſe en deux demitons mineurs; vne dieſe & vn comma; Le ſecond qui eſt de F à G, ſe diuiſe en vn demiton mineur; vn comma, & vn demiton majeur; & le troiſieſme qui eſt de B à C, ſe diuiſe comme le ſecond, mais il a le comma en bas, & puis le demiton mineur & le majeur, de ſorte qu'il n'y a point d'autre difference de la diuiſion de ces deux derniers tons d'auec celle du premier ton, ſinon que le demiton majeur n'y eſt pas diuiſé en vn demiton mineur, & vne dieſe, comme il eſt dans le premier.

Quant au Syſteme qui commence en F, il diuiſe le demiton majeur du ton majeur, qui eſt de F a G, en vn demiton mineur & vne dieſe; mais il ne diuiſe pas le demiton majeur du ton majeur qui eſt de D à E.

Les deux tons mineurs ſont diuiſez dans tous les deux Syſtemes en deux demitons mineurs & vne dieſe; laquelle ſe rencontre touſiours entre les deux demitons mineurs, car iamais deux degrez de meſme eſpece ne ſe doiuent ſuiure immediatement, dautant que l'interualle qui en eſt compoſé, ne peut eſtre chanté qu'auec peine, & n'a point de bon effet dans la Muſique.

Mais il faut expliquer l'origine & la ſource de tous ces degrez, afin que l'on ne faſſe rien ſans en ſçauoir la raiſon: encore que ce que i'en ay dit dans le liure des Diſſonances, & dans le premier des Inſtrumens à chordes peut ſuffire ſans y rien ajoûter.

Premierement, le ton majeur, qui eſt le plus grand degré de tous ceux qui ſont dans l'Octaue, & dans toute la Muſique, n'eſt autre choſe que la difference de la Quinte à la quarte, qui eſt moindre que ladite Quinte d'vn ton majeur.

Secondement, le ton mineur eſt la difference qu'il y a de la Tierce mineure à la Quarte, ou de la Quinte à la Sexte majeure, car la Sexte majeure eſt plus grande d'vn ton mineur que la Quinte; & ſi l'on ajoûte le ton mineur à la Tierce mineure, l'on fera la Quarte.

En troiſieſme lieu, le demiton majeur eſt la difference de la Tierce majeure & de la Quarte, ou de la Quinte & de la Septieſme mineure, qui eſt compoſee du demiton majeur & de la Quinte, comme la Quarte eſt compoſee du meſme demiton & de la Tierce majeure.

Quatrieſ-

Quatriesmement, le demiton mineur est la difference de la Tierce mineure & de la majeure: ou de la Sexte mineure & de la majeure, car les mineures sont moindres d'vn demiton mineur que les majeures.

Cinquiesmement, la diese est la difference du demiton majeur & du mineur, car le demiton majeur est plus grand que le mineur d'vne diese.

En fin le comma est la difference du ton majeur & du mineur, lequel deuient majeur si on luy ajoûte le comma. Or il n'est pas besoin d'expliquer icy les raisons de ces 6 degrez, puisqu'elles sont exprimees par les nombres de la troisiesme & cinquiesme colomne du premier Systeme, & par la seconde & la quatriesme du second, & que nous les auons expliquees dans les diuisions du Monochorde, & ailleurs.

Mais il y a encore deux autres degrez, dont l'vn est la difference du demiton mineur, & de la diese, & la raison de ce degré est de 3072 à 3125, lequel il faudroit ajoûter entre ces deux signes ♯ & 𝄪, s'il estoit necessaire; & l'autre degré est la difference qu'il y a de la diese au comma, dont la raison est de 2008 à 2025; l'on peut nommer ce degré *comma mineur*, pour le distinguer d'auec le *comma majeur*: & Salinas en vse dans son Octaue de 25 chordes, pour diuiser les deux dieses en comma majeur & mineur, lequel se trouue enfermé entre deux commas majeurs, comme nous monstrerons dans la proposition qui suit.

Mais ces deux degrez ne sont pas necessaires, & consistent dans vn trop grand embarras, c'est pourquoy ie ne les ay pas voulu ajoûter aux deux Octaues precedentes; & si on vouloit les ajoûter, il faudroit diuiser la diese qui est de ♯f à 𝄪g dans l'Octaue qui commence par F, & celle qui est de ♯g à 𝄪a dans celle qui commence par C en deux comma, dont le 1 est majeur, & le 2 mineur.

Or quoy que l'on fasse, on ne sçauroit trouuer toutes les consonances & tous les degrez iustes, ny commencer & poursuiure les chants sur chaque chorde Chromatique & Enharmonique, si l'on n'ajoûte vne si grande multitude de degrez & d'interualles, que l'esprit en demeurera confus; c'est pourquoy il suffit que l'on puisse commencer toutes sortes de Tons & de Motets sur chaque chorde Diatonique, comme il arriue aux deux Octaues precedentes.

Neanmoins afin que l'on connoisse la diuision de l'Octaue que Salinas fait en 24 degrez ou interualles, ie veux icy ajoûter le Systeme qu'il a creu estre si parfait qu'il n'y manque nul degré, & qu'il n'y a point de degré qui en puisse estre osté sans le rendre imparfait. Car encore que i'aye deja remarqué ce qu'il y a dans ce Systeme de plus qu'aux deux autres precedens, on les comprendra plus aisément par la figure de la proposition qui suit, dans laquelle i'explique toute la theorie de Salinas.

PROPOSITION IX.

Expliquer tous les degrez du Systeme qui a 25 chordes, & 24 interualles, & qui contient le genre Diatonic, Chromatic, & Enharmonic.

Nous auons expliqué les deux Systemes precedens auec dix lignes, mais il en faut 13 pour escrire celui-cy, dautant qu'il a 6 chordes qui manquent aux deux autres. Or ces 13 lignes sont diuisees en 4 colomnes, comme les 10 lignes des autres, dont la premiere contient le nombre des chordes, la seconde les nombres

radicaux de chaque interualle & degré, la troiſieſme les 25 notes qui expriment les 25 chordes de l'Octaue, dont les quarrees ſignifient les degrez Diatoniques, & les rhombes les Chromatiques & les Enharmoniques; & ſi l'on veut vſer de differentes couleurs, les noires ſeruiront au Diatonic, qui eſt le fondement des deux autres; les rouges au Chromatic, & les bleuës à l'Enharmonic, comme i'ay déja dit: la 4 colomne contient les nombres qui continuënt les raiſons.

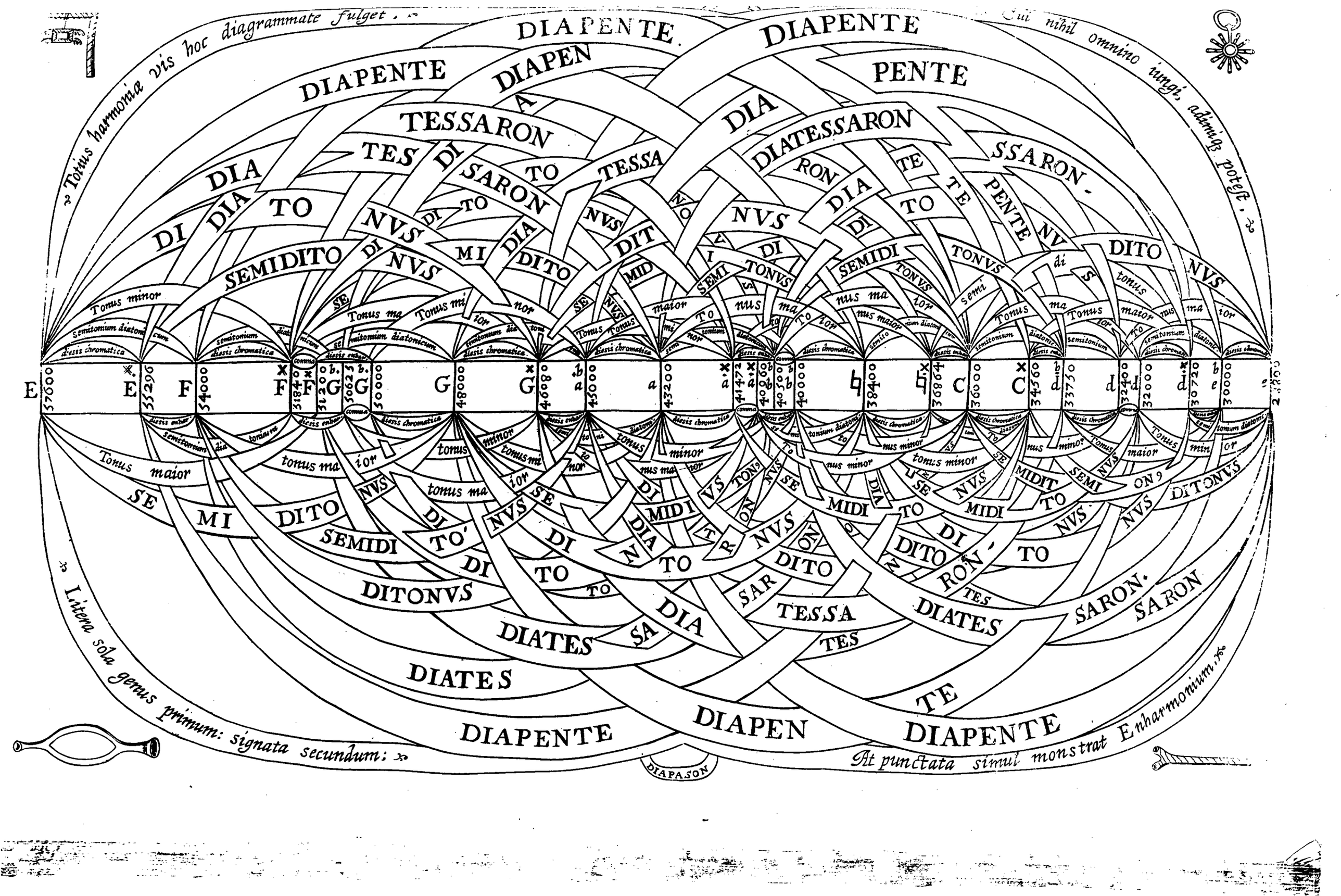
Nous commencerons cette Octaue en *E mila*, afin de n'alterer nullement la penſee de Salinas; quoy que l'on puiſſe commencer par C, ou F, comme nous auons fait aux deux autres Octaues, ou par D, G, A, & B, car il importe fort peu par où elle commence. Mais ce ſigne x ſignifie que les notes ou les chordes qui en ſont marquees, ſont eloignees d'vn demiton mineur de celles qui les precedent immediatement, & cet autre x, qu'elles en ſont eloignees d'vne dieſe, & cettui-cy .x., qu'elles en ſont eloignees d'vn comma mineur, lequel nous pouuons nommer *demicomma*, ou *comma mineur*, comme nous appellons la moindre partie du ton mineur *demiton mineur*, car ce comma eſt la moindre partie de la dieſe: or toutes ces particularitez ſe voyent tres-clairement dans l'Octaue qui eſt à coſté.

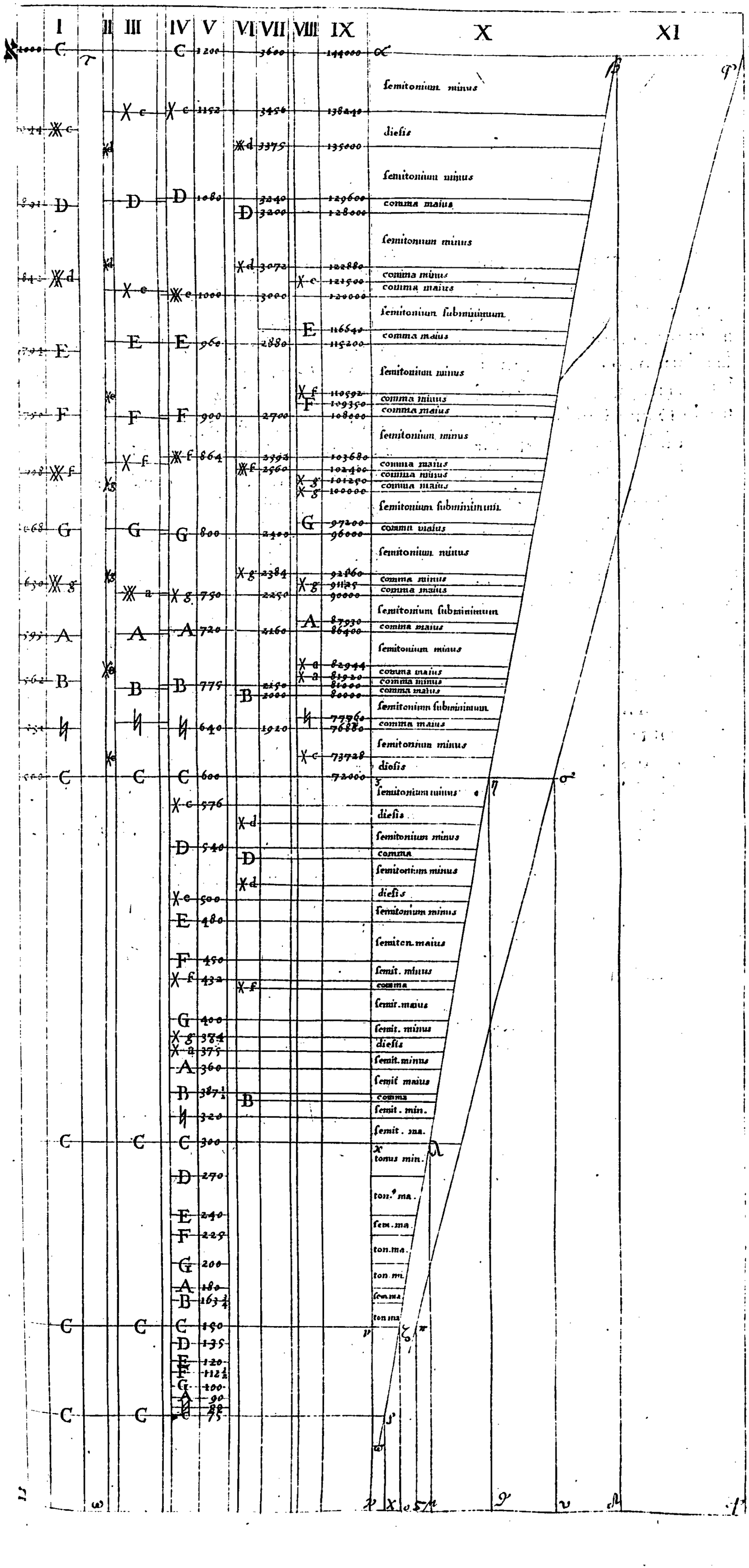
I	II		III	VI
25	25		E	28800 dem. min.
24	24	128	x e	30000 dieſe
23	25	125	.x d	30720 demit. min.
22	24	81	D	31000 comma
21	25	80	D	31400 demit. min.
20	24	128	x d	33750 dieſe
19	25	125	.x c	34560 demit. min.
18	24	128	C	36000 dieſe
17	25	125	x h	36864 demit. min.
16	24	25	h	38400 demit. min.
15	81	24	B	40000 comma
14	80	2025	B	40500 demi cõma
13	81	2048	x a	40960 comma
12	80	25	.x a	41472 demit. min.
11	25	24	A	43200 demit. min.
10	24	128	x a	45000 dieſe
9	25	125	.x g	46080 demit. min.
8	24	25	G	48000 demit. min.
7	81	24	.x g	50000 comma
6	80	2025	x g	50625 demi cõma
5	81	2048	.x f	50200 comma
4	80	25	.x f	51840 demit. min.
3	128	24	F	54000 dieſe
2	125	25	.x e	55296 demit. min.
1		24	E	57600

Il n'eſt nullement neceſſaire de marquer icy les conſonances qui ſe font contre chaque chorde de ce Syſteme, parce qu'il n'a nulle conſonance contre ſes chordes Diatoniques, qui ne ſe rencontre ſemblablement dans l'vne des deux Octaues precedentes; & quant à quelques-vnes qui ſe trouuent de plus contre certains degrez Chromatics & Enharmonics, il eſt ſi facile de les remarquer, qu'il n'eſt pas beſoin d'en faire vne table.

COROLLAIRE.

L'on trouuera dans la 7 queſtion des Preludes de l'Harmonie les raiſons pourquoy il eſt expedient ou permis d'vſer du genre Chromatic & de l'Enharmonic, & la reſponce aux raiſons contraires; d'où l'on receura vn particulier contentemẽt à raiſon du combat. Or ie mets icy la figure dans laquelle Salinas renferme la table precedente auec ces 3 Genres, afin qu'il ne manque rien à nos diſcours, & que l'œil ait auſſi bien ſon contentement que l'oreille & l'eſprit.


Totius harmoniæ vis hoc diagrammate fulget.
Cui nihil omnino iungi, adimiq; potest.
Litera sola genus primum: signata secundum:
At punctata simul monstrat Enharmonium.
DIAPENTE
DIATESSARON
DITONVS
SEMIDITONVS
DIAPASON
57600
55296
54000
51840
51200
50625
50000
48000
46080
45000
43200
41472
40960
40500
40000
38400
36864
36000
34560
33750
32400
32000
30720
30000
Tonus minor
Tonus maior
semitonium diatonicum
diesis chromatica
comma
diesis enharmonica


I II III IV V VI VII VIII IX X XI
semitonium minus
diesis
semitonium minus
comma maius
semitonium minus
comma minus
comma maius
semitonium subminimum
comma maius
semitonium minus
comma minus
comma maius
semitonium subminimum
comma maius
semitonium minus
diesis
semitonium minus
comma
semitonium minus
diesis
semitonium minus
semiten. maius
semit. minus
comma
semit. maius
semit. minus
diesis
semit. minus
semit maius
comma
semit. min.
semit. ma.
tonus min.
ton.ma
sem.ma.
ton.ma.
ton. mi.
sem.ma.
ton ma

PROPOSITION X.

A ſçauoir s'il manque quelque chorde ou degré dans cette figure, ou dans les Syſtemes precedens; & ſi l'on doit y adiouſter quelques touches ou degrez pour la perfection de la Muſique.

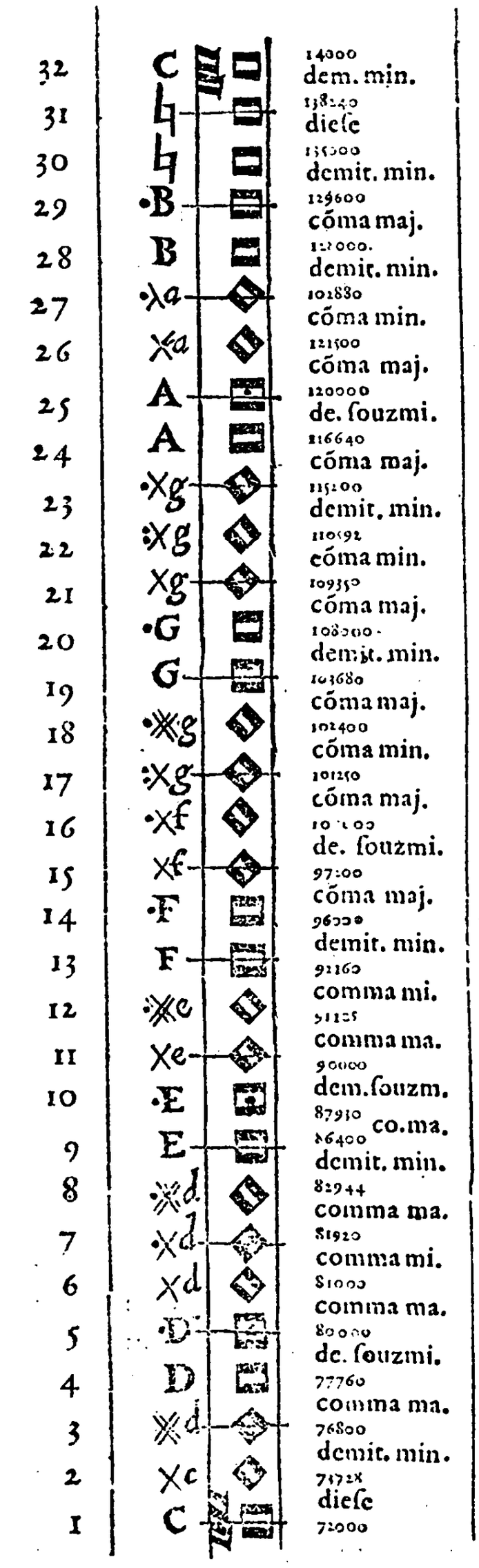
Les Organiſtes & les autres Praticiens vſent ordinairement de deux Quintes qui ſe ſuiuent dans leurs Compoſitions, dont l'vne eſt d'*A mi la re* Diatonique au *D la re ſol* inferieur, & l'autre du *D la re ſol* ſuperieur au *G re ſol vt*: mais il arriue que cette ſeconde Quinte n'eſt pas ſi agreable que la premiere, à raiſon de la relation du comma qui eſt entre les deux D. Or l'on peut euiter cette fauſſe relation en ajoûtant vn ſecond *G re ſol*, car l'vn des doigts tiendra toujours ferme ſur le D inferieur, tandis qu'on fera la Quinte contre A, & G.

D'où il s'enſuit qu'il faut diuiſer le demiton mineur, qui eſt de G 50000, à .𝄫g 48000, en deux autres interualles par le moyen du ſecód G, qui fera le comma contre l'autre G, & le demiton *ſouzminime* (qui eſt de 250 à 243, comme i'ay monſtré dans le liure des Diſſonances) contre .𝄫g. Il faut encore ajoûter d'autres degrez dans le Syſteme de 25 chordes, que Salinas a propoſé, ſi l'on veut trouuer quelques Conſonances contre d'autres lettres: par exemple, B ne peut faire la Quinte en bas, ſi l'on n'ajoûte vne nouuelle chorde entre 𝄪d, & 𝄪e, c'eſt à dire entre 30720, & 30000, ou 61440, & 60000, afin de diuiſer la dieſe dans le comma majeur & mineur.

Ie laiſſe pluſieurs autres chordes qui ſont neceſſaires pour faire les Conſonances, qui ne ſe rencontrent pas contre quelques-vnes des principales touches ou des feintes, parce que ie croy qu'il faut plutoſt oſter 6 chordes du Syſteme de 25 chordes, que d'y en ajoûter, dautant que la relation du comma eſt fort peu de choſe, & n'empeſche pas que les 2 Quintes, que l'on fait de ſuitte ſur l'Orgue, & ſur les autres Inſtrumens, ne ſoient agreables, quoy que la ſeconde ſemble eſtre rude auant que l'on y ſoit accouſtumé. Mais ie parleray plus amplement de ces degrez, & des touches neceſſaires pour trouuer toutes les Conſonances iuſtes dans le traité des Orgues, car il ſuffit de remarquer icy qu'on peut ajouter vne infinité de chordes à toutes ſortes de Syſtemes; quoy que i'aye monſtré aſſez clairement que l'on peut vſer des 3 Genres, & trouuer toutes les Conſonances en leur perfection auec 19 chordes, ſans qu'il ſoit beſoin d'en ajouter d'autres.

Ie donne neanmoins icy le ſyſteme qui ſupplee les defauts de celuy de Salinas, afin que l'on ayt tout ce qui ſe peut deſirer ſur ce ſujet; or il a 32 notes, ou 31 interualles, dont on void les raiſons exprimées par les nombres qui ſont à coſté vis à vis de chaque note, mais il eſt ſi aiſé de remarquer ce qu'il a de plus que les autres qu'il n'eſt pas beſoin de l'expliquer; joint que nous en parlons plus amplement dans le liure des Orgues.

Diapason diuisé en 32. notes.



PROPOSITION. XI.

Expliquer le nouueau Systeme, ou la nouuelle Octaue de Fabius Colomna, laquelle il diuise en 39 sons, ou 38 interualles; & quant & quant le Monochorde dont il vse, & toutes ses diuisions.

Fabius se sert d'vn Monochorde de la longueur de 7 pieds entre les deux cheualets, & le diuise en 2000 parties egales par le moyen d'vne roüe de fer dentelee, qui est de la grandeur d'vn Iule, & qui a 40 dents, afin qu'elle marque lesdites parties par les 50 reuolutions qu'elle fait estant roulee & pressee sur le Monochorde. Mais on le peut diuiser sans cette roüe auec le seul compas, en commençant par les centaines, qui le diuiseront en 20 parties, dont l'vne estant diuisee en cent parties, le Monochorde sera diuisé en 2000 parties suiuant l'intention de Fabius, dont le dessein consiste à prouuer que le ton doit estre diuisé en 5 parties, afin de pouuoir commencer sur la premiere chorde, c'est à dire sur la plus basse prise toute entiere, par telle lettre ou telle note que l'on voudra: mais il n'est pas necessaire que l'Octaue ait 39 chordes pour ce sujet, puis que nous auons monstré que 19 suffisent.

Quant aux degrez des differentes especes de la Diatonique des Anciens, qu'il s'efforce de rencontrer dans la diuision de l'Octaue en 38 interualles, ils ne peuuent faire voir autre chose sinó que les Grecs ont cherché à tastons ce qu'ils pouuoient trouuer aisément, s'ils eussent suiui la nature, qui donne toutes sortes de consonances & de degrez, dont l'vsage est vtile, necessaire, & agreable pour chanter d'vne seule voix, ou pour composer à deux ou plusieurs parties, comme il sera aisé de conclure par la lecture de ce liure.

Or la table qui suit fait voir toutes les chordes & tous les interualles & degrez du Monochorde & de l'Octaue de Fabius, dont les deux colomnes contiennent toutes les chordes de ladite Octaue, & representent les points differens du Monochorde, sur lesquels on pose le cheualet pour trouuer chaque degré & interualle, tant contre la chorde entiere, que contre ce qui reste de ladite chorde: & pour ce sujet la colomne qui est à main droite contient toujours vis à vis de cha-

que nombre de l'autre colomne qui eſt à main gauche, ce qui reſte pour faire le plus grand nombre 2000, qui repreſente la chorde entiere.

Octaue de Fabius Colomna, diuiſee en 39 degrez.

A	1000	1000
	$1063\frac{14}{17}$	$0936\frac{3}{17}$
	$1090\frac{10}{11}$	$909\frac{1}{11}$
G	$1111\frac{1}{9}$	$888\frac{8}{9}$
	$1142\frac{6}{7}$	$857\frac{1}{7}$
♭f	1200	800
F	1250	750
E	$1333\frac{1}{3}$	$666\frac{2}{3}$
	$1538\frac{6}{13}$	$0461\frac{7}{13}$
	$1411\frac{13}{17}$	$588\frac{4}{17}$
	$1428\frac{4}{7}$	$571\frac{3}{7}$
	$1454\frac{6}{11}$	$545\frac{5}{11}$
D	1500	500
♮c	1600	400
	$1739\frac{3}{23}$	$260\frac{20}{23}$
	$1658\frac{18}{29}$	$341\frac{11}{29}$
C	$1666\frac{2}{3}$	$333\frac{1}{3}$
	$1684\frac{4}{9}$	$315\frac{5}{9}$
	$1714\frac{2}{7}$	$285\frac{5}{7}$
♯	$1777\frac{7}{9}$	$222\frac{2}{9}$
	$1860\frac{20}{43}$	$139\frac{23}{43}$
	$1811\frac{17}{53}$	$188\frac{36}{53}$
	$1818\frac{2}{11}$	$181\frac{9}{11}$
	$1828\frac{4}{7}$	$171\frac{3}{7}$
	$1840\frac{2}{13}$	$153\frac{11}{13}$
	$1882\frac{6}{17}$	$117\frac{11}{17}$
	$1937\frac{19}{83}$	$62\frac{24}{83}$
	$1900\frac{100}{101}$	$99\frac{1}{101}$
	$1904\frac{16}{21}$	$95\frac{5}{21}$
	$1910\frac{30}{67}$	$89\frac{37}{67}$
♮a	1920	80
	$1939\frac{13}{33}$	$60\frac{20}{33}$
	$1963\frac{31}{163}$	$36\frac{132}{163}$
	$1949\frac{47}{197}$	$50\frac{150}{197}$
	$1951\frac{9}{41}$	$48\frac{32}{41}$
	$1954\frac{20}{131}$	$45\frac{111}{131}$
	$1959\frac{9}{49}$	$40\frac{40}{49}$
	$1969\frac{3}{13}$	$30\frac{10}{13}$
A	2000	

Par exemple, le premier nombre d'enhaut de l'une & l'autre colomne reſtitue le nombre entier 2000; le ſixieſme nombre, c'eſt à dire 1200 & 800 reſtitue ſemblablement le nombre 2000; ce qui arriue à tous les autres nombres des deux colomnes, dont l'addition fait touſiours le nombre 2000; c'eſt à dire que ſi l'on ajoûte les deux parties de la chorde repreſentée par leſdits nombres, elles ſe trouuera toujours entiere.

Il eſt facile de ſçauoir ce que fait chaque reſidu auec la chorde entiere, ou auec l'autre reſidu, c'eſt à dire ce que fait chaque nombre de l'vne & l'autre colomne, ſoit qu'on les compare tous deux enſemble, ou auec la chorde entiere, dont i'apporte icy quelques exemples, afin que l'on puiſſe trouuer la meſme choſe dans tous les nombres, quoy que l'on ſe puiſſe contenter de l'explication que i'ay donnee du Monochorde, ou du Syſteme precedent diuiſé en 19 degrez.

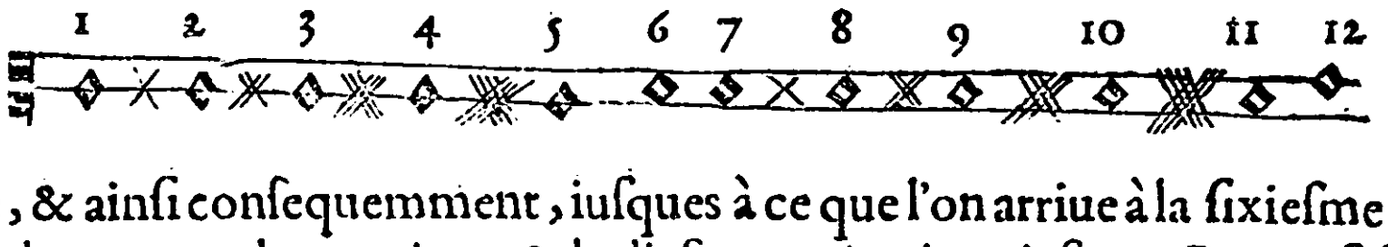
Le 6 degré de la premiere colomne à ſçauoir 1200, & le 6 de la ſeconde, à ſçauoir 800, font la Quinte, mais 800 fait la Dixieſme majeure auec 2000, qui repreſente la chorde entiere, auec laquelle 1200 fait la Sexte majeure: or les autres rapports ſe voyent dans cette Table, dans laquelle i'ay mis les lettres A, ♯, C, &c. c'eſt à dire *Are*, ♯*mi*, *C fa vt*, &c. vis à vis des nombres qui y reſpondent: par exemple, l'A auec ♯, ou 2000 auec $1777\frac{7}{9}$ fait le ton majeur de 9 à 8, car il n'y à point de nombre qui faſſe le ton mineur de 10 à 9 auec 2000, puiſque 1800 n'y eſt pas, lequel eſt a 2000, comme 9 à 10. Or ie commence ſon Syſteme par noſtre *Are*, parce qu'il reſpond au Proſlambamenos des Grecs, & mets les autres lettres ♯*mi*, *C fa vt*, *&c.* iuſques à l'Octaue *A la mi re*, vis à vis des nombres qui reſpondent à ces dictions, auec quelques-vnes des feintes, quoy que l'on puiſſe commencer par *C vt*, *D re*, ou telle autre diction, ou lettre Harmonique que l'on voudra.

Certainement ie m'eſtonne de ce que Fabius, & les autres ont tant trauaillé à la diuiſion de cette Octaue ſans auoir rencontré les veritables interualles, dont l'on doit vſer en chantant, comme l'on peut voir depuis le

C ſol vt fa

C sol vt fa d'en bas marqué de 2000, qui n'a point de ton maieur en haut, car le *D la resol* fait le ton majeur; mais il eust deu mettre 1750 pour faire le ton majeur, sans lequel il n'est pas possible de rencontrer la iusteſſe des Consonances. Il a encore laissé le *B fa*, c'est à dire, 1125, qui doit faire le demiton majeur auec A marqué de 1200, & la Quarte auec F marquée de 1500. Il n'a point de ♮ *mi* qui fasse la Quinte auec E, ou 1600, comme est le nombre 1066⅔. Ie laisse plusieurs autres interualles Harmoniques tant Consonans que Dissonans, qui ne se peuuent trouuer dans son Octaue, dont il a pris les mesures si difficiles que de 39 nobres il n'y en a que 6 sans fraction: lesquels ie n'ay peu reduire en moindres termes entiers qu'en ceux que l'on void dans la 12 proposition du 6 liure Latin des Genres, dont la grandeur est si prodigieuse qu'il y en a peu qui n'aymassent mieux quitter pour iamais tout le plaisir de la Musique, que d'examiner ces nombres & de proportionner les chordes des Instrumens à leurs interualles, & à leurs raisons.

Or puisque le dessein principal de Fabius Colomna a esté de trouuer toutes sortes de notes sur chaque chorde, ou touche, & consequemment de donner vn Systeme, dont on puisse vser pour *C sol vt fa*, ou pour *D la resol*, *E mi la*, *F vt fa*, *G resol vt*, *A mi la re*, *B fa*, ♮ *mi*, il ne faut pas permettre que l'oubly ensueliſſe cette inuention, quoy qu'elle soit fondee sur l'imagination de la diuision du ton en cinq parties egales, qu'il marque par le moyen de quatre sortes de caracteres, que l'on peut appeller dieses, dont la premiere est faite de deux lignes qui se couppent obliquement: la seconde a 4 lignes; la troisiesme 6, & la 4 en a 8, comme l'on void dans cet exemple, dans lequel il met la premiere diese de la premiere note à la seconde, & puis la seconde diese de la seconde note à la troi-



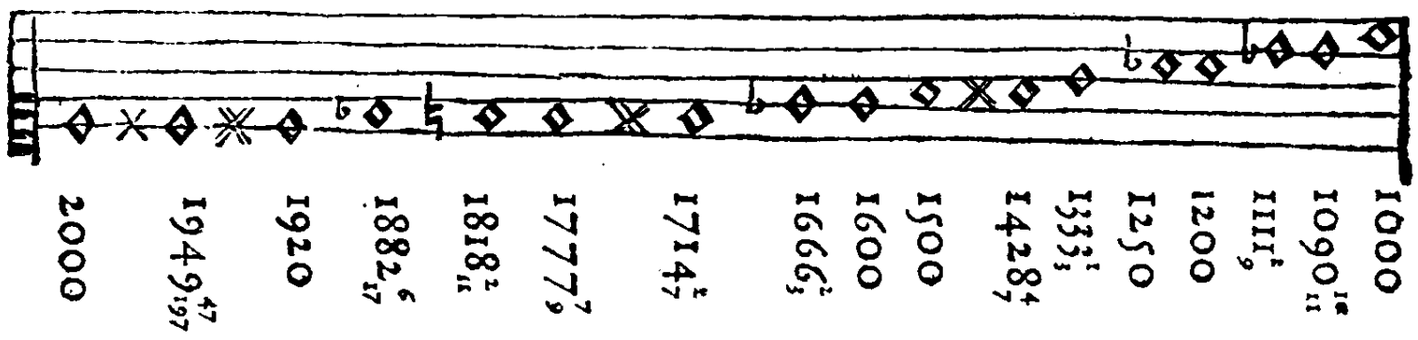
siesme, & ainsi consequemment, iusques à ce que l'on arriue à la sixiesme note, qui fait le ton auec la premiere, & la diese auec la cinquiesme. Certes si le ton se pouuoit diuiser en 5 parties egales, l'inuention de ces signes est assez ingenieuse pour les marquer, parce que le nombre de leurs lignes trauersantes font voir de combien de dieses il faut monter ou descendre en chantant, car la premiere fait voir que l'on ne doit monter que d'vne diese, la 2 de deux, &c. Et si l'on diuisoit le ton en 8 commas, comme quelques-vns croyent qu'il peut estre diuisé, l'on pourroit vser de quelques characteres semblables, ou plutost des nombres ordinaires, qui sont propres pour marquer tout ce que l'on veut. Mais il est tres-certain que le ton ne se peut diuiser en 5 dieses egales par les nombres, car puisque la diese est la difference du demiton majeur & du mineur, qu'il suppose egal à deux dieses, il s'ensuit que toutes ses diuisions sont fausses; car deux dieses sont plus grandes que le demiton mineur, de $\frac{2591}{1625}$, comme l'on demonstre par la regle de proportion, puisque la raison de deux dieses est de 1638 4 à 1562 5, & que ces deux nombres sont l'vn à l'autre, comme 25 $\frac{2591}{1625}$ est à 24, au lieu que celle du demiton mineur est de 25 à 24.

Or cet Auteur n'a pas ce semble entendu la parfaite Theorie de la Musique, puis qu'il n'vse point du demiton majeur dans le premier ton, sans lequel il n'y a nulle beauté dans la Musique, car le nombre 1871 $\frac{1}{4}$, qui fait le demiton auec

le premier, ou le plus grand nombre de ſon Monochorde, à ſçauoir auec 2000, n'eſt point dans ſa diuiſion, autrement il deuroit eſtre entre $1882\frac{6}{17}$, & $1846\frac{2}{13}$; quoy qu'il l'aye mis de 1600 à 1500. Et ſi les characteres ſont bien marquez, il met le demiton majeur de 2000 à $1882\frac{6}{17}$, & conſequemment il le fait plus grãd qu'il n'eſt. Quant à la facilité qu'il a trouuee pour commencer tous les tons par telle note, ou ſur telle ligne, ou tel eſpace que l'on voudra, i'en parleray apres.

Or l'exemple qui ſuit fera voir comme il diuiſe l'Octaue par les degrez Chromatics & Enharmonics, vis à vis deſquels ſont les nombres de ſon Monochorde, afin que l'on puiſſe examiner l'interualle, ou la raiſon de chaque degré.

Degrez Chromatics & Enharmonics de Fabius.



Mais il n'eſtoit pas neceſſaire d'vſer de ce Syſteme, ny de tous ces characteres, parce que l'Octaue diuiſee en douze demitons egaux fait la meſme choſe beaucoup plus aiſément, comme ie monſtre dans la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XII.

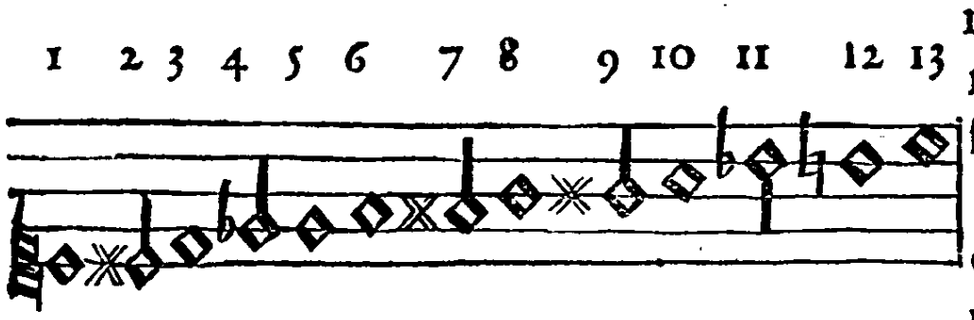
Expliquer le Syſteme le plus aiſé & le plus ſimple de tous ceux eſquels on peut commencer toutes ſortes de notes, & de piecee de Muſique tranſpoſees ſur telle chorde, ou à tel ton que l'on voudra: & quant & quant le Syſteme Enharmonic, ou le meſlé, & composé des trois Genres.

Puiſque l'experience enſeigne que le Diapaſon qui a moins de degrez, & de diuiſions pour ſeruir à toute ſorte de Muſique eſt le plus vſité & le plus commode, & que tous les Praticiens auoüent que la diuiſion de l'Octaue en 12 demitons leur eſt plus facile pour toucher les Inſtrumens, il eſt raiſonnable que nous ajoûtions cette propoſition en leur faueur, afin de monſtrer que ce n'eſt pas ſans raiſon qu'ils ſuiuent les Ariſtoxeniens dans leur Pratique, qui fait voir ſur la Viole, & ſur les autres Inſtrumens à manches touchez, que le Triton & la fauſſe Quinte ont vn interualle egal, & que l'Octaue eſt compoſee de 3 Tierces majeures, dont chacune eſt vn peu moindre que celle de 5 à 4, comme l'on void en ces 3 nombres 64, 125, 128, dont le premier & le ſecond contiennent 3 Tierces majeures, & le premier & le dernier font l'Octaue iuſte, qui ſurpaſſe les trois Tierces d'vne dieſe Enharmonique de 128 à 125: & parce qu'elle eſt moindre que deux commas, il s'enſuit que chaque Tierce maieure n'eſt diminuee que de la raiſon de 128 à 127, qui n'eſt guere plus grande que la moitié du comma, laquelle n'eſt pas ſenſible: car ſi l'on diuiſe la dieſe en trois raiſons, ou interualles, qui approchent fort pres de l'egalité, l'on aura ces quatre nombres 128, 127, 126, 125.

Or

Or les 13 notes qui ſuiuent contiennent cette diuiſion en 12 demitons egaux, qui ſont auſſi bons en la pratique que ceux qui ſont differens dans le Syſteme de Fabius; & qui ſeruent pour les Inſtrumens à clauier, c'eſt pourquoy ie les ay miſes dans la figure de l'Epinette: & ſi l'on veut ſçauoir les nombres qui reſpondent à ces 12 demitons, ou aux 13 notes, on les trouuera dans l'onzieſme propoſ. du liure des Diſſonances, & dans le premier liure des Inſtrumens à chordes. Les notes qui valent vne meſure, & qui ſont faites en lozange, ou en rhombe ſignifient les chordes Diatoniques, & celles de demie meſure qui ſont à queuë monſtrent les Chromatiques.

Syſteme, ou Diapaſon diuiſé en douze demitons egaux.

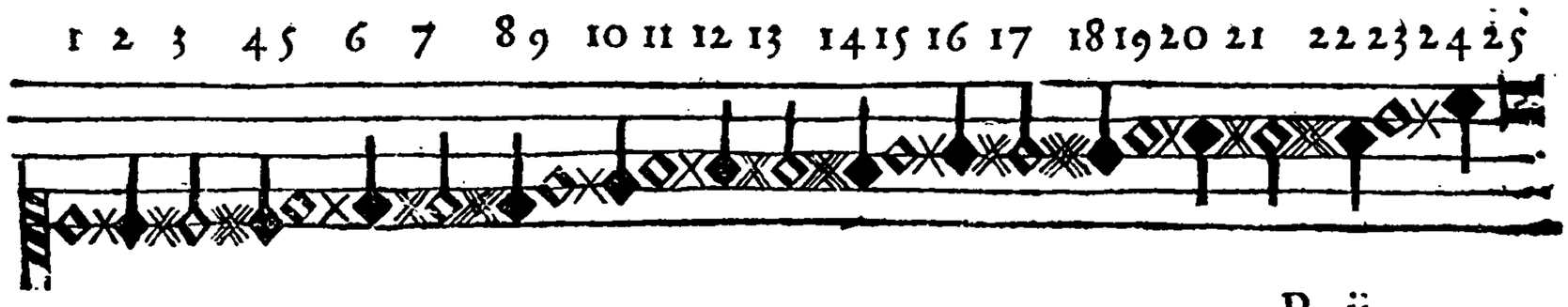


En effet il n'y a nul doute que nos Praticiens vſent de toutes les chordes, & de tous les demitons de cette Octaue, comme l'on void dans leurs compoſitions, où ils mettent des *B mols* & des dieſes dans tous les eſpaces, & ſur toutes les lignes ſuiuant leur deſſein & leur volonté: de ſorte qu'ils compoſent le ton de 2 demitons egaux, la Tierce mineure de 3, la maieure de 4, le Diateſſaron de 5, le Diapente de 7, la Sexte mineure de 8, la maieure de 9, la Septieſme mineure de 10, la majeure d'onze, & le Diapaſon de 12.

Et ſi l'on veut imiter les plus ſubtils Italiens qui vſent quelquefois des degrez Enharmonics, le Syſteme ou l'Octaue des 24 degrez qui ſuit, & qui marque ſes chordes Diatoniques, & Chromatiques comme le precedent, & les Enharmoniques par des notes noires qui valent vn quart de meſure, ſeruira pour ce ſuiet, car il diuiſe le Diapaſon en 24 dieſes, ou quarts de ton, ſans qu'il ſoit poſſible de chanter par de moindres interualles ſenſibles.

C'eſt pourquoy i'ay vſé de trois ſortes de dieſes, dont la premiere eſt ſimple pour ſignifier qu'il n'y a qu'vn quart de ton de la premiere à la 2 note: la double monſtre qu'il y a deux quarts de ton de la premiere à la 3, & la triple veut dire que la 4 note en eſt éloignee de 3 quarts de ton; mais la 5 note n'a point de dieſe, parce qu'elle acheue le ton. Or il faut remarquer que ces dieſes ſont neceſſaires pour compoſer à pluſieurs parties en ce genre meſlé, car ſi l'on veut faire l'interualle de neuf quarts de ton, par exemple, il faudra mettre la ſimple dieſe deuant la 10 note, qui fait la Tierce majeure ſurperfluë, ou augmentee d'vn quart de ton auec la premiere note: & ie ne doute nullement que l'on ne rencontre pluſieurs interualles dans ce Syſteme, qui auront des effets extraordinaires, ſi l'on prend la peine de le reduire en pratique ſur les Inſtrumens.

Syſteme compoſé des trois Genres.



I'ay auſſi mis ce Diapaſon ſur le couuercle du Manichordion dans le 3 liure des Inſtrumens à chordes, & l'on peut vſer des 13 nombres de l'onzieſme prop. du liure des Diſſonances en trouuant vn nombre moyen proportionnel entre chaque binaire deſdits nombres, afin d'en auoir 25 pour exprimer les 25 chordes de ce genre: ſi ce n'eſt que l'on ayme mieux vſer de 23 lignes moyennes proportionnelles entre les deux qui ſont en raiſon double, pour repreſenter l'Octaue, comme i'ay expliqué ailleurs. Si l'on veut voir pluſieurs autres diuiſions de l'Octaue, par exemple de celle où tous les tons ſont diuiſez en trois dieſes Chromatiques, ſuiuant les Hypotheſes d'Ariſtoxene, & les 6 eſpeces de Tetrachorde qu'il a inuenté, on les trouuera dans la cinquieſme propoſition du ſecond liure des Inſtrumens à chordes, dans lequel ie traite amplement de tout ce que les Muſiciens de la Grece nous ont laiſſé des 5 differentes eſpeces de chaque Genre: c'eſt pourquoy i'ajoûte ſeulement la ſimple deſcription de leurs quatre Genres auec les notes de la Pratique dans la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XIII.

Expliquer le Genre Diatonic, Chromatic, & Enharmonic, & le Genre commun, ou Mixte des Grecs, dans leur ſimplicité.

Encore que i'aye expliqué tres-clairement & fort au long tous les degrez de ces trois ou quatre Genres dans les propoſitions precedentes, neanmoins ie les veux icy propoſer dans leur plus grande ſimplicité, afin qu'on les comprenne plus aiſément, & que l'on ne puiſſe rien deſirer dans ce liure: or ie les propoſe tellement que les noms de leurs chordes ſont vis à vis de chaque note, & que les interualles de chaque Genre ſont marquez par leurs propres noms.

La premiere note de chacun, à ſçauoir le *Re*, ou le *Proſlambanomenos*, eſt commune à tous les Genres, auſſi bien que la premiere & la derniere de chaque Quarte ou Tetrachorde; & les autres notes ou chordes ſont particulieres à chaque Genre. Le Diatonic diuiſe ſes Quartes en vn demiton & en deux tons; le Chromatic en deux demitons, & dans vn Trishemiton, ou Tierce mineure; & l'Enharmonic en deux dieſes, & en vn diton, ou Tierce maieure. Or le Syſteme de chaque Genre eſt compoſé de cinq Tetrachordes, dont le premier appartient aux principales ou plus baſſes chordes, le ſecond aux moyennes, le 3 aux conjointes, le 4 aux diſioints, & le 5 aux plus aiguës. Où il faut premierement remarquer que la 4 chorde du premier Tetrachorde eſt auſſi la premiere du 2, & que la 4 du 2 eſt la premiere du 3; c'eſt pourquoy on le nomme Tetrachorde des chordes conjointes, parce qu'il ſe joint au ſecond par ſa premiere chorde, comme fait le ſecond au premier.

En ſecond lieu, que la premiere chorde du 4 Tetrachorde eſt differente d'vn ton de la 4 du 2; ce qui eſt tres-aiſé à comprendre par les lettres de la main Harmonique, car le premier Tetrachorde eſt de ♮*mi* à *E la mi*, dont les quatre chordes ſont *Mi, fa, ſol, la*: les quatre chordes du ſecond commencent au *Mi* d'*E la mi*, & finiſſent en *A la mire*, & ſe chantent auſſi par *Mi, fa, ſol, la*; & ſi l'on fait ſuiure le troiſieſme Tetrachorde des conjointes, il commence au *mi* d'*A mi la*, & finit au *la* de *D la ſol re*: mais ſi l'on vſe du quatrieſme Tetrachorde

des

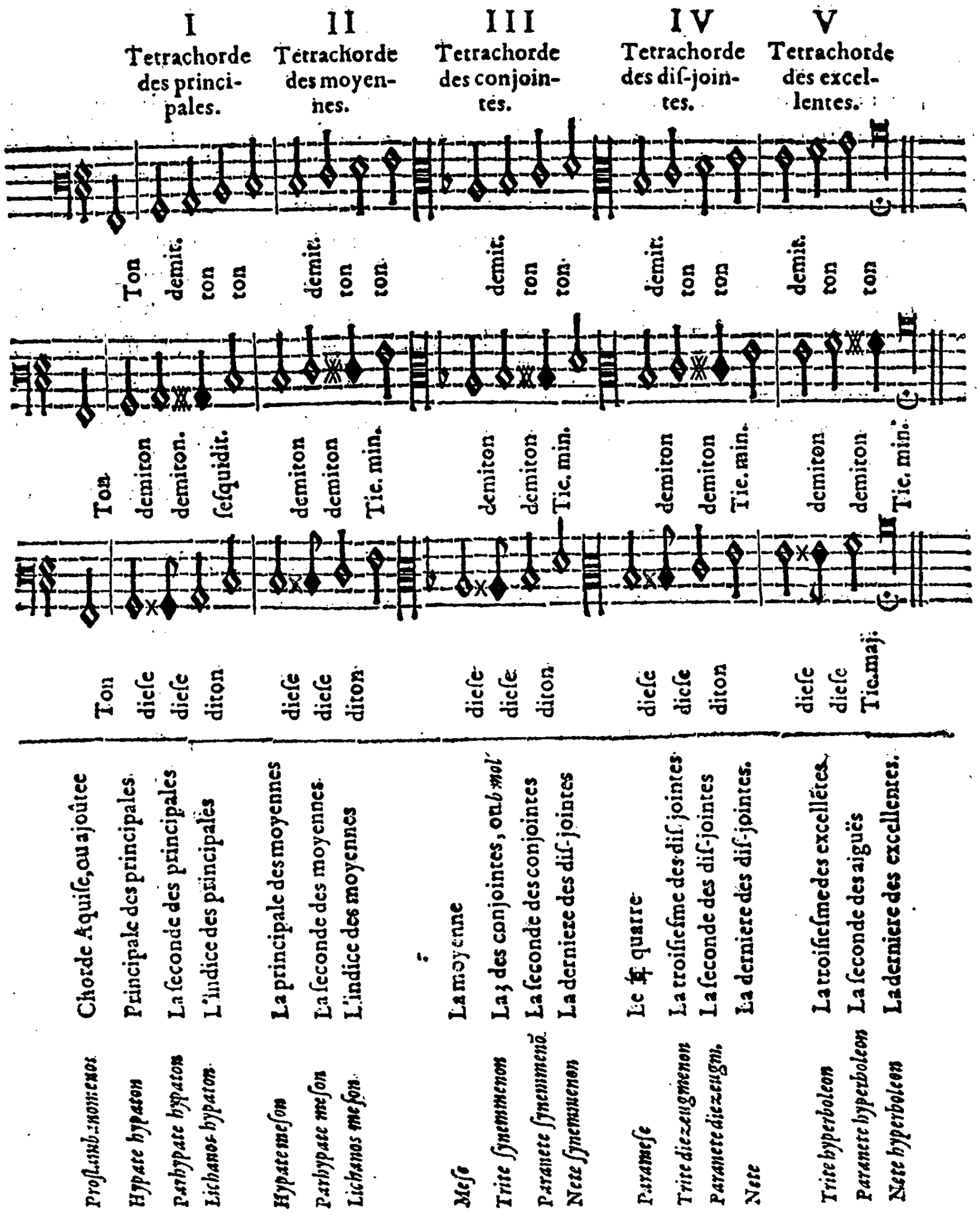
des dis-jointes, apres le 2 on laisse le *mi* d'*A mi la*, & l'on passe iusques au *mi* de *b fa* ♮ *mi*, sur leque lon commence ce 4 Tetrachorde en disant encore *Mi, fa, sol, la*, qui se termine en *E la mi*; de sorte que sa 1 chorde est plus haute d'vn ton que la derniere du 2 Tetrachorde, c'est à dire qu'il y a vn ton d'*A mi la re* à ♮ *mi*, lequel est majeur de 9 à 8, parce qu'il y a vne Quinte iuste du *mi*, ou de la 1 chorde du 2 *mi*, à la 1 chorde du 4. Quant à la 3 & 4 chorde du 2, elles sont les mesmes que la 2 & la 3 du 4, parce que le *fa, sol* de *C fa, sol, vt*, & de *D sol, la, re* du 4 est le *sol, la* du 2, comme l'on void aux notes qui suiuent. En fin la 4 chorde du 4 est la premiere du 5, qui finit son *la* en *A mi, la, re*, comme le second.

Or ce que i'ay dit du genre, & du systeme Diatonic doit estre entendu du Chromatic, & de l'enharmonic. Il faut seulement remarquer que le 3 & le 4 Tetrachorde des Grecs n'est nullement different de nostre *b mol* & ♮ *quarre*, puis qu'en chantant par ces 2 Tetrachordes l'on a la mesme modulation, car lors qu'on monte du 2 au 3, l'on chante par ces notes *mi, fa, sol, la, fa*, qui font la fausse Quinte; & quand on monte par le 2 & le 4, on fait la Quinte iuste auec ces notes *mi, fa, sol, re, mi*, de sorte que la distinction du ♮ d'auec le b mol consiste seulement à faire le ton majeur de *re* à *mi*, au lieu du demiton majeur du *la*, ou du *mi* d'*A mi la re*, au *fa* de *b fa*.

D'où il est aisé de conclure qu'ils n'ont rien eu dans leur genre Diatonic, qui ne soit dans les Alphabets, & dans la main Harmonique que l'on enseigne aux enfans. Quant au Chromatic, on le mesle tellement maintenant parmy le Diatonic, qu'ils ne font quasi qu'vn mesme genre, car tous les demitons qui se font par les accidens du *b mol*, & de 𝄪 (qui vaut autant que le ♮) hors des lieux où se trouuent les demitons du Diatonic, appartiennẽt en quelque façon au genre Chromatic. I'ay dit *en quelque façon*, parce qu'à parler propremẽt, il n'y a que les 2 premiers demitons de chaque Tetrachorde, qui appartiennẽt au genre Chromatic: de sorte que l'on peut dire que l'on vse maintenant d'vn nouueau Genre, ou du moins qu'on ajoûte autant de nouuelles chordes aux genres des Anciens, comme l'on fait de demitons hors du Diatonic, & du Chromatic, c'est à dire comme il y en a dans l'Octaue des Orgues, & des Instrumens à manches touchez, qui diuisent le Diapason en 12 demitons. Pour l'Enharmonic, il diuise le premier demiton de chaque Tetrachorde en 2 dieses, lesquelles sont egales, si l'on suppose les demitõs egaux, ou inegalles s'ils sont inegaux: par exemple, si le premier demiton du Chromatic est majeur de 16 à 15, & le 2 mineur de 25 à 24, la premiere diese de l'Enharmonic pourra estre egale au demiton mineur, & la 2 à la raison de 128 à 125, laquelle jointe à celle de 25 à 24 fait le demiton majeur: or i'ay déja donné l'Octaue diuisee en 24 dieses, qui peut encore establir vn nouueau Genre, que l'on nommera si l'on veut *Surenharmonic*. Cecy estant posé, il faut seulement considerer les notes qui suiuent pour comprendre toute la Musique des Grecs.

Or il faut premierement remarquer pour l'intelligence de ces 3 Genres, que les notes blanches signifient les chordes Diatoniques, les noires les Chromatiques, & les crochuës les Enharmoniques, afin que l'on remarque tout d'vn coup ce que les 3 Genres ont de commun & de particulier; car les notes blanches appartiennent toutes au Genre Diatonic, les noires au Chromatic, & les crochuës à l'Enharmonic: de sorte que chaque Tetrachorde du Genre meslé, ou composé, n'a qu'vne chorde Enharmonique, & vne Chromatique: d'où il est aisé de iuger qu'ils ont seulement esté inuentez pour l'ornement du genre Diatonic, & que

Syſteme Diatonic.



les Praticiens en peuuent vſer quand il leur plaira. Ie laiſſe pluſieurs choſes qui n'ont pas beſoin d'explication, ſi l'on a compris les propoſitions precedentes; par exemple, que chaque Quarte du Genre compoſé a 6 chordes, & 5 interualles; qu'il n'y a que 8 chordes immobiles, & qui ne reçoiuent point de changemens dans les 5 Tetrachordes; puis que les autres ſont mobiles par le moyen des 3 Genres, &c. car il faut ſeulement ouurir les yeux pour comprendre tout ce que l'on peut s'imaginer ſur ce ſujet, en voyant les 5 notes qui ſont icy auec les noms, & les autres choſes qui les accompagnent.

I'ajoûte ſeulement qu'il eſt permis de paſſer de telle note que l'on voudra de chaque Tetrachorde à toute autre ſorte de note : par exemple, l'on peut paſſer du *Parhypate hypaton* Enharmonic au *Lychanos hypaton* Chromatic pour chanter

Le Genre Mixte, ou compoſé des trois Genres precedens.

Proſmelodos, ou *Proslambanomenos*, chorde ajoutee
Hypate hypaton

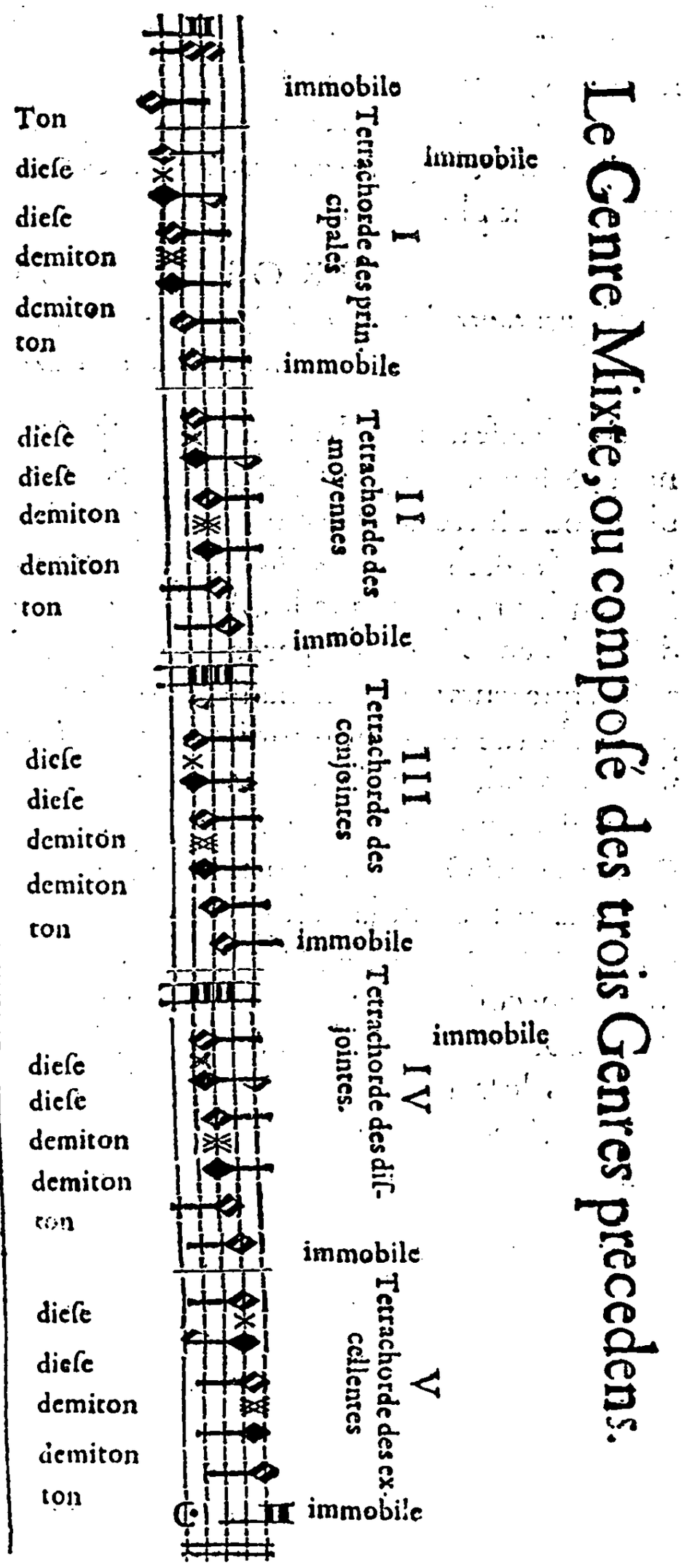
Parhypate hyp. Enharmonique
Par. hypat. & *Lichanos* Enharm.
Lychanos hypaton, Chromatique
Lichanos Diatonique
Hypate meſon

Parhypate meſon, Enharmonique
Parhypate meſon, & *Lichanos*, Enh.
Lychanos meſon, Chromatique
Lychanos
Meſe

Trite ſynemmenon, Enharmon.
Trite ſynemmenon, & *Lich.* Enhar.
Paranete ſynemmenon, Chromatic
Paranete ſynemmenon, Diatonic
Nete ſynemmenon

Parameſe
Trite diezeugmenon, Enharmonic
Trite diezeug. & *Paranete*, Enhar.
Paranete Chromatic
Paranete Diatonic
Nete diezeugmenon

Trite hyperboleon, Enharmonique
Trite hyperbol. & *Para.* Enharm.
Paranete Chromatic
Paranete Diatonic
Nete hyperbolcon



chanter par l'interualle de 3 dieſes, au *Lichanos* diatonique pour faire l'interualle de 5 dieſes, & au *Parhypate meſon* Enharmonic pour faire la Quinte iuſte : mais ce Genre compoſé n'a point de note qui puiſſe faire le Diapente & le Diapaſon auec ledit *Parhypate hypaton* Enharmonic : ce qui arriue ſemblablement au *Parhypate meſon*, & aux *Paranetes* Enharmoniques des autres Tetrachordes: d'où il eſt aiſé de conclure que nos Syſtemes, que i'ay expliquez cy-deuant, ſont plus parfaits que ce compoſé, puis que chaque note Enharmonique a pluſieurs conſonances tant en bas qu'en haut. C'eſt pourquoy nos Praticiens pourront deſormais parler hardiment, & maintenir qu'ils n'ont pas beſoin de la Muſique des Grecs, & voir quant & quant ce qu'ils ont ajoûté à l'inuention des Anciens par leur induſtrie & leur art.

En ſecond lieu, il faut remarquer que l'on n'a nulle obligation de s'attacher tellement aux chordes Diatoniques, qu'il ne ſoit tres-libre de toucher les Chromatiques, comme font les Praticiens, ou meſme les Enharmoniques, pourueu qu'on les puiſſe chanter, car l'on ne doit pas ſe contraindre dans les chants, puis que l'on en vſe pour ſe recreer, & que les recreations ſont dautant plus agreables qu'elles ſont plus libres.

PROPOSITION XV.

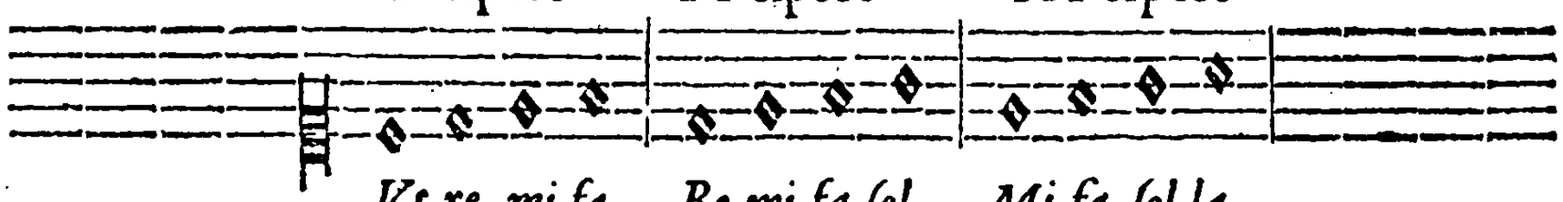
Expliquer toutes les eſpeces de Quartes, de Quintes, & d'Octaues, dont on peut vſer dans le Genre Diatonic.

Il eſt ſi aiſé d'entendre toutes ces eſpeces ſelon que l'on les pratiques maintenant, & ſuiuant les principes des Grecs, que les notes qui ſuiuent peuuent ſuppleer toute ſorte de diſcours; car la premiere eſpece de Quarte commence en *C ſol vt fa*, & finit en *E mila*, & conſequemment elle a le demiton au dernier lieu en haut, quoy que les Anciens ayent mis la premiere eſpece de Quarte d'*E mila* en *A milare*, parce qu'ils ont voulu commencer par le demiton, à raiſon que leurs premiers clauiers, ou leurs mains de Muſique commençoient par la chorde qu'ils nommoient *Hypate hypaton*, parce qu'elle eſtoit la plus baſſe, & le fondement de leur Syſteme.

Or il n'importe nullement par où l'on commence les eſpeces de Quarte, de Quinte, ou d'Octaue, de ſorte que chacun peut appeller *premiere* celle qu'il voudra; mais parce que la 1 chorde ou note dont on vſe maintenant s'appelle *Vt*, qui commence en *C ſol vt fa*, ou en *G reſol vt*, nous commençons auſſi la premiere eſpece de chaque conſonance par cette note, afin de conuenir de termes, & de bornes auec Zarlin, Salinas, Claudin, du Caurroy, & tous les autres Maiſtres de la Theorie, ou de la pratique de noſtre ſiecle.

La 2 eſpece de Quarte commence en *D lareſol*, & finit en *G reſol vt*, afin d'auoir le demiton au 2 lieu; qui tient le milieu; & la troiſieſme commence en *E mila*, & finit en *A milare*, & conſequemment a le demiton au commencement. Où il faut remarquer qu'il n'y a qu'vne eſpece de Quarte, de Quinte, ou d'Octaue, lors que l'on conſidere ſeulement leurs deux ſons extremes, car la varieté des eſpeces, dont nous auons parlé, procede de la differente diſpoſition du demiton, comme l'on void icy à la Quarte.

I eſpece II eſpece III eſpece



Vt re mi fa. *Re mi fa ſol.* *Mi fa ſol la.*

Mais ſi l'on varie les eſpeces de Quarte, à raiſon du ton majeur, & du mineur, il y en aura ſix eſpeces, puis qu'elle contient 3 interualles differens, à ſçauoir les deux tons, & le demiton, mais parce que les Praticiens ſe ſont imaginez iuſques à preſent que le ton depuis *Vt* iuſques à *re* eſt égal à celuy qui eſt de *re* à *mi*, ce qui arriueroit ſi la Tierce majeure, c'eſt à dire la raiſon de 5 à 4, eſtoit diuiſee par vn nombre moyen proportionnel, il eſt difficile de leur faire comprendre cette diuerſité de Quartes, quoy qu'il ſoit tres-aiſé, s'ils entendent ce que i'ay expliqué tres-clariement dans les autres Liures, & en celui-cy. Mais peut eſtre qu'on les comprendra mieux par la Table qui ſuit, dans laquelle l'on void les propres nombres de chacune.

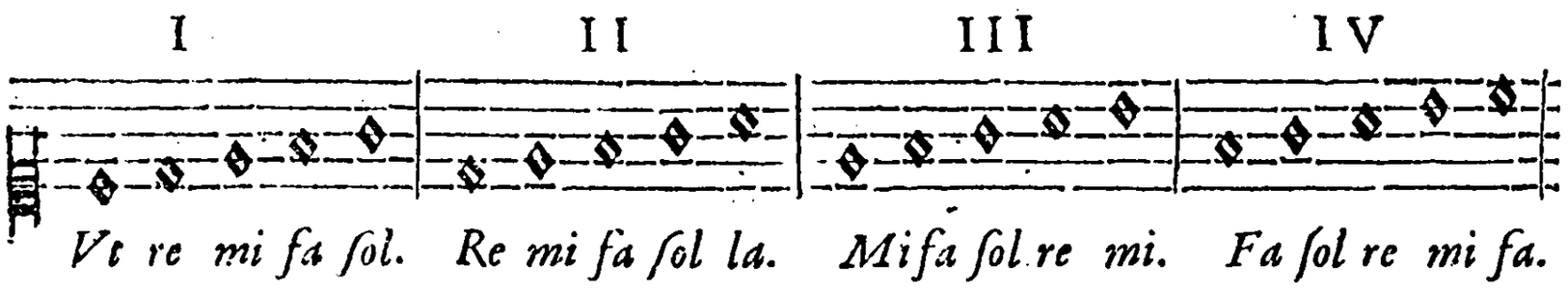
Six eſpeces

Six eſpecés de Quarte.

I	15	Demiton	16	Ton maj.	18	Ton min.	20
II	135	Demiton	144	Ton min.	160	Ton maj.	180
III	24	Ton maj.	27	Ton min.	30	Demiton	32
IV	120	Ton maj.	135	Demiton	144	Ton min.	160
V	27	Ton min.	30	Demiton	32	Ton min.	36
VI	36	Ton min.	40	Ton maj.	45	Demiton	48

Or il faut remarquer ces 6 eſpeces de Quarte, à raiſon qu'elles nous ſeruiront apres pour monſtrer qu'il y a 72 Modes differens, qui ſont cauſe de pluſieurs effets dans la Muſique, dont les Praticiens ordinaires ne peuuent rendre la raiſon, car c'eſt choſe tres-aſſeuree que les Modes eſtant bien conduits, font des effets fort differents, dont on pourra trouuer la raiſon, ſi l'on entend cette propoſition, & celles qui ſuiuront apres.

Quant aux eſpeces de la Quinte, il y en a 4, dont la premiere commence à *l'vt* de *C ſol vt fa*, & finit au *ſol* de *G reſol vt*; la 2 commence en *D la reſol*, & finit en *A mi la re*; la 3 commence en *E mi la*, & finit en ♯ *mi*; & la 4 commence en *F vt fa*, & finit en *C ſol vt fa*: & conſequemment la premiere a le demiton au 3 lieu, la 2 au 2, la 3 au premier, & la quatrieſme au dernier; quoy que l'on puiſſe commencer par où l'on voudra, n'y ayant rien de premier, ny de dernier dans les eſpeces des Conſonances, non plus que dans le cercle, que ſuiuant l'imagination des hommes, & le conſentement des Muſiciens, qui ont voulu mettre l'ordre precedent entre les eſpeces de la Quarte, & de la Quinte, quoy que les Grecs ayent appellé la premiere eſpece de Quinte, celle qui a le demiton au premier lieu, comme i'ay déja dit de la Quarte; la 2, celle qui la au 2 lieu; & la 3 & 4, celles qui l'ont au 3 & 4 lieu. Or les notes qui ſuiuent monſtrent ces quatre eſpeces de Quinte.



Vt re mi fa ſol. *Re mi fa ſol la.* *Mi fa ſol re mi.* *Fa ſol re mi fa.*

Mais comme i'ay monſtré qu'il y a 6 eſpeces de Quarte dans le Diatonic parfait, il faut ſemblablement expliquer combien il y a d'eſpeces de Quinte, ce qui eſt tres-aiſé par la doctrine des Combinations; car puis que 3 choſes ſe varient 6 fois, comme il arriue aux 3 interualles de la Quarte, & qu'il y a 4 interualles dans la Quinte, s'ils eſtoient tous 4 differens, elle ſe pourroit varier 24 fois, mais par ce qu'elle a 2 interualles ſemblables, il faut diuiſer la combination de 4, c'eſt à dire 24, par celle de 2, comme l'on fait aux dictions de 4 lettres, dont il y en a 2 ſemblables, & l'on trouuera que la Quinte peut eſtre diuiſee en 12 eſpeces, comme l'on void dans la Table qui ſuit, dans laquelle le grand T ſignifie le ton majeur, le moindre ſigifie le mineur, & la lettre S, monſtre le demiton majeur.

1	T. t. S. T.	S. T. t. T.	7
2	t. T. S. T.	S. T. T. t.	8
3	T. T. S. t.	S. t. T. T.	9
4	T. t. T. S.	T. S. t. T.	10
5	T. T. t. S.	T. S. T. t.	11
6	t. T. T. S.	t. S. T. T.	12

Par où l'on void que chaque eſpece ordinaire de Quinte peut eſtre variee trois fois: or trois fois quatre font douze, car le demiton ſe peut trouuer trois fois au commencement, ou au premier lieu, 3 fois au ſecond, 3 fois au troiſieſme, & 3 fois au quatrieſme.

Or il faut remarquer que la Quarte ne ſe trouue pas iuſte en bas ou en haut dans la plus part de ces eſpeces de Quinte, car la derniere note de la 2, 6, 7, 9, & 12, eſpece n'a point de Quarte en bas, les premieres notes de la 4, 5, & 11 eſpece n'ont point de Quarte en haut, & la 6 & 8 eſpece n'ont point de Quarte en haut ny en bas, de ſorte qu'il ny a que la premiere & la 10 eſpece, dont la premiere & la derniere note ayent leurs Quartes iuſtes en haut, & en bas.

Mais il n'eſt pas aiſé de repreſenter ces 12 Quintes auec les notes, & les nombres, dautant qu'elles ne ſe rencontrent pas dans le grand Syſteme de 25 chordes, dont nous auons parlé dans la 9 propoſition de ce liure: quoy qu'il ſoit aiſé de ſurmonter cette difficulté par les differentes lignes, & autres characteres tels que l'on voudra. Il faut encore remarquer que les eſpeces de Quinte qui ne ſe trouuent pas diuiſees en Tierces majeures, & mineures, ne ſont pas legitimes, & n'appartiennent pas au genre Diatonic parfait, à ſçauoir la 3, 5, 9, & 12 eſpeces, par ce qu'elles ont deux tons majeurs, qui ſe ſuiuent immediatement, & conſequemment elles ne peuuent auoir que la Tierce mineure, car les deux tons majeurs ſont plus grands d'vn comma que la Tierce majeure; quoy que tous les anciens iuſques à Henry Glarean ayent touſiours mis deux tons majeurs deuant le demiton, qui eſt moindre d'vn comma que le noſtre, dautant qu'ils n'ont pas reconnu la diſtinction du ton majeur, & du mineur: mais la vraye Theorie ne permet pas que deux degrez ſemblables ſe ſuiuent immediatement en chantant, de ſorte que nous n'auons plus que 8 eſpeces de Quintes, à ſçauoir la 1, la 2, la 4, la 6, 7, 8, 10, & 11, qui ne ſont pas differentes des 4 ordinaires de la pratique; où il faut remarquer que les 2 tons majeurs, qui ſe ſuiuent dans la 6 eſpece, n'empeſchent pas que la Tierce majeure & la mineure ne ſe rencontrent dans la 6 eſpece: & que la raiſon pour laquelle certaines Quintes ſont plus agreables les vnes que les autres, vient de ce que le ton majeur, ou le mineur ſont placez plus à propos ſuiuant le Mode dont on vſe.

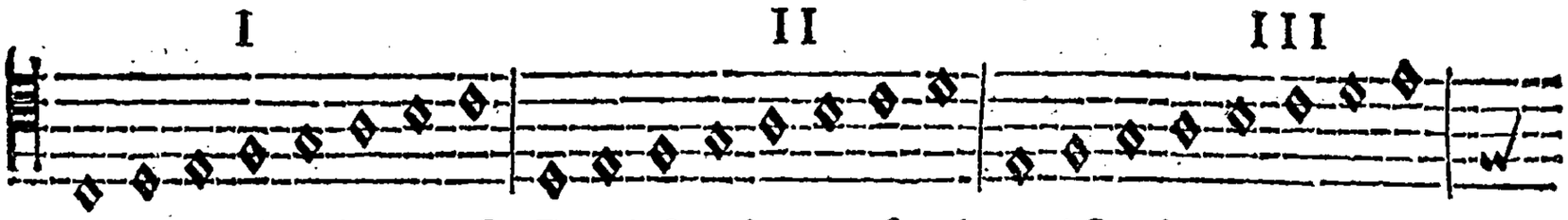
Or il faudroit eſcrire l'Octaue toute entiere pour marquer ces 12 eſpeces de Quintes, & ajoûter pluſieurs chordes nouuelles, afin de trouuer les deux tons majeurs de ſuite aux lieux où nous les auons marquez dans la table precedente: ce qu'il eſt auſſi aiſé de faire, comme d'en comprendre le diſcours. Mais ie laiſſe l'inuention des characteres propres pour ce ſujet aux Praticiens, afin d'expliquer les differentes eſpeces de l'Octaue, qui ſont auſſi aiſez à conceuoir que les eſpeces ordinaires de la Quarte & de la Quinte, puis que celles-cy compoſent celles-là; car chacune des trois eſpeces de Quarte eſtant jointe à l'vne des 4 eſpeces de Quinte font ſept eſpeces d'Octaues, dont la 1 eſt de C à C, & eſt compoſee de la premiere eſpece de Quinte, & de la premiere de Quarte; comme la 2 Octaue qui eſt de D à d, eſt faite de la 2 eſpece de Quinte, & de Quarte; & la 3 qui eſt de

E à e,

E à e, de la 3 eſpece de Quinte & de Quarte. Et parce qu'il n'y a que trois eſpeces de Quarte, & qu'il y en a 4 de Quinte, la quatrieſme eſpece de la Quinte ſe ioint auec la 1 eſpece de la Quarte, pour faire la 4 eſpece d'Octaue de F à f; & puis l'on recommence à la premiere eſpece de la Quinte, afin de la ioindre à la 2 eſpece de la Quarte pour faire la 5 Octaue de G à g: En apres la 2 eſpece de la Quinte ajoûtee à la 3 eſpece de la Quarte fait la 6 Octaue d'A à a. En fin la 7 eſpece d'Octaue eſt compoſee de la fauſſe Quinte, & du Triton : elle commence en ♯ *mi*: or les exemples qui ſuiuent auec les notes enſeigneront mieux les Praticiens qu'vn plus long diſcours.

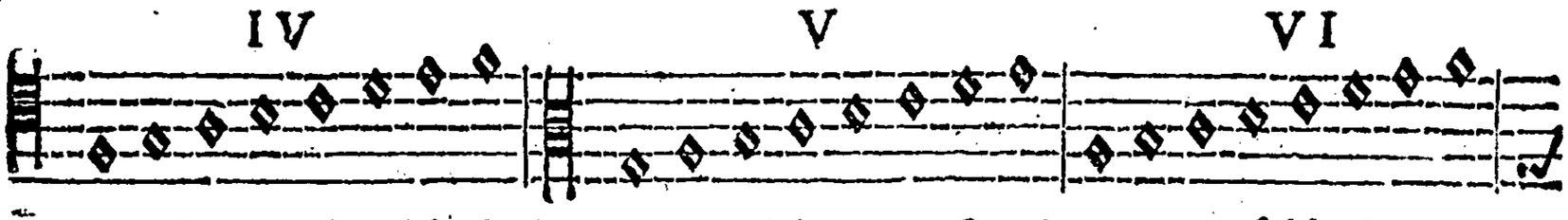
Les ſept eſpeces d'Octaue.

I II III



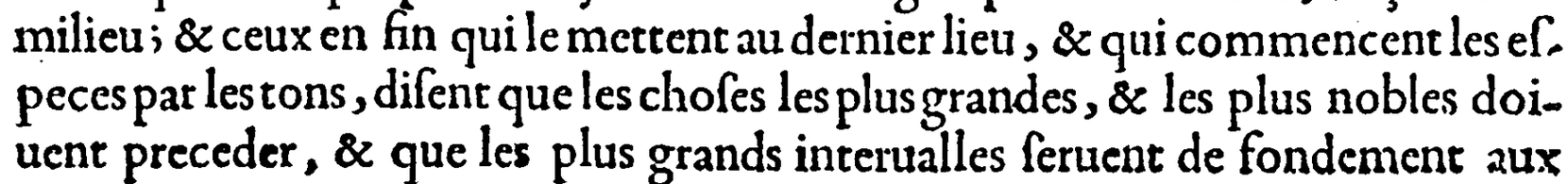
Vt re mi fa ſol re mi fa. Re mi fa ſol re mi fa ſol. Mi fa ſol re mi fa ſol la.

IV V VI



Fa ſol re mi fa ſol la fa. *Vt re mi fa re mi fa ſol. Re mi fa ſol la fa ſol la.*

VII



Mi fa ſol la fa ſol re mi.

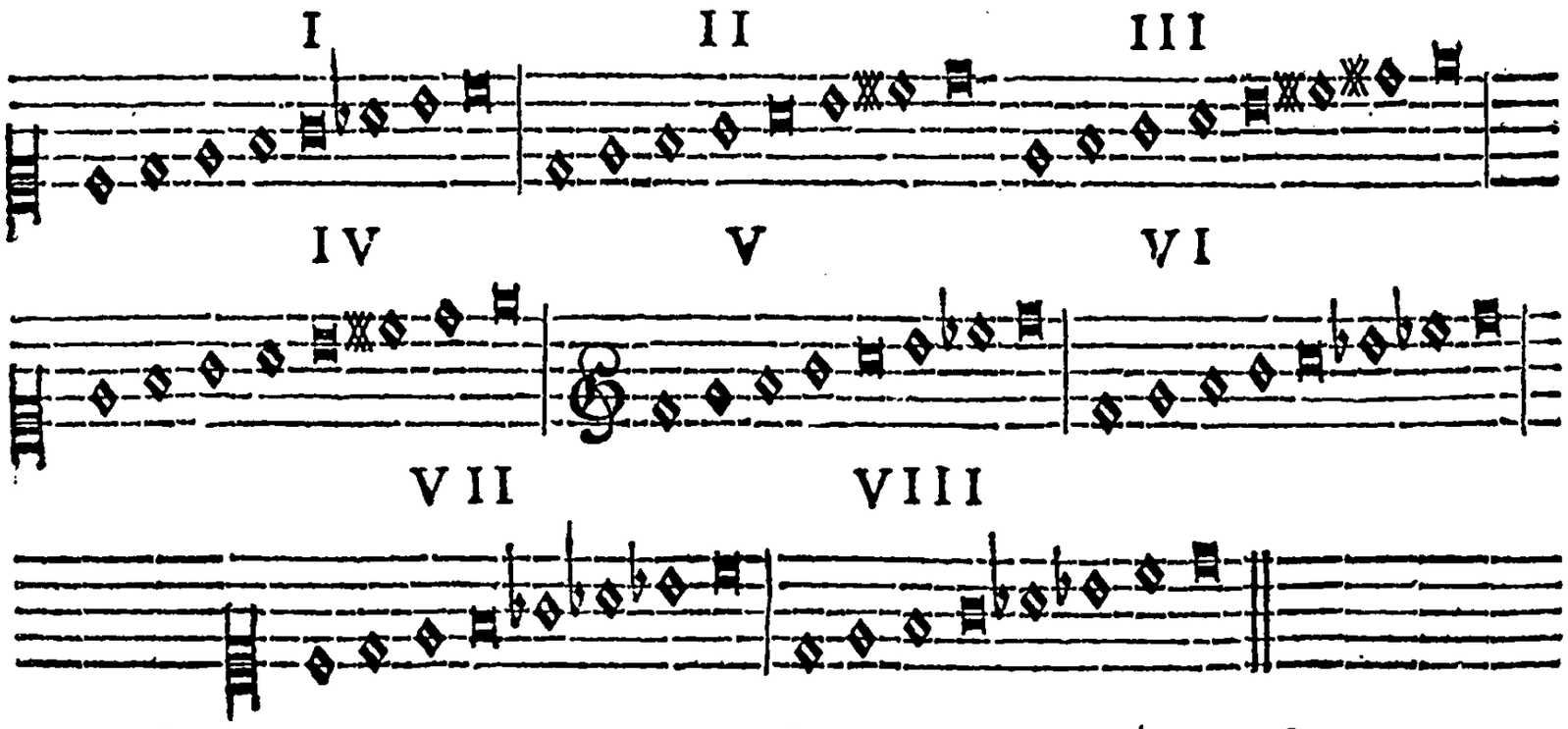
Or l'on peut commencer leſdites eſpeces d'Octaue en *G reſol vt*, & dire que la premiere eſt de G à G (car la meſme eſpece de Quinte, & de Quarte, qui eſt de C à C, eſt ſemblablement de G à G,) la 2 d'*Are* à *A milare* : la 3 de ♯ à ♯, la quatrieſme de C à C, la 5 de D à D; la 6 d'E à E, & la 7 de F à f.

Mais nous parlerons encore de ces eſpeces dans les diſcours qui ſuiuent, apres auoir remarqué qu'il n'importe nullement qu'elle eſpece l'on mette la premiere, dautant que les Grecs, qui commençoient leurs eſpeces de Quintes, de Quartes, & d'Octaues par le demiton, pouuoient dire que la nature commence par les moindres choſes, & que pour l'imiter il faut commencer par les moindres interualles; comme ceux qui mettent le demiton au milieu des premieres eſpeces, diſent qu'il eſt à propos de luy donner le rang le plus honorable, à ſçauoir le milieu; & ceux en fin qui le mettent au dernier lieu, & qui commencent les eſpeces par les tons, diſent que les choſes les plus grandes, & les plus nobles doiuent preceder, & que les plus grands interualles ſeruent de fondement aux moindres, de ſorte qu'ils ont tous leur raiſon.

PROPOSITION XV.

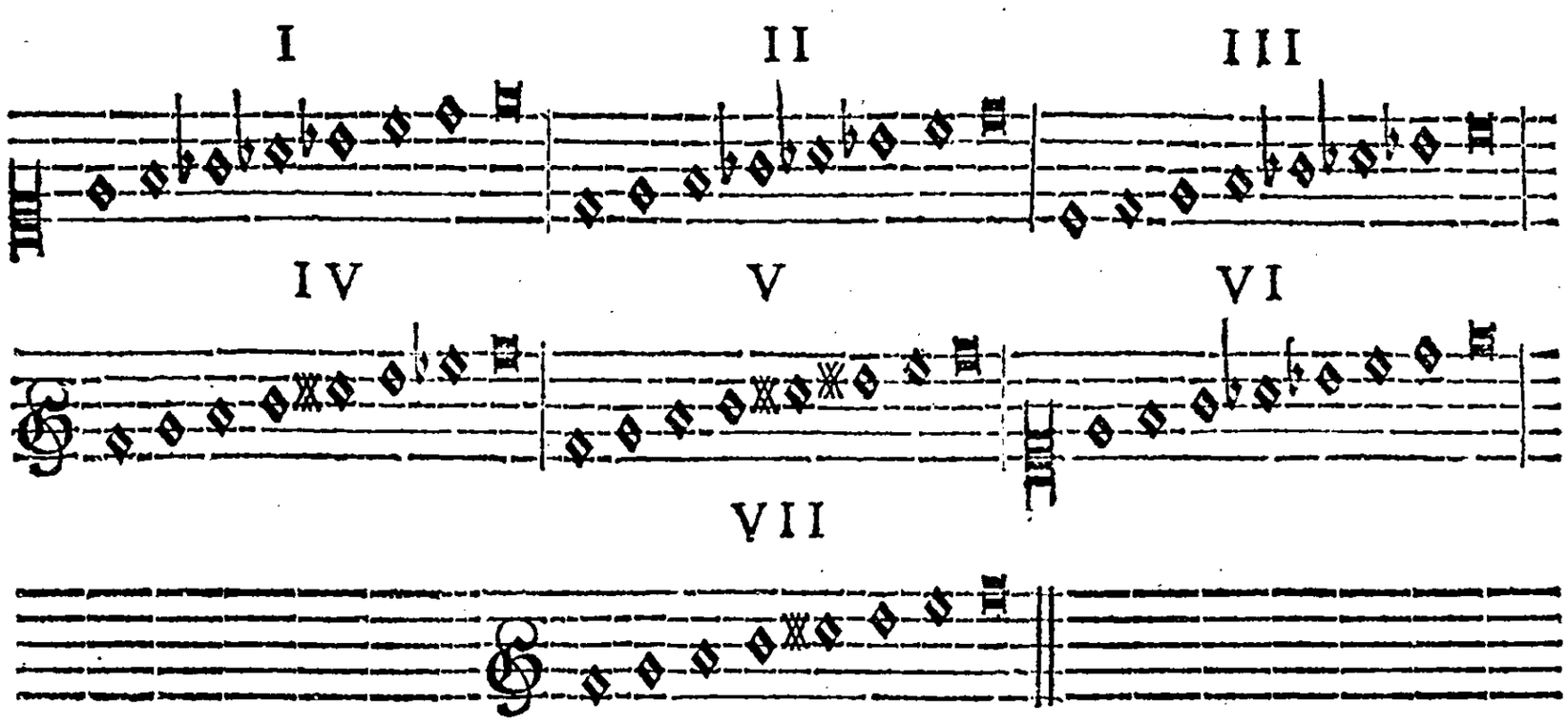
Determiner ſi l'on peut eſtablir plus de ſept eſpeces d'Octaue dans la Muſique.

Il eſt certain qu'il y a 4 eſpeces de Quintes, & 3 de quartes, cóme nous auons monſtré cy deuant; & que chaque eſpece de Quarte peut eſtre ajoûtee à chaque eſpece de Quinte en 2 manieres, à ſçauoir en mettant chaque eſpece de Quarte deſſus, ou deſſous chaque eſpece de Quinte: d'où il ſemble que l'on peut tirer 24 eſpeces d'Octaues, dautant que chaque eſpece de Quarte peut ſe mettre deſſus ou deſſus chaque eſpece de Quinte, c'eſt à dire que la premiere eſpece de Quarte *Vt, re, mi, fa*, peut eſtre deſſus ou deſſus la 1, 2, 3, & 4 eſpece de Quinte, & conſequemment elle fera 8 eſpeces d'Octaues: ce qu'il faut auſſi dire de la 2, & de la 3 eſpece de Quarte, de ſorte que l'on aura 24 eſpeces d'Octaues. Mais parce que les demitons ſe rencontrent aux meſmes lieux dans pluſieurs de ces eſpeces, comme ie diray en parlant des Modes, il en faut mettre vn moindre nombre: par exemple l'eſpece d'Octaue qui a la premiere eſpece de Quarte en bas, & la 4 eſpece de Quinte en haut eſt la meſme que celle qui a la premiere eſpece de Quinte en bas & la premiere eſpece de Quarte en haut. Neanmoins il y en a quelques-vnes outre les 7 eſpeces precedétes, dont on peut vſer en chantát, & que l'on met ſouuent en pratique, & particulierement les 8 eſpeces qui ſuiuent, dont la premiere eſt compoſee de la premiere eſpece de Quinte en bas & de la 3 eſpece de la Quarte en haut: la II a la 2 eſpece de Quinte en bas, & la 1 de Quarte en haut; la III a la 3 eſpece de Quinte en bas, & la premiere de Quarte en haut: la IV eſt compoſee de la 3 eſpece de Quinte en bas, & de la 2 eſpece de Quarte en haut: la V a la 4 eſpece du Diapente en bas, & la 2 eſpece de quarte en haut; la VI a la 4 eſpece de la quinte en bas & la 3 eſpece de quarte en haut, la VII a la premiere eſpece de quarte en bas, & la 3 eſpece de quarte en haut; & la VIII a la 2 eſpece de Quarte en bas & la 3 eſpece de quinte en haut: de ſorte que l'on aura 15 differentes eſpece d'Octaues, ſi l'on ajoûte ces eſpeces aux 7, dont nous auons parlé dans la propoſition precedente.



Or il n'y a nul doute que l'on peut vſer de ces huit nouuelles eſpeces d'Octaues, qu'elles peuuent fournir de chants excellens, & que les Praticiens ſ'en ſeruent aſſez

assez souuent sans les connoistre, parce qu'ils ne font pas reflexion sur les changemens qui arriuent par le moyen des accidens, c'est à dire des dieses, & des *b mols*, & ♯ *quarres*, qu'ils ajoûtent en de certains lieux pour changer de chordes. Ie laisse les 7 especes d'Octaue que l'on peut establir, si l'on met les 2 demitons de l'Octaue dans tous les lieux où ils se peuuent rencontrer: de maniere que l'on aura 22 especes d'Octaues toutes differentes, comme l'on peut conclure par ces 7 autres extraordinaires qui suiuent, & qui peuuent seruir pour trouuer vne tres-grande multitude de chants, & d'airs nouueaux.



Ie sçay que le Diatonic des Grecs consiste à faire tousiours suiure ou preceder deux tons apres le demiton, & qu'ils ne mettent iamais 3 tons de suite qu'en passant de leur Tetrachorde du milieu au dis-joint, en prenant le *mi* de ♯, au lieu du *fa* de *b*, c'est à dire en passant immediatement de leur *Mese* à leur *Parамese*, & en laissant la troisiesme chorde du Tetrachorde des conjointes. Mais puis que l'on vse souuent de 2 ou 3 demitons de suite pour representer les plaintes, & les ennuis, l'on peut semblablement se seruir de 3 ou 4 tons de suite pour exprimer les choses dures & rudes, comme les combats, la cholere, &c.

Si les 7 interualles de l'Octaue estoient tous differens, l'on en pourroit establir 5040 especes differentes, mais parce qu'elle n'en a que 3 differens, à sçauoir le ton majeur, le mineur, & le demiton maieur, & qu'elle a 3 tons maieurs, 2 mineurs, & 2 demitons maieurs, il faut multiplier les combinations de ces trois nombres les vns apres les autres, afin d'auoir 24, par lequel 5040 estant diuisé, le quotient monstre que l'Octaue peut estre variee en 210 manieres, qui peuuent faire autant de differentes especes. Or l'on entendra encore mieux cette proposition par le discours que ie fais des Modes dans la proposition qui suit.

PROPOSITION XVI.

Expliquer les 12. *Modes des Praticiens, & monstrer que l'on en peut mettre* 72.

Il est premierement certain que l'on peut establir autant de Modes qu'il y a d'especes d'Octaues, mais outre ces especes, qui ont esté expliquees dans la proposition precedente, l'on peut mettre 72 Modes, à raison que chacun peut estre varié en 12 manieres differentes, à cause du ton majeur, & du mineur qui peuuent changer de place.

Mais auant que d'expliquer cette diuerſité, il faut monſtrer que les Praticiens ont 12 Modes, à raiſon que des 7 eſpeces ordinaires d'Octaue, il y en a 6 qui peuuent auoir la Quinte deſſous, & deſſus, de ſorte qu'il y en a 6 qui l'ont deſſus, & qui ſont diuiſees Arithmetiquement, & non pas Harmoniquement, ſuiuant la creance ancienne, comme i'ay demonſtré dans la propoſition 36 du liure des Conſonances.

Or le premier Mode commence en *C ſol vt fa*, comme fait la 1 eſpece d'Octaue, d'auec laquelle il n'eſt nullement diſtinct : où il faut remarquer que les Modes, dont le nombre eſt impair, à ſçauoir le premier, le troiſieſme, le 5, le 7, le 9, & l'onzieſme ont la Quinte deſſous, & la Quarte deſſus, & qu'au contraire ceux dont les nombres ſont pairs, à ſçauoir le ſecond, le 4, le 6, 8, 10, & douzieſme, ont la Quarte deſſous, & la Quinte deſſus, c'eſt à dire que ces 6 derniers (que l'on appelle appelle Plagaux, & Seruiteurs, parce qu'ils ſont moins agreables que les 6 impairs) deſcendent touſiours plus bas d'vne Quarte que les autres 6, que l'on appelle *Authentiques*, & *Maiſtres*.

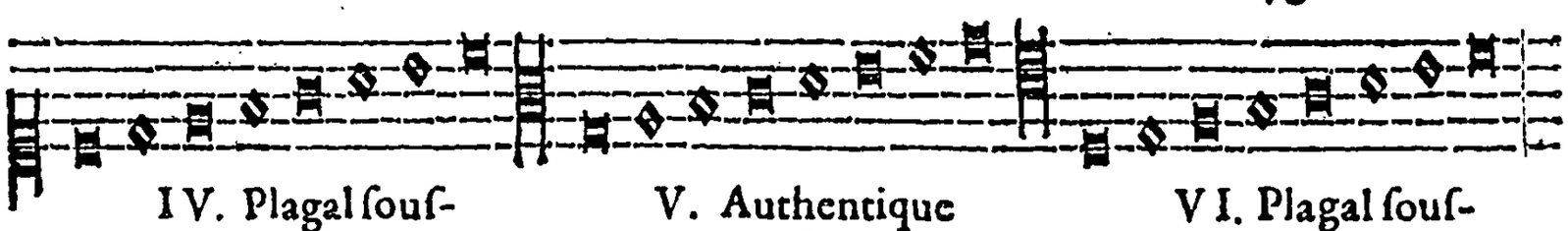
Mais i'ay traité aſſez amplement des proprietez de ces 12 Modes dans le premier Liure de l'Harmonie vniuerſelle, & ailleurs, c'eſt pourquoy il n'eſt pas neceſſaire de les repeter icy, où ie remarqueray ſeulement ce qui n'a pas eſté dit, apres auoir deſcrit les 12 Modes auec les notes qui ſuiuent, dont les quarrees monſtrent les principales cadences de chaque Mode, & les autres ſignifient les chordes qui ſont communes aux autres Modes. Quant aux dictions Greques qui ſignifient le Mode Dorien, Phrygien, Lydien, &c. il ne faut nullement s'y amuſer, dautant qu'il n'importe quels noms on leur donne, pourueu qu'on les entende; or pluſieurs tiennent que le 3 Mode eſt le Dorien des Grecs, dont ie parleray apres, & monſtreray qu'il conuient auec noſtre premier Mode.

Table des douze Modes.

I. Mode Authentique Dorien.

II. Mode Plagal ſouſ-Dorien.

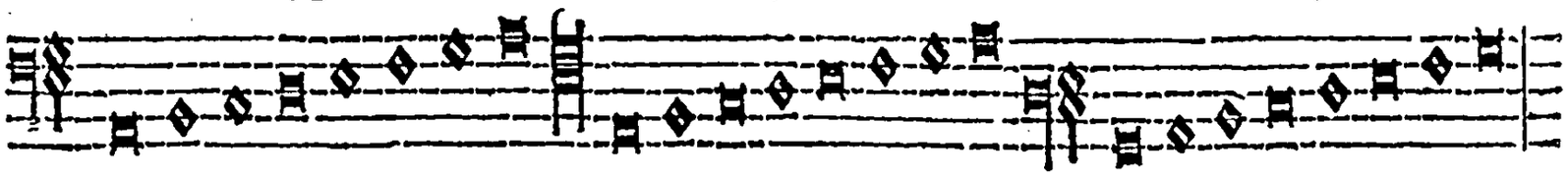
III. Mode Authentique Phrygien.



IV. Plagal ſouſ-Phrygien.

V. Authentique Lydien.

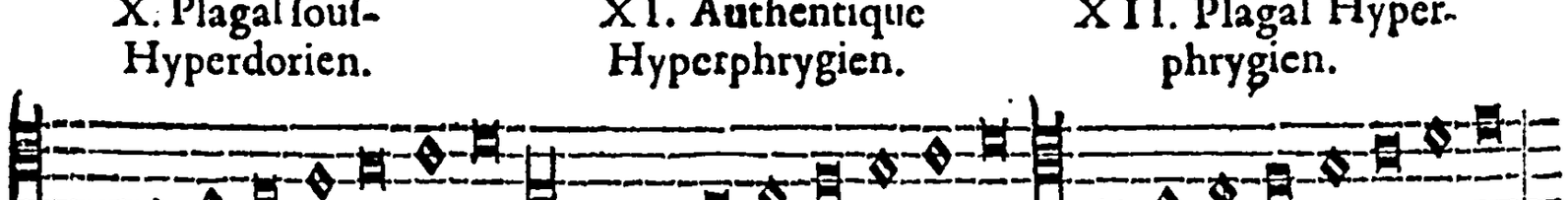
VI. Plagal ſouſ-Lydien.



VII, Authentique Mixolydien.

VIII. Plagal Hypo-mixolydien.

IX. Authentique Hyperdorien.



X. Plagal ſouſ-Hyperdorien.

XI. Authentique Hyperphrygien.

XII. Plagal Hyper-phrygien.

Or

Or ie veux icy ajoûter vne table qui faſſe comprendre tres-aiſément les 7 eſpeces de Diapaſon, & les douze Modes auec toutes leurs cadences, & leurs chordes principales, ou modales; pourueu que l'on remarque que les nombres de deſſus la table monſtrent le nombre & l'ordre des Modes, & que ceux de deſſous ſignifient l'eſpece de Diapaſon, à laquelle appartient le Mode qui eſt vis à vis: par exemple V ſignifie que le 2 Mode appartient à la 5 eſpece d'Octaue: II ſignifie que le 3 Mode eſt produit par la 2 eſpece d'Octaue, & ainſi des autres: de ſorte que l'eſpece d'Octaue, dont le nombre ſe repete 2 fois, produit 2 Modes: celles qui n'y ſont qu'vne fois, à ſçauoir la 4 & 7 eſpece, n'en produiſent qu'vn: par exemple la V eſpece y eſt repetee 2 fois, parce qu'elle produit le 2, & le 9 Mode: ce qui arriue ſemblablement à la I, II, III, & VI eſpece: mais la IV & & VII eſpece n'en produiſent qu'vn, d'autant que la IV n'a point de Quarte en bas, & que la VII n'a point de Quinte en bas, car les Praticiens veulent que tous leurs Modes ayent leurs Quintes & leurs Quartes iuſtes tant en haut qu'en bas. Mais ces 12 Modes ne ſont pas eſtablis par des raiſons aſſez bonnes, dautant

Table des douze Modes, & des ſept eſpeces d'Octaue.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
a											LA	
g									SOL		ſol	
f							FA		fa		fa	
e					LA		mi		mi		MI	LA
d			SOL		ſol		re		RE	SOL	ſol	ſol
c	FA		fa		fa		FA	FA	fa	fa	FA	FA
♯	mi		mi		MI	MI	mi	mi	MI	MI	mi	mi
a	re		RE	LA	re	re	RE	RE	re	re	RE	RE
G	SOL	SQL	ſol	ſol	SOL	SOL	ſol	ſol	VT	SOL		ſol
F	fa	fa	FA	FA	fa	fa	FA	FA		fa		fa
E	Mi	MI	mi	mi	MI	LA		mi		mi		mi
D	re	re	RE	SOL		ſol		re		re		
C	VT	FA		fa		fa		vt		.		
♯		mi		mi		mi						
A		re		re								
G		vt										
	I	V	II	VI	III	VII	IV	I	V	II	VI	III

que les meſmes eſpeces de Quinte & de Quarte, qui ſont dans les 7 premiers Modes, ſe trouuent en meſme ordre dans les 5 derniers, de ſorte que le 8 eſt meſme choſe que le premier, le 9 eſt le 2, le 10 eſt le 3, l'onzieſme eſt le 4, & le 12 eſt le 5, c'eſt pourquoy il faut ſeulement eſtablir 7 Modes auec Ptolomee, c'eſt à dire 7 eſpeces d'Octaue, que l'on pourra nommer les 7 Harmonies: car il ne faut pas augmenter leur nombre, ſi l'on n'y eſt contraint par la conſideration de leurs parties eſſentielles, c'eſt à dire de leurs Diapente, & Diateſſarons, de peur qu'vne diſtinction imaginaire, qui ne depend que du nom des Clefs, & des lettres de la Gamme, n'engendre de la confuſion: puis qu'il n'importe nullement que le

9 Mode, par exemple, commence en *G reſol*, ou en *C ſol*, c'eſt à dire vne Quinte plus haut ou plus bas, pourueu qu'il conſerue la meſme modulation.

Or il faut remarquer que ie n'ay pas mis les dernieres notes *Vt, re, mi* des 6 Modes Plagaux en groſſe lettre, comme les dernieres, ou les finales des Authentiques, afin de ſignifier que les Praticiens ne finiſſent pas par les dernieres notes des Plagaux, encore que leurs compoſitions appartiennent à ces Modes, mais par celle des Authentiques: dont ie parleray encore en vn autre lieu.

Mais il eſt ſi aiſé de comprendre ces 12 Modes, qu'il n'eſt pas neceſſaire de s'y arreſter dauantage, puis que le premier n'eſt point different de la premiere eſpece d'Octaue, car il eſt compoſé de la premiere eſpece de Quinte, & de Quarte; ce qui arriue ſemblablement au ſecond Mode, qui n'eſt different du premier, qu'en ce que la Quarte, qui eſt ſur la Quinte dans le 1, eſt deſſous la Quinte dans le 2: ce qui arriue ſemblablement à chaque Mode Plagal: le 3, & le 4 Mode ſont compoſez de la ſeconde eſpece de Quinte, & de Quarte: le 5, & le 6 de la 3 eſpece de Quinte, & de Quarte: le 7, & le 8 de la 4 eſpece de Quinte, & de la premiere eſpece de Quarte; le 9, & le 10 de la premiere eſpece de Quinte, & de la 2 de Quarte; & l'onzieſme, & le 12 de la 2 eſpece de Quinte, & de la troiſieſme de Quarte.

Où il faut remarquer que ces diſtinctions d'eſpeces, & de Modes viennent ſeulement des lieux differens, où l'on met les demitons; d'où il arriue que le moindre interualle de la Muſique eſt le plus conſiderable, puis qu'il en fait toutes les principales differences.

Mais ſi l'on prend les differences des Modes ſelon les lieux differens où le ton majeur, & le mineur ſe rencontrent, l'on aura 72 Modes, dont les demitons garderont touſiours leurs propres lieux, comme ie demonſtre par l'exemple du premier Mode qui ſouffre 6 differences, comme l'on void à la Table qui ſuit.

Premier Mode varié en ſix manieres.

	I	II	III	IV	V	VI
C	144 demiton	144	144	144	144	144
♮	135 ton maj.	135	135	135 ton min.	135 ton maj.	135 ton min.
A	120 ton min.	120	120 ton maj.	121 1/9	120	121 1/9
G	108 ton maj.	108	106 4/9 ton min.	108 ton maj.	106 4/9 ton min.	108 ton maj.
F	96 demiton	96	96	96	96	96
E	90 ton maj.	90 ton min.	90 ton maj.	90	90	90
D	80 ton min.	81 ton maj.	80 ton min.	80	80	81 ton maj.
C	72	72	72	72	72	72

Il eſt

Il est aisé de disposer chaque Mode en autant de façons que celuy-cy ; & si l'on considere la varieté du ton majeur & du mineur dans les 15 Octaues, dont i'ay parlé dans la 13 proposition, l'on aura encore vne autre varieté beaucoup plus grande que celle-cy, car chaque Octaue se peut varier en autant de façons que chaque Mode.

Or si l'on veut se tenir simplement à la vieille routine, & chanter le Diatonic tout pur en le prenant sans distinction de tons, comme a fait Aristoxene, & comme font tous les Praticiens, il faut seulement admettre les Modes, qui ont leurs Quintes & leurs Quartes tellement disposees, que leurs deux demitons suiuent, ou precedent deux tons, car le Diatonic ordinaire des Anciens procede premierement par vn ton, & puis par vn autre ton, & finalement par le demiton: & seulement par 3 tons de suite dans le 7. Mode.

PROPOSITION XVII.

Determiner quels ont esté les Modes des Anciens.

Encore qu'il n'importe nullement si les Grecs, & les autres que celebre l'antiquité, ont chanté comme l'on fait maintenant, & s'ils ont vsé des Modes, dont nous nous seruons, il y en a neanmoins plusieurs qui sont bien aises de sçauoir leur pratique, & qui preferent vne opinion, ou vn mot de l'antiquité à plusieurs choses plus excellentes, lors qu'ils croyent qu'elles sont nouuelles. Mais i'ay discouru assez amplement des Modes des Anciens dans le premier liure de l'Harmonie vniuerselle, ou i'ay donné deux Autheurs Grecs tous entiers en nostre langue, & dans la 57 question sur la Genese, sans qu'il soit besoin d'y ajoûter autre chose, sinon que l'on ne peut s'imaginer que les Modes des Anciens ayent esté differens des nostres : car soit qu'ils ayent pris les differentes especes d'Octaue pour les Modes, ou qu'ils les ayent pris selon les differens lieux des Systemes, ou selon la differente maniere de chanter des Doriens, Phrygiens, &c. nous les pratiquons en ces 3 manieres, & cõsequemment nous sommes asseurez qu'ils n'ont point eu d'autres Modes que nous, car ils n'en ont point eu d'autres que ceux dont nous venons de parler ; or nous pratiquons ces 3 sortes de Modes puis que nous auons les 7 differentes especes d'Octaues, dont nous faisons douze Modes, & que les differentes Nations qui viuent maintenant, ont des façons de chanter aussi differentes que celles des Doriens, Phrygiens, & Lydiens ; c'est pourquoy il n'est pas neccessaire d'en parler plus au long, si nous ne voulons perdre le temps à des choses entierement inutiles. Où il faut remarquer qu'il n'y a nul ordre entre les Octaues, ou les Modes qui soit essentiel, puis que l'on peut aussi bien commencer la premiere Octaue par *mi*, qtte par *vt*, ou par *re*, comme tout homme iudicieux auoüera librement, lors qu'il aura considéré tout ce que les Grecs, les Latins, les François, & les autres nations ont dit des Modes, ou des Tons, & des Octaues.

Ce qu'il faut entendre tant du Genre Diatonic, que du Chromatic, & de l'Enharmonic, afin qu'il ne soit pas besoin d'vser de repetitions. Or ie veux icy demonstrer si clairement que les Modes des Grecs ne sont point differents de nos 7 especes d'Octaues, que nul n'en puisse douter.

Et pour ce ſujet ie mets icy les 7, ou 8 Modes de Ptolomee, qui en traite le plus exactement de tous, & qui les eſtablit en cette maniere dans le 10 chapitre de ſon 2 liure, dont ie change ſeulement les lettres en celles de la main Harmonique, afin que les Praticiens en comprennent mieux la demonſtration.

Ie ſuppoſe premierement que le ton le plus aigu eſt en *F vt fa*, & puis il prend C vne Quarte plus bas, & G vne Quarte plus bas que C. Secondement au lieu de deſcendre vne Quarte ſous C, il monte vne Quinte plus haut en D, d'où il deſcend d'vne Quarte en A. Et parce que l'on ne peut prendre vne Quarte ſous A, il monte vne Quinte plus haut en E, d'où il deſcend d'vne Quarte en ♮.

Mixtolydien	F	*vt fa*	demit.
Lydien	E	*mi la*	ton
Phrygien	D	*la re ſol*	ton
Dorien	C	*ſol vt fa*	demit.
Hypolydien	♮	*mi*	ton
Hypophrygien	A	*mi la re*	ton
Hypodorien	G	*re ſol vt*	

Cecy eſtant poſé il eſt euident qu'il y a vn ton de G à A, d'A à ♮, de C à D, & de D à E: & qu'il y a vn demiton de ♮ à C, & d'E à F, & conſequemment le Dorien eſt en *C ſol vt fa*, comme nous l'auons mis dans la propoſition precedente: le Phrygien en *D la re ſol*, & les autres dans les autres chordes & dictions qui ſont icy marquees.

Il dit en ce meſme chapitre que l'on ne mettoit autrefois que 3 tons, à ſçauoir le Dorien, le Phrygien & le Lydien, & que depuis l'on en a ajoûté 3 deſſous auec la ſyllabe *Hypo*, qui ſignifie *deſſous*: & que le Mixtolydien eſt ainſi appellé, parce qu'il n'eſt éloigné que d'vn demiton du Lydien, comme l'Hypolydien du Dorien. Or il n'approuue pas le 8 ton, que quelques-vns mettent vne Octaue plus haut que *G vt*, & qu'ils appellent *Hypermixtolydien*, parce que ce n'eſt que la repetition de l'Hyperdorien: & dans l'onzieſme chapitre il donne 15 chordes à chaque ton; d'où il eſt aiſé de conclure que les Anciens n'ont point vſé du nom de *Mode*, mais de celuy de *Ton*: & que ſi l'on prend les tons ſelon le lieu du Syſteme, ou de l'eſtenduë de la voix, ſans auoir égard aux diuiſiõs Harmoniques ou Arithmetiques, dont les Grecs n'ont point parlé dans leurs traitez, l'Hyperdorien doit eſtre le ton le plus bas de la voix, le ſouſ-Phrygien le ſecond, & ainſi des autres: de ſorte qu'il n'eſt pas neceſſaire d'examiner icy plus au long les tons, ou les Modes des Anciens, puis que l'on n'en peut ſçauoir dauantage que ce que Ptolomee nous en apprend.

Or bien qu'il ne parle pas de la diuiſion Harmonique & Arithmetique du Diapaſon, il eſt neanmoins certain que la Quinte eſtant deſſous eſt plus agreable que quand elle eſt deſſus la Quarte, comme i'ay demonſtré dans le liure des Conſonances. Mais cette diuiſion ne ſe fait que par vn milieu, comme il arriue lors qu'on met 3 entre 2 & 4 pour faire le Diapente de 2 à 3, & le Diateſſaron de 3 à 4: ce qui ne ſuffit pas pour diſcerner les tons, & pour connoiſtre à quel Mode appartient chaque note, ou chant: c'eſt pourquoy i'ajoûte la propoſition qui ſuit afin d'expliquer les characteres, & les ſignes de chaque Mode, ou Ton, encore qu'il ſoit tres-aiſé de les connoiſtre, ſi l'on entend ce que i'ay dit dans les propoſitions precedentes.

PROPOSITION XVIII.

Expliquer la force & les proprietez de chaque Ton, & des Modes, & la maniere de connoistre de quel Mode ou Ton est vn chant donné, & monstrer qu'il n'y a que sept Modes ou Tons differens.

Il est certain que les chordes des Modes, sur lesquelles se font les cadences, & que i'ay marqué auec de grosses lettres dans la Table de la 14 proposition, seruent de characteres & de signes essentiels pour les connoistre, & les discerner les vns d'auec les autres, c'est pourquoy l'on doit les considerer plus particulierement que les autres chordes: or le premier Ton, ou Mode qui commence en *C fa vt* (c'est à dire sur le *Parhypate hypaton* des Grecs, comme l'on void à la table de la proposition, où i'ay mis le nom & l'ordre de toutes leurs chordes vis à vis des noms de nostre Gamme, ou main Harmonique) a ces 4 chordes modales, ou principales *Vt, mi, sol, fa*; mais par ce que ces mesmes chordes se rencontrent dans tous les autres Modes, qui ont leur Quinte en bas tellement diuisee, que la Tierce maieure est dessous la mineure, il faut encore connoistre les lieux des deux demitons, autrement il est impossible de discerner le 2, le 7, le 8, & le 9 Mode d'auec le premier, dautant qu'ils ont tous ces 4 chordes, car il n'importe qu'on die dans le 7, *Fa, re, fa, fa,* au lieu de *Vt, mi, sol, fa*, puis qu'il ne faut pas tant prendre garde à ces dictions, qui seruent seulement pour enseigner les enfans, qu'aux interualles, & aux raisons qui se trouuent entr'elles: or ces 4 Modes gardent les mesmes raisons entre ces 4 chordes, comme l'on void en ces 4 nombres, 4, 5, 6, 8. Et puis quand on chante la lettre, l'on n'oyt point ces dictions, de sorte qu'elles ne seruent de rien pour la connoissance des Modes, c'est pourquoy il faut considerer les lieux des 2 demitons, & conclure que les Modes, ou les Diapasons, qui les ont en mesme lieu, ne sont pas differens, comme il arriue au 8 & au 1. Et parce que plusieurs Modes ont l'vn de leurs demitons en mesme lieu, & qu'il n'y en a qu'vn qui soit diuersement situé, il s'ensuit qu'ils ne sont pas si differens que ceux qui les ont tous deux en des lieux differens: par exemple le premier Mode qui a ces demitons au 3 & au 7 lieu, est plus different du 3 qui les a au 2 & 6 lieu, que du 9 qui les a au 3 & 6 lieu, parce qu'il a son premier demiton au mesme lieu que le 1, comme il a son second demiton au mesme lieu que le 2 & le 9.

D'où il arriue que certains Modes ont beaucoup plus de ressemblance auec les vns qu'auec les autres: mais il suffit de mettre les 7 especes d'Octaue pour les 7 Tons, ou les 7 Modes principaux: dont les 4 cadences, ou chordes modales se reduisent à *Vt, mi, sol, fa*, ou 4, 5, 6, 8, & à *Re, fa, re, sol*, ou 10, 12, 15, 20: car bien que l'on face les cadences de la 3 espece d'Octaue *Mi, sol, mi, la*, elles n'ont point d'autre energie, n'y d'autres interualles que le *Re, fa, re, sol* de la 2, ou le *Re, fa, mi, la* de la 6 espece, comme le *Fa, re, fa, fa* de la 4 n'est autre chose que l'*Vt, mi, sol, fa* de la 1 espece.

Par où l'on peut conclure qu'il n'y a que deux Modes qui soient differens en leurs cadences, ou chordes principales, & que ceux qui reduisent tous les tons, & les Modes à deux sortes de modulations, ou de deductions, à sçauoir au ♮ *quarre*, & au *b mol*, ne parlent pas sans raison: car la plus grande difference de

Modes vient de ce que les vns ont la Tierce mineure, où les autres ont la majeure; ce qui arriue par le moyen du *b mol* & du ♯, dont ie parleray dans la propoſition qui ſuit, apres auoir expliqué les proprietez des Modes.

Ie dis donc que le ſeul moyen infallible de connoiſtre les Modes conſiſte à remarquer les lieux que tiennent leurs demitõs, & que le 1 les a au 3 & 6: le 2 au 3 & 6; le 3 au 2 & 6: le 4 au 2 & 5: le 5 au 1 & 5: le 6 au 1 & 4: le 7 au 4 & 7: le 8 au 3 & 7, comme le 1, dont il n'eſt pas different: le 9 au 3 & 6, comme le 2: le 10 au 2 & 6, comme le 3, auec lequel il eſt vne meſme choſe: l'onzieſme au 2 & au 5, comme le 4, dont il n'eſt pas diſtinct: & le 12 au 1 & au 5, comme le 5 Mode, auec lequel il eſt meſme choſe: de ſorte que tous les Modes qui ſont depuis le 8 incluſiuement, ne different point des 7 premiers, & par conſequent il ſuffit de mettre 7 Tons differens, comme a fait Ptolomee.

Mais ſi on prend les Tons pour les lieux differens du Syſteme, & que le plus excellent ſoit la *Meſe*, c'eſt à dire la chorde du milieu, qui fait l'Octaue en haut auec le *Proſlambanomene*, l'on peut mettre autant de tons, ou de Modes, comme il y a de chordes dans le Syſteme, à ſçauoir 15, ou tant que l'on voudra, ſuiuant l'eſtenduë de la voix; quoy qu'il ſoit plus à propos d'eſtablir le nombre des Modes par les differentes ſituations des demitons, auſquelles ſi l'on ajoûte la diuerſité des tons majeurs, & mineurs, l'on en aura vn nombre beaucoup plus grand, comme i'ay demonſtté.

Quant à la force & aux effets des Modes, ils dependent particulierement de leurs Tierces & Sextes majeures, & mineures, car les majeures ſont propres pour flater, & pour addoucir les paſſions, & pour exprimer la triſteſſe & la douleur, comme l'on void au Motet d'Orlande, où il exprime *In me tranſierunt*, par la Sexte mineure, d'où il deſcend apres: en effet l'interualle de cette Sexte eſt fort propre pour repreſenter les grandes douleurs, comme la Tierce mineure exprime les moindres: or elle ont cette proprieté à raiſon du demiton qui repreſente la foibleſſe, parce qu'il faut plus de force pour faire le ton.

La Tierce majeure eſt fort propre pour la ioye, & pour exprimer les actions maſles & courageuſes: de là vient que quand on a chanté *Vt, re, mi*, l'on ſe ſent porté à monter plus haut, pour acheuer la Quarte par le demiton, en ajoutant *fa*: mais lors qu'on eſt paruenu audit *fa* en chantant la Tierce mineure, *re, mi, fa*, l'on eſt contant de s'y repoſer, ou de redeſcendre au *mi*, & au *re*: de ſorte que la majeure eſt plus propre à l'action, & à la guerre, comme l'on experimente aux Trompettes, qui commencent leurs chants par *Vt, mi*, & non par *re, fa*, & qui montent iuſques à la Quinte en ajoutant *ſol*, & en ſonnant *Vt, mi, ſol*, *&c.* comme ie monſtreray dans le traité de la Trompette. Kepler remarque que la Tierce majeure tire ſon origine du Pentagone, lequel vſe de la ſection, ou diuiſion d'vne ligne en moyenne, & extreme raiſon, par laquelle il explique l'idee de la generation, & le mariage, & dit que la majeure repreſente le mary, & la mineure la femme, & qu'elle tire ſon origine du Dodecagone, dont les angles ſont vn nombre pair, que les Pythagoriciens attribuent aux femmes, cõme l'impair aux maſles: mais i'ay expliqué les proprietez de cette diuiſion dans le liure des Mouuemens, & ie n'eſtime pas que les conſonances viennent des figures; c'eſt pourquoy ie ne m'arreſte pas à ces rapports ſymboliques, & à ces analogies.

Or le

Or le Mode qui commence par les plus grands interualles, & qui a toutes ſes conſonances iuſtes, de ſorte que ſa premiere note s'accorde parfaitement auec ſa 3, 4, 5 & 6, eſt le plus naturel, & conſequemment le plus propre pour la joye, puis que les choſes naturelles plaiſent dauantage. Ce qui arriue au premier Mode de *C fa vt*, que l'on peut auſſi mettre en *G re ſol*, car il a le Ton majeur d'*Vt* à *Re*, le mineur de *Re* à *Mi*, & puis le demiton: neanmoins ſi l'on garde la diſtinction des Tons, & que le majeur ſoit de *C fa vt* à *D re ſol*, il faut mettre le mineur de *G re ſol vt* à *A mi la re*, parce que deux tons majeurs ne doiuent pas ſe ſuiure immediatement; ce qui arriueroit ſi le ton majeur eſtoit de *G* à *A*, parce qu'il eſt de *F vt* à *G vt*.

Mais il vaut mieux conſiderer la table de Kepler qui ſuit, & qui exprime le Syſteme de l'Octaue diuiſé en 13 notes, ou en 12 interualles, que d'ajoûter de plus longs diſcours des endroits où ſe rencontrent le ton majeur & le mineur; car les maieurs ſont compoſez du demiton maieur, & du moyen; & les mineurs du demiton maieur & du mineur: de ſorte qu'il eſt certain que le majeur eſt toujours aux endroits où le demiton moyen ſuit ou precede le maieur. Cette table ſeruira pour la Voix & pour les Inſtrumens: elle commence par le *C ſol vt fa*, afin de l'accommoder à l'ordre de nos Modes, ſoit que l'on en mette 12, ou 7.

Table du Diapaſon diuiſé en douze degrez.

C fa	810
	demiton maj.
♯ mi	864
	demiton min.
B fa	900
	demiton maj.
A mi	960
	demiton maj.
𝄪 g	1024
	demit. moyen
G re	1080
	demiton maj.
𝄪 f	1152
	demit. moyen
F vt	1215
	demiton maj.
E mi	1296
	demiton min.
𝄪 d	1350
	demiton maj.
D re	1440
	demiton maj.
𝄪 c	1536
	demit. moyen
C vt	1620

Et ſi l'on veut ſeulement les ſimples degrez Diatoniques par ♯, cette autre table monſtrera plus clairement le lieu des tons majeurs, & des mineurs.

Table de l'Octaue diuiſee en 7 interualles.

C vt	270
	demiton majeur
♯ mi	288
	ton mineur
A re	320
	ton majeur
G vt	360
	ton majeur
F fa	405
	demiton majeur
E mi	430
	ton mineur
D re	480
	ton majeur
C vt	540

Mais l'Octaue ou le Mode qui commenceroit en *C vt* en cette maniere, n'auroit pas ſa Sexte majeure iuſte de C à A, parce que le ton de G à A eſt majeur; c'eſt pourquoy i'vſe d'autres nombres pour exprimer cette Octaue: quoy que l'on ne puiſſe ſi bien faire qu'il ne ſe rencontre toujours quelque conſonance plus ou moins grande d'vn comma qu'il ne

faut, quand on ne met que huit chordes, ou notes dans l'Octaue. Ce que i'ay demonſtré ſi clairement dans l'explication des Syſtemes parfaits, qu'il n'eſt pas beſoin de nous arreſter dauantage à cette matiere: joint que les tons égaux ſuffiſent pour expliquer les Modes ordinaires, & que d'excellens Theoriciens & Praticiens eſtiment que la difference des tons, & les commas, mettent trop de confuſion ou de difficulté dans la Muſique.

PROPOSITION XIX.

Determiner ſi l'on peut reduire tous les Tons & les Modes de la Muſique au ♮, & au b mol, *& monſtrer comme l'on peut chanter ſans autre muance, ou mutation, que celle de l'vne de ces deux Clefs.*

Puis que toute la Muſique Diatonique à vne, deux, ou pluſieurs parties, ſe chante par *b mol*, ou par ♮ *quarre*, il n'y a nul doute que l'on y peut reduire tous les modes; ce qui eſt tres-aiſé à prouuer, parce que l'on ne peut rien chanter dans le Genre Diatonic qui ne s'y rencontre, à raiſon du Tetrachorde conjoint & du diſ-joint, dont le premier appartient au *b mol*, & le ſecond au ♮ *quarre*: ce que ie prouue par la deduction des ſons ou des notes qui ſont depuis *E mi la*, dans lequel commence le Tetrachorde des moyennes, iuſques à ♮ *mi*, dans lequel commence le Tetrachorde des chordes diſ-jointes ou ſeparees.

Et pour ce ſujet ie mets les lettres E, F, &c. à coſté des notes dans la table qui ſuit, dans laquelle le Tetrachorde des moyennes ſe chante par les notes *Mi, fa, ſol, la*: & ſi l'on veut continuer le chant plus haut par le Tetrachorde des diſ-jointes, on paſſe du *la* d'*A*, au *mi*, ou *ni* de ♮ *mi*, en diſant encore:

♮	mi	ou	ni
B	fa		be
A	la		la
G	ſol		ſol
F	fa		fa
E	mi		mi

E	mi	ou	la
D	re		ſol
C	vt		fa
♮	ni		mi

Et ſi l'on continuë à chanter par *b mol*, c'eſt à dire par le Tettachorde des conjointes, on commẽce en A pour dire,

D	la	ou	re
C	ſol		vt
B	fa		be
A	mi		la

D'où il eſt aiſé de voir que les 12 Modes ſe reduiſent aux ſignes ou characteres de *b mol*, & de ♮, comme l'on peut faire voir plus amplement par la deduction de chaque Mode, en mettant l'eſtenduë des chordes, ou des notes, & des lettres neceſſaires pour les comprendre de ſuite. Mais il ſuffit icy de conſiderer la Section que fait Kepler de ces deux Genres, dont la premiere appartient au *b mol*, & s'explique par les nombres qui ſuiuent dans la table, dont la premiere colomne contient les dictions ordinaires, & la ſeconde les raiſons de leurs interualles. A quoy il ajoûte ces deux autres medietez, 3, 4, 5, 6, & 4, 5, 6, 8. Quant au ♮, il ſe diuiſe comme l'on void dans l'autre table qui ſuit:

D	re	12
B	bi	15
A	la	16
G	ſol	18
F	fa	20
D	re	24

G	vt	30
E	la	36
D	ſol	40
C	fa	45
♮	mi	48
G	vt	60

A quoy il ajoûte auſſi deux diuiſions de l'Octaue que nous auons déja expliqué dans le liure des Conſonances. Or il met le ton majeur en bas pour commencer l'Octaue de *b mol*, & puis il fait ſuiure le demiton majeur, parce que ce Genre a les Tierces mineures en bas, & les majeures en haut. L'on void le lieu des autres tons majeurs & mineurs

dans

dans cette table: Il diſpoſe les degrez du ♯ en cette autre maniere:

D	72	G	360
	ton majeur		ton majeur
C	81	F	405
	ton mineur		demiton
B	90	E	432
	demiton majeur		ton mineur
A	96	D	480
	ton majeur		ton majeur
G	108	C	540
	ton mineur		demiton
F	120	♯	576
	demiton majeur		ton majeur
E	128	A	640
	ton majeur		ton mineur
D	144	G	720

Mais il eſt aiſé de reduire ces deux Genres en vn, & d'expliquer le genre Diatonic par ſes moindres termes radicaux en cette façon, où les ſept lettres de la main Harmonique *F vt fa, G reſol vt, A mi la re*, &c. ſeruent pour expliquer le *b mol*, & le ♯, comme l'on void dans la table qui ſuit: dans laquelle il faut remarquer les lieux du Tó majeur & du mineur, afin de ſçauoir quel ton on laiſſe en paſſant de *b mol* en ♯: par exemple, ſi au lieu de l'*Vt re* qui eſt en F & G, l'on prenoit l'*Vt re* qui eſt en G & A, l'on feroit le ton mineur au lieu du majeur: & ſi l'on fait la Tierce mineure d'A en C, elle eſt moindre d'vn comma que celle de ♯ en C, comme l'on void aux nombres Harmoniques de cette table. Semblablement ſi l'on fait la Quarte par ♯ d'A en D, elle eſt trop grande d'vn comma: & ſi on la fait par *b mol* de G en C elle eſt trop petite d'vn comma: mais elle eſt iuſte de G en C par ♯, comme de F en B par *b mol*.

Syſteme parfait de b mol *& de* ♯ quarre.

E			mi	288	la	288
						ton mineur
D	la	320	re	320	ſol	320
ton maj.						ton majeur
C	ſol	360	vt	360	fa	360
ton min.						demit maj.
B	fa	405	♯		mi	384
dem.ma.						ton majeur
A	mi	432	la	216	re	432
ton min.						ton mineur
G	re	480	ſol	240	vt	480
ton maj,						
F	vt	540	fa	270		

Ie laiſſe milles autres conſiderations qui ſe peuuent tirer de cette Table tant pour la pratique que pour la Theorie: afin d'expliquer l'autre partie de la propoſition, qui conſiſte à chanter ſans autre muance que celle qui arriue en *B fa* ♯ *mi*.

Or la modulation ſe peut faire par les ſyllabes de la main Harmonique, qui eſt en vſage, ou par telles autres lettres, ſyllabes, ou dictions que l'on voudra, car l'on peut auſſi bien chanter A, B, C, D, E, F, G, A, comme *Mi, fa, ſol, re, mi, fa, ſol, la, &c.* mais puis que toute la difficulté conſiſte à prendre le *fa* ou le *mi* apres le *la*, on peut vſer de 2 autres ſyllabes, afin que l'on n'entende point deux fois *mi* ou *fa* dans vne meſme Octaue, & que chaque ſon different ſoit exprimé par vne diction, ou ſyllabe particuliere : & parce que toutes ſortes de ſyllabes ſont indifferentes à ſignifier tout ce que l'on veut, & que les 6 notes de Guy Aretin ſont en vſage dans toute l'Europe, il faut les retenir pour le premier Hexachorde; & puis il faut ajouter 3 ou 4 ſyllabes differentes pour acheuer l'Octaue, dont l'vne ſeruira pour exprimer le demiton qui ſuit le *la*, l'autre pour ſignifier le ton qui ſuit le meſme *la*, & la troiſieſme pour la note qui fait l'Octaue en haut auec la premiere note *Vt* : l'on a deſia inuenté la ſyllabe *ni* pour le ton qui ſuit *la*: mais parce que ſa prononciation eſt trop ſemblable à celle du *mi*, i'aymerois mieux que l'on vſaſt de *ci*, afin que *bi* ſeruiſt pour le demiton, comme la ſyllabe *DVT* pour la derniere note de l'Octaue : ſi l'on vouloit que la premiere note de chaque Octaue ne ſe repetaſt point comme l'on void à la 1 Octaue, ce que l'on comprendra tres-aiſement par la comparaiſon des notes ordinaires qui ſont à coſté dans la Table qui ſuit, & qui monſtre la deduction des 7 eſpeces d'Octaues, par où l'on void que BI ſignifie touſiours le demiton, & CI le ton qui ſe trouue apres le LA : mais tout cecy eſt de ſi peu de conſequence, qu'il ſuffit de l'auoir touché en paſſant.

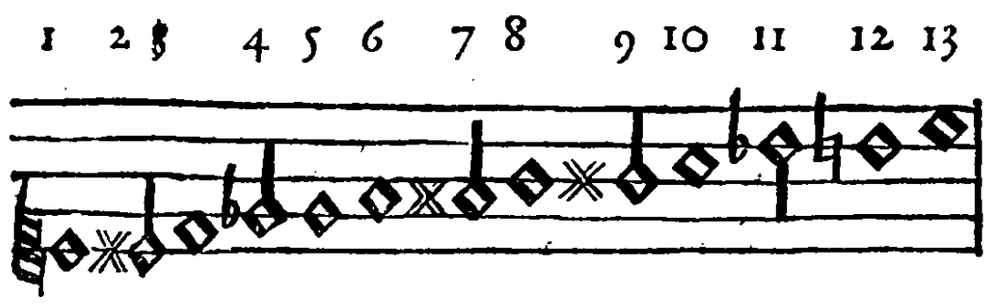
I			II			III		
c	FA	DVT	d	SOL	RE	e	LA	MI
♯	MI	CI	C	FA	VT	D	SOL	RE
A	RE	LA	♯	MI	CI	C	FA	VT
G	SOL	SOL	A	RE	LA	♯	MI	CI
F	FA	FA	G	SOL	SOL	A	RE	LA
E	MI	MI	F	FA	FA	G	SOL	SOL
D	RE	RE	E	MI	MI	F	FA	FA
C	VT	VT	D	RE	RE	E	MI	MI

IV			V			VI			VII		
F	FA	FA	G	SOL	VT	a	LA	RE	♯	MI	MI	CI
E	MI	MI	F	FA	BI	G	SOL	VT	A	RE	RE	LA
D	RE	RE	E	MI	LA	F	FA	BI	G	SOL	VT	SOL
C	FA	VT	D	RE	SOL	E	MI	LA	F	FA	BI	FA
♯	MI	CI	C	FA	FA	D	SOL	SOL	E	MI	LA	ou MI
A	RE	LA	♯	MI	MI	C	FA	FA	D	SOL	SOL	RE
G	SOL	SOL	A	RE	RE	♯	MI	MI	C	FA	FA	VT
F	FA	FA	G	VT	VT	A	RE	RE	♯	MI	MI	CI

Si l'on vouloit exprimer les 12 demitons de l'Octaue qui contient tout ce que l'on pratique ſur les Inſtrumens, & dans les compoſitions par le moyen de ces characteres *b*, ♯ & 𝄪, l'on pourroit vſer des ſyllabes qui ſont deſſous les 12 notes de l'Octaue qui ſuit, dont chacune eſt exprimee par vne diction particuliere que

re que l'on void deſſous, & que l'on peut faire apprendre aux petits enfans pour diuiſer chaque Octaue en 12 demitons, & pour faire tout ce qui s'execute ſur l'Epinette & ſur l'Orgue. Où il faut auſſi remarquer que l'on peut faire les ſix tons de ſuite, qui ſe rencontrent ſur les notes 1, 3, 5, 7, 9, 11, & 13: de ſorte que cette Octaue contient quaſi tout ce que l'on peut s'imaginer.

Octaue Diatonichromatique.



Vt, tu, re, er, mi, im, fa, af, ſol, los, bi, ib, d'vt.

L'on peut vſer de telles autres ſyllabes que l'on voudra pour exprimer ces 13 notes, par exemple des huit premieres dictions de l'alphabet, *ab, ba, ca, ac, da, ad, af, fa, ag, ga, ha, ah, ia, &c.* puis qu'il n'importe, pourueu que l'on puiſſe chanter aiſément en euitant les muances. Mais les premieres dictions ſont aſſez propres, à raiſon que celle qui ſuit n'eſt autre choſe que la precedente renuerſée, & que les anciennes ſeruent pour le Diatonic ordinaire, c'eſt pourquoy elles ſont marquees par les notes d'vne meſure, excepté qu'au lieu du *fa*, & du ♯ *mi* de *b fa* ♯ *mi*, on a *bi* & *ib*, ou *ni*, & *in*. Si l'on deſire vn diſcours plus ample de la maniere de chanter ſans muances, il faut prier Monſieur de Villiers tres-excellent Philoſophe, & Docteur en Medecine, de faire part au public de ſes inuentions ſur ce ſujet, qu'il entend en perfection.

I'ajoute ſeulement que tous les modes ſont compris dans ce petit ſyſteme de 13 notes, dans lequel on peut commencer toutes les eſpeces d'Octaue à telle note qu'on voudra, parce que les tons & demitons ſe rencontrent par tout. Or l'on peut dire que cette Octaue contient le Genre de Muſique, dont on vſe en ce ſiecle, tant dans les ſimples recits que dans toutes ſortes de Compoſitions, puis qu'on met le demiton, & ſouuent d eux ou trois demitons de ſuite par tout où l'on veut, ſuiuant la fantaiſie, & la volonté du Compoſiteur, & ſelon que la lettre, ou le ſujet le requiert.

Mais il faudroit accouſtumer les voix des enfans à ces 12 demitons, afin qu'ils n'euſſent nulle difficulté à les faire en toutes ſortes de lieux, comme fait le Baillif, à qui ie les ay ouy faire ſi iuſtes, ſans la conduite d'aucun Inſtrument, qu'il touche exactement ſur la derniere note apres auoir entonné ces 12 demitons; & ie ne doute nullement qu'il ne puiſſe diuiſer chaque demiton en 2 dieſes, & conſequemment l'Octaue en 24 interualles, s'il veut prendre la peine d'y accommoder ſon excellente voix: ce qui arriuera ſemblablement aux enfans, ſi l'on a ſoin de leur faire entonner les dieſes auant que leurs voix ſe ſoient rompuës, & habituees aux ſeuls interualles Diatoniques: dont on viendra aiſement à bout, ſi l'on vſe d'vn Orgue, d'vne Epinette, ou de tel Inſtrument que l'on voudra diuiſé en dieſes, comme eſt l'Octaue que i'ay donné dans la 12 propoſ. & que ie repete dans celle qui ſuit. Ceux qui deſireront ſçauoir les nombres qui expliquent les raiſons de ces 12 demitons, les trouueront dans l'onzieſme propoſition du liure des Diſſonances, dans la 18 prop. de cettuy cy, & ailleurs.

COROLLAIRE I.

Si l'on veut aioûter des *b mols*, ou des ♮ *quarres* dans les dictions de la Gamme, ou de la main Harmonique, qui n'en ont point, elles pourront ſeruir pour l'Octaue diuiſee en 12 demitons, & l'on aura ces dictions, *C vt ♮ mi, D re ♮ mi, E mi, F fa ♮ mi, G ſol ♮ mi, A la, B fa, ♮ mi, C ſol*, ou bien, *C b fa vt, D fa re, E fa, re, F fa, G b fa ſol, A b fa la, B fa ♮ mi, C ſol vt*; car les ♮ enſeignent qu'il faut entonner la note de chaque diction plus haut, & les *b mols* qu'il faut les entõner plus bas d'vn demiton. Mais il eſt ſi aiſé de s'imaginer de nouuelles dictions, & inuentions pour ce ſuiet, que ie n'en veux pas parler dauantage: & quelques-vns, comme Nicolas Vincentin, ayment mieux ſe ſeruir des ſeules notes & ſyllabes ordinaires pour tous les genres, de ſorte qu'ils commençent le ſyſteme compoſé des 3 genres par la ſyllabe *Vt*, qui leur eſt commune, & qu'il y a trois *Re*, dont le plus proche de *vt* ſera Enharmonique, le ſecond Chromatique, & le 3 Diatonique, ſuppoſé que l'on faſſe ſuiure la dieſe, le demiton, & le ton immediatement apres *Vt*. Mais ie parle encore de ces ſyllabes dans la propoſ. qui ſuit, où i'explique les eſpeces de Quartes, de Quintes, & d'Octaues, & les Modes du genre Chromatic, & de l'Enharmonic: où l'on verra que l'Octaue diuiſee en 12 demitons, dont ie viens de parler, eſt tres-propre pour expliquer, & pour eſcrire toutes les eſpeces d'Octaues, les Modes, & les Chanſons Chromatiques.

COROLLAIRE II.

Il ne faut pas que l'on s'imagine que ie vüeille oſter les 12 Modes, ou reprendre ceux qui les ont eſtablis, puis que l'Octaue eſt capable de les varier, & que la maniere dont les Praticiens vſent de cadences dans leurs Compoſitions monſtre qu'ils ont quelque difference. Ce qui n'empeſche pas neanmoins qu'il ne ſoit vray que quelques Modes n'ayent les meſmes chordes, comme il arriue au deux & au neufieſme; ſi ce n'eſt que l'on iuge qu'ils ſont aſſez differens par la differente ſituation qu'ils ont dans le ſyſteme, car le 2, qui eſt plagal, commence en *G vt*, & le 9 en *G reſol vt*, c'eſt à dire vne Octaue plus haut. Quant à leurs cadences, elles ne ſont pas differentes, puis que les Praticiens veulent que ce plagal ait les cadences de la Quinte de ſon Authentique, c'eſt à dire du premier Mode, laquelle eſt la meſme eſpece de Quinte que celle du 9 mode: n'y ayant point d'autre difference ſinon que le plagal deſcend vne Quarte plus bas que ſon Authentique: d'où il arriue neanmoins vne aſſez notable difference, à raiſon de l'aſſiette du demiton que le plagal a au penultieſme interualle, au lieu de ſon Authentique qui l'a au dernier, comme i'ay demonſtré dans la 16 propoſition. Voyons maintenant ſi l'on peut trouuer la meſme diuerſité des Modes dans le genre Chromatic, & dans l'Enharmonic.

PROPOSITION XX.

Determiner ſi les ſept eſpeces d'Octaues, & les douze Modes ſe trouuent dans le Genre Chromatic & dans l'Enharmonic.

Il eſt certain que l'on peut mettre trois differentes eſpeces de Quarte, quatre de Quintes, & ſept d'Octaues, & conſequemment douze Modes dans le Genre Chromatic, & Enharmonic, comme dans le Diatonic, ſi l'on ſe donne ſa li-

berté de mettre le demiton majeur deuant ou apres le mineur, ou le moyen dans les especes des Consonances Chromatiques: & le demiton mineur que l'on appelle diese Chromatique, deuant & apres la diese Enharmonique, & les demitons, & dieses deuant & apres la Tierce mineure, ou majeure, qui ne fait que l'vn des interualles de ces deux Genres: dans lesquels on trouuera les mesmes especes, encore que l'on suppose que les deux demitons du Chromatique soient égaux, & qu'il n'y ait point de difference entre les dieses Enharmoniques, comme ie demonstre, car les deux demitons peuuent estre deuant & apres le *Trishemiton*, ou le *Sesquiditon*, c'est à dire la Tierce mineure, qui peut encore estre au milieu de ces deux demitons, d'où naissent les trois especes de Quartes; & si les deux demitons estoient differens, l'on en pourroit mettre six especes, comme nous auons dit des especes Diatoniques de la Quarte, parce que le demiton maieur pourroit estre deuant, & apres la Tierce mineure en deux façons, à sçauoir deuant & apres le mineur, qui feroient quatre especes, & puis la Tiece les pourroit suiure, & preceder tous deux: comme l'on void dans cette table.

Table des six especes de Quartes Chromatiques.

1	Demiton maieur.	Demiton mineur.	Sesquiditon.
2	Demiton mineur.	Demiton maieur.	Trishemiton.
3	Trishemiton.	Demiton maieur.	Demiton mineur.
4	Trishemiton.	Demiton mineur.	Demiton maieur.
5	Demiton maieur.	Tierce mineure.	Demiton mineur.
6	Demiton mineur.	Tierce mineure.	Demiton maieur.

Et si l'on veut acheuer la Quinte, on peut mettre le ton maieur deuant ou apres chaque espece de Quarte, afin de le faire seruir de *Proslambanomenos*, ou de l'interualle qui disioint les Quartes, & qui se trouue de la Mese à la Paramese. Et si l'on prend la liberté de mettre ce ton dans tous les lieux de ces Quartes, c'est à dire entre les demitons, & la Tierce mineure, l'on aura vne grande multitude d'especes de Quintes.

Il n'est pas neceſſaire d'expliquer icy la raison de ces deux demitons, ou du Trishemiton, puis que cela a esté fait dans le liure des Dissonances, & dans les discours precedens des Genres. Il faut seulement remarquer qu'il suffit de mettre les deux demitons égaux pour establir les especes & les Modes, comme l'egalité des tons establit les Diatoniques; & que la diuersité des lieux où se trouue la Tierce mineure fait toute la varieté des Octaues Chromatiques, comme les differens lieux du demiton font la diuersité des Diatoniques: ce qu'il faut semblablement conclure de la diuersité des lieux où se rencontre le Diton dans l'Enharmonique, dont ie mets seulement icy les trois especes de Quarte, dautant que l'on entend toute la Musique quand on les comprend, attendu que chaque Octaue est composee de deux Quartes, & d'vn ton.

Especes des Quartes Enharmoniques.

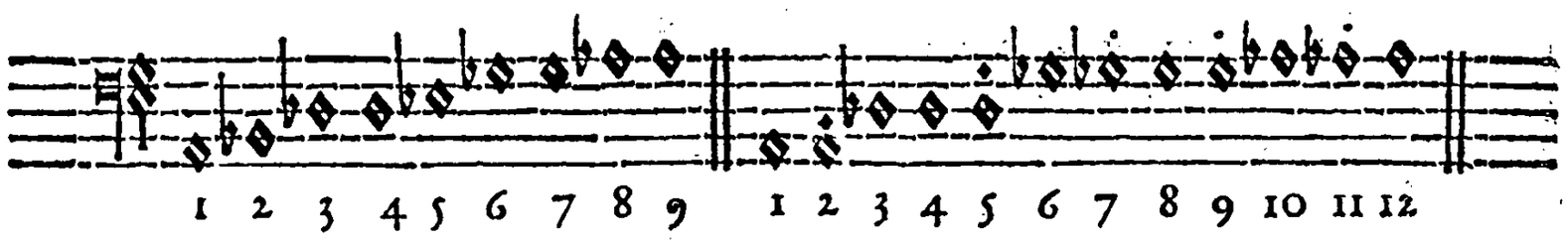
1 Diese, Diese, Diton.
2 Diese, Diton, Diese.
3 Diton, Diese, Diese.

Et si l'on met deux sortes de Dieses, à sçauoir la majeure & la mineure, on aura six especes de Quartes: or l'on appelle le demitõ mineur de 25 à 24, *diese maieure*, & la raison de 128 à 125 *diese mi-*

neure, parce que le moindre interualle Chromatic eſt le plus grand Enharmonic; comme le moindre Diatonic eſt le plus grand Chromatic : ce qui eſt ſi aiſé à entendre, que ie ne mets point icy de notes pour l'expliquer. Neanmoins s'il ſe rencontre quelqu'vn qui les deſire, il peut voir le liure de Nicolas Vincentin qui deſcrit tout ce qui appartient à ces deux Genres, & qui en donne pluſieurs exemples auec des notes, dont ie parleray dans le traité de la Compoſition.

Voyons ſa premiere eſpece d'Octaue Chromatique & Enharmonique qu'il commence en *D ſol re*, & que nous faiſons la ſeconde, afin que l'on puiſſe iuger du reſte par cét échantillon.

Octaue Chromatique. *Octaue Enharmonique.*



Où il faut remarquer qu'il fait hauſſer chaque note Enharmonique d'vn quart de ton, ou d'vne dieſe, par le moyen du point qu'il met deſſus: par exemple, la ſeconde note eſt plus haute d'vne dieſe que la premiere, & ainſi des autres; comme il arriue que les *b mols*, qui ſont deuant les notes Chromatiques, les font baiſſer d'vn demiton. Mais il n'importe de quels ſignes on vſe, pourueu qu'on les entende: & ſi l'on conſidere attentiuement l'Octaue diuiſee en 24 dieſes que i'ay expliqué dans la 12 propoſition de ce liure, i'eſtime que l'on iugera qu'il n'en faut point d'autre pour les trois Genres, & qu'il eſt temps de parler de la Compoſition, dont pluſieurs principes ont déja eſté donnez.

I'ajoûte que ſi l'on aime mieux diuiſer chaque ton en trois parties qu'en quatre pour chanter l'Enharmonique, qu'il eſt libre à vn chacun de faire ce qu'il luy plaira, & que l'Octaue diuiſee en 24 interualles peut encore ſeruir pour cette diuiſion, dautant qu'il faut ſeulement laiſſer vne note entre chaque ton: & pour lors chaque tiers de ton ſera quaſi de 25 à 24, c'eſt à dire d'vn demiton mineur, comme l'on void en cette diuiſion du ton en trois parties qui approchent de l'egalité, où les deux extremes ſont 9 & 8, ou 27 & 24; | 9——8 | 27. 26. 25. 24. | Ce que i'ay voulu remarquer en faueur d'vn excellent Organiſte, qui vſoit autresfois de cette diuiſion ſur l'Epinette en ſon particulier.

Mais les diſcours precedens donnent aſſez de lumiere pour ajoûter tout ce qui eſt poſſible ſur ce ſujet: joint que nous en parlerons encore dans les autres traitez. Voyons maintenant tout ce qui appartient à la Compoſition, dont les Praticiens font plus d'eſtat que de toutes les raiſons qui ſe puiſſent imaginer.

LIVRE QVATRIESME.

DE LA COMPOSITION DE MVSIQVE.

COMME la beauté de l'Vniuers vient du bel ordre qu'il garde en toutes ſes parties, & celle du viſage de la ſituation & du rapport de toutes les parties qui le compoſent, de meſme la douceur & la bonté de la Muſique naiſt de l'ordre que gardent entr'elles les Conſonances, qui ſeruent de principale matiere à la Compoſition, laquelle eſt dautant plus agreable que la ſuite deſdites Conſonances eſt meilleure & mieux obſeruee. Nous auons donc à monſtrer tant par raiſon que par exemples quel eſt le meilleur ordre que l'on puiſſe garder en la Compoſition de 2, ou pluſieurs parties, & de quelle Conſonance doit eſtre ſuiuie ou precedee chaque Conſonãce. Mais auant que d'entrer en matiere il faut comparer les ſimples recits aux Compoſitions à deux, ou pluſieurs parties, & expliquer la nature, & les proprietez de chaque partie : & remarquer quant & quant que la premiere partie de ce liure regarde plus la Theorie que la Pratiqué de la Compoſition, quoy que nous y traitions de l'vne & de l'autre.

PREMIERE PROPOSITION.

Determiner ſi les ſimples recits qui ſe font d'vne ſeule voix, ſont plus agreables que lors qu'on chante la meſme chanſon à deux ou pluſieurs parties.

On a beaucoup de peine à faire auoüer aux Compoſiteurs que les ſimples recits des chanſons ſont plus agreables que lors qu'on les chante à 2, 3 ou pluſieurs parties, parce qu'ils craignent que leurs Compoſitions ne ſoient decreditees, comme elles ſeroient en effet, ſi l'on ſçauoit faire les plus beaux chants qui ſe puiſſent imaginer, & qu'ils fuſſent chantez auec toute la perfection que l'on peut demander.

Car il ſemble que cette maniere de compoſer à pluſieurs parties que l'on a introduite depuis cent ou deux cens ans, n'ayt eſté inuentee que pour ſuppleer au defaut des beaux Airs, & pour couurir l'ignorance que l'on a de cette partie de la Melopée, & de la melodie, laquelle eſtoit pratiquee par les Grecs, qui en ont reſerué quelques veſtiges au Leuant, comme témoignent ceux qui y ont voyagé, & qui ont ouy chanter les Perſes, & les Grecs. Et l'on experimente que les Auditeurs ſont plus attentifs aux ſimples recits, qu'aux concerts, qu'ils quittent tres-volontiers pour ouyr les chanſons recitees par vne bonne voix, parce qu'ils

diſtinguent plus facilement la beauté de cette voix que celle d'vn concert, dautant qu'elle eſt plus ſimple, & qu'elle n'a pas tant de parties à conſiderer.

Ie ne veux pas icy parler de la lettre, qui s'entend beaucoup mieux dans les ſimples recits que dans les compoſitions à 2, ou pluſieurs voix, afin de ne meſler pas le diſcours auec le chant; quoy que ſi l'on veut prouuer l'excellence des recits par cette raiſon, elle ſoit demonſtratiue.

Mais nous auons d'autres raiſons, dont l'vne ſe prend de ce que la Baſſe à pour l'ordinaire ſes mouuemens contraires à ceux du Deſſus, & que ce qu'il y a de conforme au ſujet dans l'vne des parties, eſt deſtruit par les autres: car ſi le Deſſus exprime le ſujet par des ſons aigus, la Baſſe l'expliquera par des ſons graues; & conſequemment lors que l'vne des parties repreſentera le feu, & le ciel par ſes mouuemens legers, l'autre repreſentera la terre par ſes mouuemẽs peſans, & tardifs, & iamais nulle choſe ne ſera parfaitemẽt repreſentee que par vne ſeule voix.

L'on peut encore confirmer cette verité par pluſieurs exemples, qui font voir que ce qui eſt ſimple eſt meilleur: car ceux qui ſe nourriſſent ſeulement de pain & d'eau, ſe portent mieux que ceux qui ſe nourriſſent de pluſieurs ſortes de viandes; & meſme la ſueur & les autres excremens tant des hommes que des animaux qui ſe nourriſſent plus ſimplement, par exemple de ceux qui ne mangent que du pain, ou des herbes, & qui ne boiuent que de l'eau, n'ont pas vne ſi mauuaiſe odeur, que ceux des autres, qui ſe nourriſſent de chair, & qui boiuent du vin. Ce qui peut ſeruir pour nous faire reſſouuenir de l'eſtat heureux dans lequel nos premiers peres viuoient deuant le Deluge.

D'abandant nous experimentons dans toutes ſortes d'objets que l'on a plus de plaiſir de ſçauoir vne choſe diſtinctement, & parfaitement, que d'en connoiſtre pluſieurs confuſement, & imparfaitement: par exemple il y a plus de contentement à conſiderer diſtinctement toutes les parties d'vn Monochrome, ou Camayeux, & tous les traits d'vn bon crayon, ou vne prairie toute verte, & l'azur des Cieux, que de regarder toutes les couleurs d'vn tableau, dans leſquelles l'on ne remarque que de la confuſion, ou dont l'on n'en remarque pas vne aſſez diſtinctement, à raiſon que les couleurs en ſont trop effloüies, & trop nuées & addoucies: il faut dire la meſme choſe d'vn pré rempli de fleurs.

Ie ſçay neanmoins que l'on peut objecter pluſieurs choſe, dont on tire des raiſons pour prouuer que la Muſique à 2 ou pluſieurs parties eſt plus agreable que les ſimples recits; par exemple, que ces recits ſont trop nuds, & qu'ils ſont ſemblables à des ſimples lignes, ou à de ſimples couleurs, qui ſont moins agreables que lors qu'elles gardẽt la nuance qui les lie, & les fait paſſer inſenſiblement des vnes aux autres ſans ſe couper. Que comme les bouquets compoſez de pluſieurs ſortes de fleurs réjoüiſſent dauantage la veuë, que ceux qui n'ont que des roſes, ou des œillets; les chants ſemblablement qui ſont compoſez de pluſieurs voix, apportent plus de plaiſir, que ne font les ſimples recits. Que pluſieurs choſes bonnes jointes enſemble font quelque choſe de meilleur, que quand on les ſepare, ou qu'on les conſidere ſeparément: or pluſieurs chants ſe ioignent enſemble dans les Concerts. Que les ſimples recits n'ont nulle conſonance ny harmonie, ſans leſquelles il n'y a point de Muſique.

Que toutes les choſes du monde nous enſeignent qu'il n'y a rien de ſimple dans le monde, puis que tous les corps ſont compoſez des elemens, & que les elemens

Elemens ſont encore compoſez de ſel, de ſoulphre, & de mercure, & meſme que le ſel, auſſi bien que chacun des autres principes, eſt compoſé de pluſieurs autres parties, leſquelles paroiſtroient de differentes eſpeces, ſi elles eſtoient ſeparees les vnes des autres.

Qu'il n'y a nulle apparence qu'vne ſi grande multitude de Muſiciens qui ont fait tant de Compoſitions, ſe ſoient trompez iuſques à preſent, croyant que les chanſons à pluſieurs parties ſont plus agreables que les ſimples recits.

Mais puis que l'experience nous apprend que les ſimples recits rauiſſent dauantage que la Muſique à pluſieurs parties, il faut reſpondre à toutes ces raiſons; dont la premiere qui ſe fonde ſur la ſimplicité, & ſur la nudité du recit, eſt trop ſimple pour nous faire quitter l'opinion contraire, puis que l'on experimente que les choſes les plus ſimples ſont les meilleures, ſoit à cauſe qu'elles approchent de plus pres de la ſimplicité diuine, ou que l'on remarque leur beauté plus exactement & plus facilement, ou qu'elles nous ſoient plus vtiles pour la ſanté.

Quant à la nuance des couleurs, ie dis qu'elle ne s'obſerue ſeulement pas dans les concerts à pluſieurs voix, où la Baſſe eſt comme le fond, & les autres parties repreſentent les autres couleurs, dautant qu'elles vont toujours en ſe hauſſant, & en ſe releuant, comme font les couleurs dans la nuance, iuſques à ce que le Deſſus paruienne au ſon plus aigu, comme la derniere couleur arriue au plus grand eſclat: mais qu'elle ſe pratique ſemblablement dans les ſimples recits, dans leſquels les voix les plus graues repreſentent les plus baſſes couleurs, & les plus aiguës repreſentent les plus hautes.

En effet les interualles des demitons, & des dieſes, qui paſſent quaſi inſenſiblement des vns aux autres, & les paſſages que l'on fait en chantant tout ſeul, imitent la nuance des couleurs; & les nuances ſont plus agreables, lors que les couleurs ne ſont pas meſlees, & que l'vne ſe va perdant dans l'autre, que ſi l'on conſideroit pluſieurs couleurs les vnes ſur les autres, dont les dernieres empeſchent les premieres.

Or cet empeſchement arriue aux chants à pluſieurs parties, dont les vns ſont ſur les autres, comme l'on void en ces nombres qui repreſentent les 4 ſons de la Baſſe, de la Taille, de la Haute-contre, & du Deſſus, dont chacun eſt facile à

4 | comprendre, lors qu'il eſt conſideré tout ſeul, & ſeparé des autres; mais
3 | quand ils ſont tous confus, & meſlez enſemble, l'on ne peut plus diſtinguer
2 | ce qui appartient à chaque ſon, dautant qu'ils font tous enſemble le nombre
1 | de dix, dans lequel l'eſprit ne peut diſtinguer les mouuemens de la Baſſe d'auec ceux de la Taille, ny ceux de la Taille d'auec ceux des autres parties; comme l'odorat ne peut diſtinguer l'odeur de chaque herbe, ou de chaque fleur, dont les bouquets ſont compoſez; ny l'œil chaque couleur d'vn tableau, ou d'vn pré, où il ſe rencontre vn grand nombre de couleurs, ou de fleurs de differentes eſpeces, dans auſſi peu de temps que les ſons des 4 parties d'vne chanſon frappent l'oreille.

I'ay dit, *dans auſſi peu de temps*, à ſçauoir dans l'eſpace d'vne meſure, car les 4 ſons, qui font 3 accords, ne donnent pas ordinairement dauantage de loiſir à l'oreille, dautant que 4 autres ſons ſuccedent incontinent apres, qui effacent entierement les eſpeces des 4 precedens, & rompent leurs mouuements.

Cecy eſtant poſé, ie dis qu'vne ſeule partie, comme eſt le Deſſus, imite mieux

la nuance des couleurs, que ne font pluſieurs parties enſemble, & conſequemment que la premiere objection n'empeſche pas la concluſion que nous faiſons en faueur des ſimples recits.

La 2 objection tire à ſa faueur le meſme exemple, que i'ay pris pour prouuer le contraire; mais ſi on le conſidere attentiuement, on experimentera que l'on a plus de plaiſir l'eſpace d'vne meſure à flairer, & à conſiderer vn œillet, qu'à regarder, & à flairer vn bouquet de pluſieurs fleurs dans le meſme eſpace d'vne meſure; quoy que cecy ne ſoit pas ſi general, qu'il ne ſe rencontre pluſieurs perſonnes de contraire aduis, comme ſont tous ceux qui ne font pas ſi grand eſtat de la cognoiſſance diſtincte d'vne choſe particuliere, que de la confuſe & generale de pluſieurs choſes.

La 3 objection eſt facile à reſoudre, parce que pluſieurs choſes ne ſont pas ſi bonnes, qu'vne ſeule priſe en particulier, lors que la pluralité confond, & deſtruit la bonté particuliere de chaque choſe, & empeſche qu'elle ne frappe l'eſprit aſſez diſtinctement pour eſtre compriſe.

Ce qui arriue aux chanſons à pluſieurs parties, qui ſe confondent, & ſe meſlent tellement, que l'on ne peut les diſcerner les vnes d'auec les autres, particulierement lors qu'elles s'accordent, & s'vniſſent parfaitement.

Et cette vnion s'appelle *Harmonie*, c'eſt à dire confuſion de deux, ou pluſieurs voix agreables à l'oreille, quoy qu'elle ne ſoit pas ſi neceſſaire, que l'on ne puiſſe dire que chaque chant pris en particulier ne ſoit vne partie de la Muſique, nonobſtant la 4 objection, qui ne prouue autre choſe, ſinon que les ſimples recits n'ont pas cette partie de la Muſique, qui depend de la confuſion de pluſieurs parties.

Quant à la 5 objection, elle ſuppoſe que les ſimples recits ne ſont nullement compoſez, ce qui n'eſt pas veritable: car ils ſont compoſez de pluſieurs ſons, & de pluſieurs interualles differens, & ſe chantent ſous toutes ſortes de meſures, de maniere qu'ils ont la varieté des concerts, & l'ont plus diſtincte que les concerts. Or l'on peut dire que la diſtinction eſt l'vn des principes du plaiſir, comme elle l'eſt de la ſcience, & que la confuſion eſt le principe de la triſteſſe, & de l'ignorance.

La derniere objection eſt, ce ſemble, la plus difficile, car elle oppoſe tous les Maiſtres de l'Art; mais ie ne doute nullement que pluſieurs Compoſiteurs n'auoüent que les chanſons recitees d'vne ſeule voix ſont plus agreables, que lors quelles ſont chantees à pluſieurs voix; & ſi l'on en rencontre quelques vns qui ſoient de contraire aduis, comme il eſt facile dans ce ſujet, où l'on ne peut apporter des demonſtrations euidentes, à raiſon de la differente imagination des Auditeurs, dont les vns eſtiment dauantage ce qui eſt le plus embroüillé, & le plus difficile, comme il arriue à pluſieurs Compoſiteurs, qui priſent beaucoup plus vn Motet, ou il y a d'excellentes fugues, & pluſieurs belles recherches curieuſes & difficiles, qu'vne plus ſimple compoſition, quoy qu'elle contente dauantage les Auditeurs, leur iugement n'eſt fondé que ſur la preoccupation qu'ils ont acquiſe de leurs Maiſtres; ou ſur la peine qu'ils ont à compoſer à pluſieurs parties, ou ſur ce qu'ils ne ſçauent pas faire de bons Airs ſur chaque ſujet donné, ou ſur ce qu'ils ne les ſçauent pas ſi bien faire chanter, comme font le Baillif, Boëſſet, Moulinié, Daniel, &c. ou ſur ce qu'ils n'ont pas ouy des voix qui chantent en perfection.

A quoy l'on peut ajoûter que pluſieurs de ceux qui ont oüy le Violon, dont Bocan, Conſtantin, Lazarin, & quelques autres ioüent toutes ſortes de chanſons, auoüent que la partie qu'ils ioüent ſurpaſſe toutes ſortes de Concerts, & qu'ils quitteront tres-volontiers toutes les Compoſitions à pluſieurs voix pour les oüir, quoy qu'ils ne touchent qu'vne partie.

Or l'on peut reduire ce diſcours à vn ſeul point, à ſçauoir ſi 2, 3, ou 4 ſons oüis en meſme temps, ſont plus ou moins agreables, que lors qu'ils ſont oüis les vns apres les autres : par exemple, ſi les deux ſons de la Quinte, *Vt, ſol,* oüis en meſme inſtant, ſont moins agreables que quand ils ſe ſuiuent, & ſe prononcent par vn ſeul homme. Il n'y a nul doute que les deux ſons qui ſont les Diſſonances, par exemple, *Vt, re,* ou *Mi, fa,* & leurs repetitions, ne ſoient plus deſ-agreables eſtant oüis enſemble, que quand ils ſe ſuiuent : mais parce que les ſons des Conſonances ſont agreables, ſuiuant leur definition, il eſt plus difficile d'en iuger. Neantmoins ſi l'on conſidere que les ſons ſe confondent, & que leur confuſion ruine leur diſtinction & leur nature, qui demeure diſtincte & entiere lors qu'ils ſe ſuiuent, l'on auoüera qu'ils ſont plus agreables quand ils ſe chantent en diuers momens, & qui ſe ſuiuent dans la melodie, que quand on les meſle dans l'Harmonie. Ce qui n'empeſche nullement que l'eſprit ne remarque la conſonance, quoy que le plaiſir qui reuient de cette connoiſſance ſoit different de celuy que l'on reçoit de la conſonance des deux ſons qui ſe meſlent enſemble. C'eſt pourquoy il faut auoüer que les chanſons à pluſieurs voix ont vn grand nombre de beautez, dont les ſimples recits ſont priuez : & conſequemment que la Muſique ne ſeroit pas parfaite ſi elle n'auoit ladite compoſition. A quoy i'ajoûte qu'il eſt permis à chacun de tenir le contraire, & de croire que les compoſitions à pluſieurs parties ſont plus agreables que les ſimples recits, de ſorte que cette queſtion demeurera problematique.

PROPOSITION II.

Determiner ſi la Chanſon ou le Motet à trois parties, eſt plus agreable qu'à deux, c'eſt à dire ſi les Trios ſont plus excellens & plus agreables que les Duos.

Si le plaiſir de la Muſique conſiſte à en comprendre les accords, à les diſtinguer les vns d'auec les autres, & à conſiderer leur ſuite, il ſemble que les Duos doiuent eſtre plus agreables que les Trios, dautant que les Duos eſtant plus ſimples, & moins confus, ſont plus aiſez à comprendre ; car l'oreille a meſme rapport aux Concerts, que l'œil aux perſpectiues & aux tableaux, & l'odorat aux odeurs. Or l'on experimente que le tableau plaiſt dauantage quand il repreſente plus diſtinctement, & auec moins de confuſion ce qu'il contient, & que l'odorat reſſent plus de volupté à flairer vn œillet, qu'vn bouquet compoſé de pluſieurs eſpeces de fleurs, comme i'ay déja remarqué, quoy que toutes les odeurs en ſoient douces.

Et les anciens Grecs qui ont, à ce que l'on croid, atteint la perfection de la Muſique, ont plus fait d'eſtat des Duos que des Trios, car ils ioignoient ſeulement vne voix à leur Lyre, afin de faire deux parties, parce qu'ils iugeoient, peut-eſtre,

qu'vne troiſieſme voix cachoit la beauté des Duos, & empeſchoit la force & l'efficace des conſonances, qui paroiſſent dauantage dans leur ſimplicité que dans la compoſition, & dans le meſlange d'vn plus grand nombre de parties.

La vraye eloquence nous monſtre quelque choſe de ſemblable, dautant qu'elle eſt plus maſle & plus forte quand elle propoſe vne raiſon ſans l'ornement de pluſieurs fleurs de Rhetorique, que quand elle la meſle auec des ſubtilitez qui cachent ſa puiſſance, & empeſchent les mouuemens qu'elle doit imprimer ſur l'eſprit des auditeurs: ce qui arriue ſemblablement aux Duos, qui perdent beaucoup de leur force quand on leur ajoûte d'autres voix. Ioint que pluſieurs excellens Maiſtres font plus d'eſtat d'vn Duo bien fait, que d'vn Trio. Et l'on tient que Claudin le Ieune ayant monſtré de ſes pieces de Muſique à 5, 6, & 7 voix aux Maiſtres de Flandre & d'Italie, qu'ils ne voulurent ſeulement pas les regarder, & qu'il n'eut point d'audience, qu'apres auoir compoſé à deux parties, auſquelles il reüſſit ſi mal, qu'il auoüa luy-meſme qu'il n'entendoit pas la vraye compoſition de la Muſique.

En effet, l'on ne peut pas ſi bien apperceuoir l'excellence d'vn Trio que d'vn Duo, à raiſon que l'eſprit & l'oreille ont trop de choſes à conſiderer dans le meſlange de pluſieurs parties, n'eſtant pas ce ſemble plus facile de diſcerner la bonté de chaque conſonance, & de la ſuite des chants de chaque partie dans l'embaras de pluſieurs voix, que de remarquer la valeur d'vn ſoldat dans la meſlee d'vne bataille: mais quand il ſe bat en duel, & en champ clos, à la veuë de tous ceux qui ne ſont point troublez de la multitude, ny aueuglez de la pouſſiere, il eſt tres-facile d'en iuger, & le ſpectacle en eſt plus agreable. De meſme quand les deux voix d'vn Duo ſont toutes ſeules, la rencontre & le combat qu'elles font les vnes contre les autres eſt plus facile à remarquer, & conſequemment le plaiſir en eſt plus grand, & s'imprime plus auant dans l'eſprit. Et ſi quelqu'vn ſe plaiſt dauantage aux Trios qu'aux Duos, c'eſt qu'il aime mieux la confuſion & la multitude, que la diſtinction & l'vnité, & qu'il eſt ſemblable à ceux qui aiment à peſcher en eau trouble, ou qui aiment mieux combatre dans la multitude, que tous ſeuls, afin que leurs fautes ne puiſſent eſtre remarquees.

Il faut auſſi conſiderer que l'on entend mieux la lettre dans les Duos que dans les Trios, laquelle eſtant comme l'ame de la Muſique, il faut preferer leſdits Duos à toute ſorte d'autres compoſitions à pluſieurs parties. De là vient que pluſieurs preferent les ſimples chants ou recits qui ſe font d'vne ſeule voix, à toutes les compoſitions.

D'abondant, quand on chante vn Duo, les voix doiuent eſtre plus iuſtes, que lors qu'on chante à pluſieurs parties, autrement leur imperfection paroiſtra beaucoup plus facilement; car le Duo eſtant comme vn corps tout nud dans vn tableau, dont les imperfections ne ſont point cachees par les veſtemens, il faut que les voix ne manquent nullement, afin de le repreſenter en ſa perfection, & de luy donner tous ſes lineamens, ſes traits, & ſes couleurs; d'où l'on peut conclure que les Duos ſont plus excellens que les pieces à trois, ou pluſieurs parties, puis qu'ils ſont plus difficiles à chanter, & que ce qui eſt plus difficile à faire a couſtume d'eſtre plus excellent.

Mais la principale raiſon ſe prend de ce que les Duos ſont plus doux, parce que les ſons qui font leurs accords s'vniſſent plus ſouuent que ceux des

Trios;

Trios ; par exemple, quand on chante l'Octaue qui eſt d'vn à 2, les 2 ſons s'vniſſent à chaque ſecond battement d'air, mais quand on met 3 voix en diuiſant l'Octaue en cette maniere 2, 3, 4, pour faire le Trio, les 3 ſons ne s'vniſſent qu'à chaque 4 coup ; & conſequemment les ſons s'vniſſent 2 fois plus ſouuent dans les Duos, que dans les Trios ; & par meſme raiſon, les Trios doiuent eſtre plus excellens que les 4 parties, d'autant que l'Octaue eſtant diuiſee par deux voix moyennes en cette maniere, 4, 5, 6, 8, n'vnit point tous ces ſons qu'à chaque huitieſme battement d'air Et puis le iugement & la ſcience du Compoſiteur paroiſt beaucoup plus dans les Duos ; que dans les Trios, parce qu'il eſt plus difficile de faire vn bon Duo, qu'vn Trio, à raiſon que celui-cy ſouffre plus de licence que celui-là, auquel il faut apporter vne plus grande contention d'eſprit, & y proceder auec vne plus grande circonſpection.

A quoy l'on peut ajoûter que les Fugues des Duos ſont plus rauiſſantes, que tout ce qui ce fait dans les Trios, leſquels ne ſont preſque autre choſe que deux Duos ajoûtez enſemble.

Neanmoins pluſieurs maintiennent que la Muſique à 3 voix, ou à 3 parties eſt plus riche, & plus agreable que celle qui n'eſt qu'à deux, parce qu'elle a plus de varieté, & vn plus grand nombre de Conſonances ; car puis que les Conſonances ſont bonnes, & que les Duos n'ont point de bonté qu'à raiſon des Conſonances, dont ils ſont compoſez, ſi les choſes bonnes ajoûtees aux choſes bonnes font vne plus grande bonté, les nouuelles Conſonances des Trios ajoûtees aux Conſonances des Duos feront vne meilleure Muſique.

D'ailleurs, les Duos n'ont point d'Harmonie, parce qu'ils n'ont point de diuiſion, & que les extremitez de leurs Conſonances ne ſont point liees enſemble par l'vnion neceſſaire dans toute ſorte de Compoſition ; & comme les pieds & la teſte ne ſeroient pas agreables, s'ils ſe ioignoient ſans le corps, & que les edifices à 3 eſtages ne plairoient pas, ſi l'on donnoit ſeulement iour au premier, & au dernier, en laiſſant le ſecond ſans feneſtres ; de meſme les Duos perdent beaucoup de leur grace, parce qu'ils n'ont point d'vnion, par le moyen de laquelle l'on puiſſe paſſer de l'vne de leurs extremitez, ou de leurs ſons à l'autre.

Les Duos peuuent eſtre comparez aux Enthymemes de la Dialectique, leſquels n'ont pas la grace, ny la force des Syllogiſmes, dont la concluſion eſt iointe à la maieure : & comme l'on ne peut conuaincre par l'Enthymeme, ſi l'on ne le reduit au Syllogiſme, de meſme l'on ne peut faire apperceuoir le plaiſir entier de la Muſique, ſi l'on n'ajoûte vne 3 voix aux Duos, par le moyen de laquelle les 2 autres ſoient iointes, & liees enſemble.

L'on peut encore comparer les Duos à la propoſition, dont les deux termes ne ſont point liez & conioints, & qui ne ſeruent qu'à la premiere operation de l'entendement, lequel ne peut former ſon iugement ſans l'vnion, qui eſt neceſſaire pour ioindre leſdits termes ; car on ne peut former l'idee, & le iugement d'vne parfaite Muſique, ſi elle n'a 3 parties.

Et comme les Geometres ne peuuent le plus ſouuent rien conclure de ce qu'on leur propoſe, ſi l'on ne leur donne 3 termes ; ou deux raiſons connuës ; comme l'on experimente à la ſolution des triangles, & des autres probleſmes ; de meſme le Muſicien ne peut faire vn iugement aſſeuré de la perfection de la Muſique, s'il n'entend 3 ſons, ou s'il ne conſidere leurs deux raiſons.

Et ſi l'on conſidere les corps, ils ne peuuent ſubſiſter ſans les lignes, les ſurfaces, & la profondeur, or les lignes repreſentent les ſimples recits, qui ſe font d'vne ſeule voix, les Duos peuuent eſtre comparez aux ſurfaces, qui ont la longueur, & la largeur; & les Trios ſont ſemblables aux corps, qui ont les 3 eſpeces de quantité, ou de dimenſion.

Or toute la nature fauoriſe cette opinion, car les corps naturels ne peuuent ſubſiſter ſans les 3 Elemens ſenſibles exterieurs, à ſçauoir ſans la terre, l'eau, & l'air, lequel lie les 2 autres: ny ſans les internes, que l'on appelle ſel, ſoufre, & mercure, ou corps, ame, & eſprit: car l'ame, ou le ſoufre conioint le ſel, & le mercure. Et le grand monde dont tous les indiuidus ſont des portraits racourcis à 3 eſtages, à ſçauoir la terre, l'air, le ciel; ou pour mieux dire trois mondes, à ſçauoir le corporel, l'Angelique, & l'archetype: & le corporel à 3 genres d'eſtre, à ſçauoir les mineraux, les vegetaux, & les animaux: & chacun de ceux-cy contient encore 3 degrez, car les mineraux comprennent les metaux, les ſucs, & les pierres: les vegetaux contiennent les herbes, les arbres, & les zoophytes; & les animaux comprennent les beſtes, les poiſſons, & les oyſeaux.

Et ſi nous paſſons au monde Angelique, nous y trouuerons 3. degrez d'Anges, dont chacun eſt ſubdiuiſé en 3 autres degrez; & finalement le monde archetype à 3 perſonnes, à ſçauoir le Pere, le Fils, & le ſainct Eſprit, lequel eſt comme l'vnion, & le lien du Pere, & du Fils; de ſorte que la perfection ne ſe rencontre iamais que le nombre ternaire ne s'y rencontre quant & quant: comme l'on peut prouuer dans tous les eſtres de la nature tant en gros qu'en détail.

Quant aux raiſons que l'on apporte en faueur des Duos, il reſpondent qu'il ne s'enſuit pas que le Duo ſoit meilleur, bien qu'il ſoit plus ſimple, puis que l'experience nous monſtre que l'eau n'eſt pas meilleure que le vin, encore qu'elle ſoit plus ſimple; & que le meſlange de pluſieurs choſes augmente la bonté des vnes & des autres, comme l'on void aux medecines qui ſont compoſees de pluſieuts herbes; & il arriue ſouuent que les choſes qui ſont trop ſimples, ſont meſpriſees, parce que l'eſprit ne deſire pas de comprendre les choſes, ſans y apporter de ſon induſtrie & de ſon trauail; delà vient que l'Vniſſon & l'Octaue ne ſemblent pas ſi agreables à pluſieurs, que la Quinte, ou la Tierce, parce qu'elles ſont trop ſimples, & trop aiſees à comprendre. Et l'on trouue peu de gens qui reçoiuent plus de plaiſir à flairer vn ſeul œillet, qu'vn bouquet compoſé de differentes fleurs, dont les odeurs ſont toutes bonnes, deſquelles il n'aiſt vn excellent temperament, qui rauit l'eſprit par le moyen de l'odorat, comme fait le concert à 3, ou pluſieurs voix par l'oreille. Les tableaux plaiſent auſſi dauantage quand le principal perſonnage eſt accompagné de quelques circonſtãces, pourueu qu'elles conuiennẽt à la qualité, & à l'action qu'il repreſente, que quand il eſt tout ſeul.

Quant aux Grecs, & aux plus anciens, nous ne ſçauons pas s'ils chantoient à pluſieurs voix, & bien qu'ils ne ioigniſſent qu'vne voix à leurs Inſtrumens, ils pouuoient neanmoins faire 3 ou pluſieurs parties ſur la Lyre, comme l'on fait encore aujourd'huy, & vne autre auec la voix: ioint que les liures que les Grecs nous ont laiſſé de leur Muſique, ne teſmoignent pas qu'ils ayent ſi bien connu & pratiqué la Muſique, particulierement celle qui eſt à pluſieurs parties, comme l'on fait maintenant, & conſequemment il n'eſt pas raiſonnable de les prendre pour nos iuges en cette matiere.

Et quand

Et lors qu'on croit qu'vne 3 voix cache la beauté des Duos, comme font les fleurs, & l'artifice de la Rhetorique la force des raiſons, cela ſe ſuppoſe ſans qu'on le puiſſe prouuer, car les raiſons ſont plus d'impreſſion ſur les auditeurs, quand elles ſont reueſtuës de leurs circonſtances; & ſi leur ſubtilité n'a pas beaucoup de puiſſance ſur les ignorans, elles touchent en recompenſe les ſçauans plus puiſſamment que les raiſons vulgaires, qui ſe comprennent plus facilement, parce qu'elles ſont empruntees des ſens, par deſſus leſquels le peuple a de la peine à s'eſleuer.

L'on peut dire la meſme choſe des Duos, qui plaiſent, peut-eſtre, d'auantage aux ignorans que les Trios, dont ils ne ſont pas capables d'apperceuoir la bonté, & l'induſtrie, à raiſon qu'ils n'ont pas l'oreille aſſez delicate, ny l'eſprit aſſez ſubtil pour conſiderer le rapport des deux raiſons qui ſe rencontrent entre les notes des Trios.

L'on experimente la meſme choſe en ceux qui iugent en faueur de certains Organiſtes qui ioüent des Duos, leſquels ſont plus eſtimez par les ignorans, que les Trios, ou les pieces à pluſieurs voix des autres Organiſtes, quoy que mieux faites, & plus ſçauantes, comme l'on à remarqué depuis quelque temps à Paris, où vn certain Organiſte attiroit tout le monde apres ſoy pour entendre les Duos qu'il ioüoit d'vne grande viſteſſe de main, quoy que les plus ſçauans Organiſtes, qui maintenoient qu'il ne ſçauoit quaſi rien, euſſent peu de perſonnes pour leurs auditeurs.

Il faut reſpondre à la 4 objection, laquelle ſuppoſe la verité de l'hiſtoire : ie dis donc que Claudin vouloit complaire à la fantaiſie des Maiſtres, qui priſoient plus les Duos, & que bien qu'il ſoit plus difficile de faire vn Duo, qu'vn Trio, qu'il ne s'enſuit pas qu'il ſoit plus agreable, car le plaiſir ne ſuit pas touſiours la difficulté.

Mais il faut ajouter à la reſponce de ces deux dernieres objections, que la bonté & l'excellence de la Muſique ne conſiſte pas ſeulement aux accords bien couchez, comme ils ſont dans la Muſique du Caurroy, mais auſſi dans la beauté & dans la diuerſité des mouuemens, qui ſont cauſe que ledit Organiſte plaiſt dauãtage que les autres, quoy que plus ſçauans dans la compoſition; que Claudin le Ieune eſt mieux receu de pluſieurs que du Caurroy, & que leſdits Maiſtres trouuoient à redire aux Duos de Claudin, à raiſon qu'ils ne ſçauoient pas que les mouuemens qu'il leur donnoit, cachoient l'imperfection qu'ils s'imaginoient y rencontrer; ou bien qu'ils ont eſtably des regles pour coucher les conſonances dans les Duos, qui reſtreignent trop le Muſicien, & qui luy oſtent la liberté de faire pluſieurs choſes excellentes, laquelle ils reprenoient mal à propos en Claudin, dont le bon naturel ſurpaſſoit toute leur ſcience, laquelle n'a pas encore eſté eſtablie par des principes infallibles, dont tous les hommes puiſſent tomber d'accord.

La 5 objection a déja eu ſa reſponce, puis que la difficulté de s'imaginer, & de conceuoir trois parties de Muſique, ne procede d'autre choſe que du peu d'eſprit, ou d'imagination des Auditeurs : & bien que la ſimilitude priſe du combat ſemble prouuer quelque choſe, neanmoins il y a beaucoup plus de plaiſir à voir choquer deux armees, que quand on ne void que le combat de deux hommes.

Or comme dans la multitude l'vn repare le defaut de l'autre ; de meſme les beaux paſſages de la 3 partie cachent les deffauts de l'vne des 2 autres parties du Trio.

Et il vaut mieux peſcher des perles en eau trouble que de la bourbe, ou du ſable en eau claire ; & la confuſion n'eſt point mauuaiſe ny deſagreable, quand tout ce qu'elle contient eſt bon, & excellent, comme il arriue à la confuſion des 3 parties d'vn Trio.

Quant à la 7 raiſon, l'on peut premierement reſpondre que la Muſique n'eſt pas ſeulement faite pour la lettre, ſans laquelle on chante auſſi ſouuent, comme l'on ioüe de toutes ſortes d'Inſtrumens. Et puis il faut conſiderer que depuis que l'on quitte les ſimples recits, ou chants qui ſe font d'vne ſeule voix, l'on n'a pas tant d'egard à la lettre, comme aux accords, qui ſont la principale matiere, & le principal obiect de la Muſique à pluſieurs parties : c'eſt pourquoy n'eſtant plus queſtion de la lettre, ny de la ſimplicité dans la compoſition, il n'y à nul doute que les Trios ne ſoient meilleurs & plus agreables que les Duos, qui ſont trop nuds, & trop pauures, ſi l'on ne leur ajoûte vne troiſieſme voix : car quant à la 4, ou 5 voix, &c. nous en parlerons dans vn autre diſcours.

En ſecond lieu on peut reſpondre que les fugues des Duos empeſchent auſſi que l'on n'entende la lettre : & qu'en fin elle peut eſtre auſſi bien entenduë dans les Trios à ſimple contrepoint, que dans les Duos.

La 8 objection prouue plutoſt que les Duos ne ſont pas ſi bons que les Trios, puis qu'il faut que la iuſteſſe des voix ſupplee à leurs defauts, & que les Trios ſont ſi excellents, qu'ils ſemblent touſiours bons, quoy que les voix ne ſoient pas ſi iuſtes qu'aux Duos.

La 9 raiſon eſt la meilleure de toutes, mais l'on peut reſpondre qu'il ne s'enſuit pas que les Duos ſoient meilleurs, & plus agreables que les Trios, bien que leurs accords s'vniſſent mieux ; c'eſt à dire plus ſouuent.

Car il n'y a point d'accord, dont les mouuemens, ou les ſons s'vniſſent plus ſouuent, que ceux de l'vniſſon, neanmoins il n'eſt pas le plus agreable accord de toute la Muſique, ſi nous croyons à pluſieurs Maiſtres ; & il ſemble que la trop grande vnion ne nous apporte pas tant de plaiſir, que quand il y a quelque diuerſité dans l'vnion ; ſoit parce que nous ſommes compoſez de differentes humeurs, qui ne peuuent eſtre ſatisfaites que par la diuerſité des ſons ; ou parce qu'il faut que l'imagination ayt quelque ſorte de trauail pour receuoir du contentement.

Quant à la 10 objection, l'on peut dire qu'il ne faut pas moins de iugement pour faire les Trios, que pour faire les Duos, & meſme qu'il eſt requis vn plus grand iugement pour faire vn Trio, d'autant qu'il faut auoir egard à vn plus grand nombre de ſons, & de raiſons : & finalement que les Trios ſont auſſi capables de toutes ſortes de fugues, & d'autres ornements, que les Duos ; de ſorte qu'il n'y a nulle raiſon qui ſoit aſſez puiſſante pour prouuer que les Duos ſont meilleurs, ou auſſi bons que les Trios.

COROLLAIRE.

L'on peut conclure de tout ce diſcours que la Muſique eſt dautant plus agreable qu'elle eſt compoſee d'vn plus grand nombre de voix, ou d'autres ſons,

pourueu que chaque partie chante en perfection, & que l'vne ne ſoit pas plus forte que l'autre. Voyons maintenant en quoy conſiſte la Baſſe, & quelle ſont les autres parties.

PROPOSITION III.

Determiner ſi la Baſſe eſt le fondement, & la principale partie de la Muſique, & des Concerts qui ſe font à pluſieurs voix, ou parties, & pour quelles raiſons.

C'eſt vne maxime receuë de tous les Muſiciens, que la Baſſe eſt la principale partie, & le fondement des Concerts, & des Compoſitions, comme le fondement d'vn edifice; de là vient qu'ils la comparent à la terre, & les 3 autres parties aux autres elemens: neanmoins puis que l'on a couſtume de preferer les plus grandes choſes aux moindres, il ſemble que le Deſſus doit eſtre preferé à la Baſſe, dautant qu'il eſt plus haut, & qu'il a beſoin d'vne plus grande multitude de mouuemẽs: car s'il monte plus haut d'vne Quinzieſme, il a 4 fois plus de mouuemens: & par conſequent il a vne plus grande perfection, dautant que pluſieurs eſtres eſtant aſſemblez font vne choſe plus excellente, que s'il y en auoit vn moindre nombre. Dabondant les mouuemens qui font le ſon du Deſſus, contiennent ceux qui font la Baſſe, comme 4 comprennent l'vnité. A quoy l'on peut ajoûter que le Deſſus eſt l'ornement, & la beauté des Concerts, qu'il plaiſt autant ou dauantage quand il eſt chanté ſeul, que quand les 3 autres parties ſont entenduës, & qu'il reſpond au ciel, ou à l'air, qui eſt beaucoup plus excellent que la terre, à laquelle on compare la Baſſe, qui approche plus du ſilence & de la priuation, que le Deſſus; donc les Muſiciens doiuent faire plus d'eſtat des ſons aigus que des graues, puis que leur Art conſiſte dans le bruit, & à rompre le ſilence, dont ils tirent les ſons, comme Dieu tire l'eſtre du neant: & que les ſons aigus s'éloignent dauantage du ſilence, & ſont reduits à vn acte plus parfait, que les graues.

D'ailleurs il ſemble que la Baſſe & les autres parties n'ont eſté inuentees que pour accompagner & enrichir le Deſſus, comme le principal ſujet de la Muſique, & qui plaiſt dauantage tout ſeul, lors qu'il eſt bien chanté, que quand on le joint à pluſieurs autres parties, ſuiuant l'opinion de pluſieurs.

En fin la partie la plus naturelle, & la plus facile à chanter doit pluſtoſt eſtre appellee la principale partie de la Muſique, que celle qui eſt moins naturelle, & plus difficile; or la Taille & le Deſſus ſont plus faciles que la Baſſe, car nul ne chante la Baſſe naturellement, comme l'on experimente en tous ceux qui chantent pour ſe recreer & ſe ré-jouyr ſans auoir appris la Muſique, leſquels ne chantent quaſi iamais que la Taille, ou le Deſſus.

Toutefois il n'eſt pas croyable que les Muſiciens ſe ſoient meſpris au iugement d'vne choſe de ſi grande conſequence, comme eſt celle-cy: & l'experience monſtre que tout ce que l'on fait contre la Baſſe eſt bon, quand elle tient ferme; ce qui n'arriue pas à ce que lon fait contre le Deſſus, dautant que les ſons graues qui tiennent ferme, cachent plus aiſement les defauts des autres parties, que ceux de la Baſſe. Mais il n'eſt pas trop facile d'en trouuer la raiſon, laquelle pluſieurs tirent de la grauité, & ſimplicité du ſon graue, ou de la longueur de la

chorde qui fait la Baſſe, car le ſon graue eſtant produit par vne moindre quantité de retours, ou par vn mouuement plus tardif, approche plus pres de l'vnité, & de la ſimplicité de l'eſtre, & la chorde de la Baſſe contient la chorde du Deſſus, comme l'vnité contient le binaire, le quaternaire, &c.

Nous diſons auſſi que la matiere, quoy qu'elle approche plus pres du neant que la forme, eſt la principale dans chaque compoſé, & qu'elle ſouſtient tous les accidens, or ce qui eſt le premier en chaque choſe, a couſtume d'eſtre conſideré comme le principal, & le fondement; ce qui arriue en quelque façon à l'eſſence, laquelle eſt comme la baſe de l'exiſtence, & au neant, d'où ſont tirees les creatures.

Et puis la Baſſe meut plus d'air que le Deſſus pour l'ordinaire, dont les mouuemens eſtant en moindre nombre ſont plus faciles à comprendre; & font plus d'effet, à raiſon du plus grand air, dont les flots ſont plus grands; car l'on peut s'imaginer vn flux & reflux d'air, produit par les tours & retours de la chorde, lequel eſtant ſemblable au flux & reflus de la mer, a plus d'effet, quand il eſt plus grand, encore qu'il ſoit plus tardif, comme vn grand flot de mer a plus d'effet que pluſieurs petits flots, encore qu'ils courent plus viſte que le plus grand; & les grands nauires, quoy que tardiues en leur mouuement, emportent les moindres vaiſſeaux qu'elles rencontrent. De là vient que les ſons de la Baſſe nous affectent dauantage, bien que les mouuemens des ſons aigus ſoient quadruples, & octuples de ceux des ſons graues, qui meuuent plus d'air.

Il faut auſſi remarquer que le ſon graue peut eſtre conſideré comme vn tout, & l'aigu comme vne partie, dautant qu'il eſt fait par la diuiſion du ſon graue, car ſi l'on diuiſe la plus grande chorde par la moitié, cette moitié fera l'Octaue en haut contre la totale: & la moitié de la moitié fera la double Octaue, & ainſi conſequemment iuſques à l'infini, de ſorte que la Baſſe repreſente le nombre entier, & les autres parties ſont ſemblables aux nombres rompus, ou aux fractions: or le nombre entier eſt le fondement des nombres rompus, & l'vnité, qui ſignifie la Baſſe, eſt toujours ſuppoſee auant tous les autres nombres.

Et ſi l'on conſidere l'ordre des ſons de la Trompette, il ſera facile de conclure que la Baſſe eſt le fondement de la Muſique, puis que le fondement de tous les ſons de ladite Trompette eſt le plus graue, apres lequel elle monte à l'Octaue, & de l'Octaue a la Quinte, &c. comme i'ay monſtré dans le liure des Inſtrumens à vent.

Mais la principale raiſon ſe prend de la tardiueté du mouuement de la Baſſe, lequel tient ferme, tandis que les autres parties ſe meuuent, car ſi le Deſſus eſt à la Quinzieſme en haut, la Baſſe tient ferme, & demeure comme immobile, pendant que le Deſſus fait 4 mouuemens, dautant que chaque retour de la chorde qui fait la Baſſe, ou chaque battement d'air qui frappe l'oreille, quand la Baſſe chante, dure quatre fois autant que chaque retour, ou chaque battement, dont le Deſſus frappe l'oreille.

Ce que l'on peut confirmer par la baſe de tous les corps naturels, laquelle eſt la plus ferme, & la moins volatile de tous les principes, à ſçauoir par le ſel, qui donne la ſolidité aux corps, & qui ſe rapporte à la terre, qui ſeule demeure toujours la plus ſenſible dans la diſſolution des corps.

Et ſi nous conſiderons les principes de Democrite, à ſçauoir les atomes, l'on

trouuera

trouuera que ceux qui ſont quarrez, ou qui ont la figure pyramidale, ſont les principes de l'immobilité, & ſeruent de fondement aux atomes ronds, ou hexagones, octogones, &c. que la figure de ces atomes s'approche d'autant plus de la continüité, & des degrez conjoints du Deſſus, qu'elle s'approche dauantage de la figure circulaire, & qu'elle reſſemble mieux aux interualles de la Baſſe, à proportion qu'elle s'approche dauantage de la figure tetrardre, ou de la cubique.

Ceux qui croyent que la terre ſe meut, & que le firmament ſe repoſe, ſe ſeruent de la comparaiſon de la Baſſe, laquelle eſtant faite par les plus grands corps, eſt ſemblable audit firmament, comme le Deſſus eſt ſemblable à la terre, dautant que la Baſſe tient ferme pendant que le Deſſus fait pluſieurs ſortes de mouuemens.

Mais il faut reſpondre aux objections, dont les premieres prouuent ſeulement que le ſon aigu eſt plus excellent que le graue: d'où il ne s'enſuit nullement qu'il doiue eſtre le fondement des autres ſons, puis que l'on experimente en pluſieurs choſes, que le fondement n'eſt pas le plus excellent; par exemple, la terre que l'on croit eſtre le fondement des autres elemens, n'eſt pas ſi excellente que l'eau, l'air, ou le feu; & la faculté naturelle, qui ſert de ſouſtien à la vitale, & à l'animale, n'eſt pas ſi excellente qu'elles; ſemblablement la vie raiſonnable eſt plus excellente que la ſenſitiue, & celle-cy eſt plus noble que la vegetatiue, quoy que celle-cy ſerue de fondement aux deux autres, comme l'eſtre naturel ſert de fondement à la vie vegetatiue.

Et les Peintres, dont les tableaux repreſentent vne Muſique muette, ſe ſeruent du brun, ou du noir pour le fondement des autres couleurs, quoy qu'il ne ſoit pas ſi excellent. A quoy l'on peut ajoûter que l'on ne met pas les pierres de marbre dans les fondemens, & qu'on les reſerue pour les lieux qui ſont dans la plus belle veuë du logis, encore qu'elles ſoient plus cheres & meilleures que celles qui ſeruent de fondement.

Quant à l'autre objection, qui ſuppoſe que le ſon aigu contient le graue, il la faut expliquer, car il eſt veritable que les mouuemens du Deſſus ſont en plus grand nombre que ceux de la Baſſe, & conſequemment que ceux là contiennent ceux cy: mais ſi l'on conſidere la quantité d'air qui eſt meüe par la Baſſe, l'on trouuera qu'elle eſt plus grande que celle qui eſt meüe par le Deſſus, & par conſequent que les ſons de la Baſſe ſont plus grands materiellement que ceux du Deſſus, encore que les ſons du Deſſus ſoient plus grands formellement; or le fondement de chaque choſe doit eſtre conſideré ſelon la matiere, & non ſelon la forme, dautant que la matiere eſt le commencement de l'eſtre, dont la forme eſt l'accompliſſement, & la perfection.

Cecy eſtant poſé, il faut reſpondre à la 4 objection, qu'il n'eſt pas inconuenient que le fondemẽt des choſes artificielles approche plus du neant, que ce que l'on ajoûte deſſus, puis que nous experimentons la meſme choſe dans la nature, & dans les œuures de Dieu, car les commencemens de chaque choſe ſont tres-petits, & ne ſont preſque rien, comme l'on void au germe & à la ſemence des herbes & des arbres, & comme l'on peut prouuer de l'exemple que prend noſtre Redempteur du grain de mouſtarde pour noſtre inſtruction, lequel quoy que tres-petit produit vne herbe égale aux arbres en grandeur.

Et ſi l'on veut rechercher le commencement des Empires, des Royaumes, des grandeurs, & des dignitez de ce monde, l'on trouuera que leurs fondemens ſont tres-petits, & qu'ils ne s'éloignent pas beaucoup du neant. Mais les œuures des 6 iours de la creation nous fourniſſent vn exemple plus puiſſant, car Dieu les a commencez par les moindres choſes, & les a fini par l'homme, qui tient le Deſſus ſur toutes les creatures viſibles. Il eſt donc conuenable que la Baſſe, qui eſt la plus proche du ſilence & du repos, ſerue de fondement à la Muſique, laquelle ne peut commencer par vn mouuement plus tardif, & qui ſoit ſi propre pour ſupporter les mouuemens plus prompts des autres parties.

La 5 objection prouue ſeulement que le ſon aigu eſt plus excellent que le graue, comme nous auons monſtré dans la derniere propoſition du liure des Sons. Mais la derniere ſemble plus difficile que les autres, car il eſt vray que la Taille & le Deſſus ſe chantent plus facilement & plus naturellement que la Baſſe; c'eſt pourquoy elles ſeruent de ſujet auquel on aſſujetit les autres parties: de ſorte que l'on peut dire qu'elles ſont le fondement de la Muſique à pluſieurs parties, ſi l'on prend ce mot de *fondement* pour le ſujet qu'il faut ſuiure, & auquel on a plus d'attention. Et l'experience monſtre que la nature ſans l'art ne fait point ordinairement de Baſſe, car les païſans & les bergers chantent ſeulement le Deſſus ou la Taille, toutes & quantesfois qu'ils chantent.

Il faut neanmoins conclure que la Baſſe ſert de fondement aux Compoſitions à pluſieurs parties, encore que la Taille, ou le Deſſus en ſoient le ſujet, dautant qu'elle tient plus ferme, & qu'elle eſt plus difficile à mouuoir; car ce qui approche plus de l'immobilité, doit eſtre le principe du mouuement, comme l'appuy du leuier, & le centre de grauité, ſur lequel s'appuye le fleau de la balance, eſt le principe & le fondement du mouuement que font les branches de ladite balance & du leuier, comme l'ame eſt le principe de tous les mouuemens du corps, & comme Dieu eſt le principe & le fondement de tout eſtre.

Ce qui n'empeſche pas que chaque partie ne puiſſe eſtre priſe pour le fondement des autres, puis qu'elles ont vn tel rapport entr'elles, qu'il n'y a point de Baſſe s'il n'y a point de Deſſus, ny de Deſſus s'il n'y a point de Baſſe; car ſi l'oreille & l'eſprit du Muſicien attendent vn Deſſus quand ils oyent la Baſſe, ils deſirent ſemblablement vne Baſſe quand ils oyent le Deſſus. Et ſi l'on prend pour le fondement de la Muſique ce qui eſt le plus naturel, il faut auoüer que le Deſſus ou la Taille, dont ſe ſeruent ceux qui chantent naturellement ſans auoir appris la Muſique, doiuent eſtre pris pour le fondement & la baſe de l'Harmonie.

Mais parce que l'on ne parle pas du fondement de la Muſique en ce ſens, & que la Baſſe eſt la plus propre pour faire les cadences, dans leſquelles conſiſte le plus grand effet de l'Harmonie, parce que les interualles des notes qui font les cadences ſont les plus naturelles, & contiennent la force & la beauté du Mode, il s'enſuit que la Baſſe doit eſtre eſtimee & appellee le fondement de l'Harmonie, comme l'vnité eſt le fondement des nombres, le point des lignes, l'eſtre de la vie, l'ame vegetatiue de la ſenſitiue, la ſenſitiue de la raiſonnable, la nature de la grace, & la grace de la gloire.

Nous experimentons auſſi que nous parlons plus bas au commencement de nos diſcours, & que la voix s'eleue peu à peu à proportion que l'on auance le diſ-

cours.

cours. Ce qui monſtre que la Muſique doit commencer par les ſons les plus graues, puis qu'elle imite la parole, le diſcours, & la nature, qui commencent par les degrez inferieurs pour paruenir aux ſuperieurs: or le ſon graue qui eſt le plus prez du ſilence, eſt le degré inferieur, à l'egard duquel les ſons aigus ſont des degrez ſuperieurs: & l'on peut comparer la Baſſe au ſimple eſtre, la Taille à l'ame vegetatiue, la Haute-contre à la ſenſitiue, & le Deſſus à la raiſonnable.

A quoy l'on peut encore ajoûter qu'il eſt neceſſaire que les meilleures conſonances ſe faſſent contre la Baſſe, afin que l'harmonie ſoit parfaite, & que lors qu'on diuiſe vne conſonance par vn milieu, que ce milieu doit s'vnir plus ſouuent & plus aiſément auec la Baſſe qu'auec le Deſſus, autrement la diuiſion n'en ſera pas ſi agreable: par exemple, quand on diuiſe la Quinte Arithmetiquement par ces termes, 4, 5, 6, le nombre 4 repreſente la Baſſe, & 6 le Deſſus; or 5 s'vnit auec 4 à chaque 4 battement de la Baſſe, & ne s'vnit auec le Deſſus qu'à chaque 6 battement du Deſſus.

PROPOSITION IV.

Expliquer combien il peut y auoir d'autres parties de Muſique; en quoy conſiſte la Taille, la Haute-contre, & le Deſſus; & quelle eſt la plus excellente partie des quatre.

Puis que nous auons déja monſtré la maniere dont les conſonances peuuent eſtre diuiſees, il n'eſt pas mal-aiſé de dire à combien de parties la Muſique peut eſtre chantee: car chaque Octaue pouuant auoir quatre voix accordantes, ſi l'on ſçait l'eſtenduë des voix ou des Inſtrumens, l'on ſçaura en ſuite combien il peut y auoir de parties; pourueu neanmoins que l'on conte toujours moins d'vne partie dans la ſeconde Octaue, & dans les autres, dautant que la derniere voix de la premiere Octaue, ſoit en baiſſant ou en montant, ſert pour la premiere voix de la ſeconde Octaue qui ſuit en haut ou en bas: ce qui arriue ſemblablement à la 2 Octaue comparee à la 3, & à la 3 comparee à la 4, & conſequemment à toutes les autres: de ſorte que l'eſtenduë de la Quinzieſme ne peut porter que 7 parties, celle de 3 Octaues que 10, & celle de 4 que 13, qui borne l'eſtenduë des voix: encore que les Inſtrumens, particulierement les Orgues, puiſſent auoir 8 Octaues d'eſtenduë, à ſçauoir depuis leur tuyau de 32 pieds iuſques à celuy d'vn demi-pied; ou depuis le tuyau de 24 pieds iuſques à celuy de 4 poulces & demy, comme ie diray dans le liure des Orgues, qui peuuent auoir 25 parties differentes dans toute cette eſtenduë: Mais parce que toutes les voix ne ſont que la repetition des 4 premieres, qui ſeruent de fondement & d'idee à toutes les autres, il faut ſeulement parler de ces 4, dont la principale s'appelle Baſſe, comme i'ay dit dans la propoſition precedente.

Quant aux autres, il eſt raiſonnable de conſiderer leur nature & leurs mouuemens, puis que nous auons parlé du ſilence de la premiere, & de voir en quoy elles ſont ſemblables à la lumiere & aux couleurs, comme celle-là eſt ſemblable aux tenebres, & au noir, qui eſt comme l'amortiſſement ou la mort de toutes les couleurs, à raiſon qu'il eſt le plus eloigné da la lumiere qui leur ſert de forme, & qui les fait paroiſtre.

Pluſieurs comparent les 4 parties de la Muſique aux 4 elemens, parce qu'elle en eſt compoſee, comme le monde eſt compoſé de 4 corps principaux; & diſent que la Baſſe repreſente la terre, qui eſt ſtable, & la plus ferme; que la Taille repreſente l'eau, qui coule doucement ſur la terre, auec laquelle elle ne fait qu'vn meſme globe, comme la Taille ne fait quaſi qu'vne meſme choſe auec la Baſſe, dont elle fait la fonction toutes & quantefois qu'il ne ſe rencõtre point de Baſſe; delà vient qu'on la nomme *Baſſe Taille*: la Hautecontre a meſme rapport au Deſſus, que la Taille à la Baſſe, c'eſt pourquoy on la cõpare à l'air, parce qu'elle s'inſinuë aiſement dans toutes les autres parties, comme fait l'air dans les autres elemens: mais le Deſſus eſt comparé au feu, dautant qu'il eſt pointu, & aigu comme luy, & qu'il a ſes mouuemens plus viſtes, & plus legers que les autres parties. Ie laiſſe pluſieurs autres comparaiſons que l'on peut faire de ces 4 parties auec les 4 ſaiſons de l'annee, afin de remarquer qu'il n'y a que 3 parties differentes dans la Muſique, puis que la 4, 5, & 6, &c. ne ſont que la repetition des 3 precedentes; delà vient que pluſieurs preferent les Trios à tous les Concerts de pluſieurs parties, qui font plus de bruit, & de confuſion, que de diuerſité, & d'harmonie.

Or leur imagination peut eſtre fondee ſur ce que la nature ſe repoſe au nombre de 3, dans lequel elle à couſtume d'accomplir ſes plus beaux ouurages, comme l'on remarque aux couleurs du priſme, ou chryſtal triangulaire, dont le nombre des couleurs ne paſſent pas le ternaire, ſoit que l'on vſe de la lumiere de la chandelle, ou de celle du Soleil, car la chandelle produit ſeulement le vert, le rouge, & le violet, dont le vert eſt le fondement, lors que l'on regarde la chandelle par le coſté du priſme qui va en ba[illegible]apres lequel ſuit le rouge, & puis le violet, qui paroiſt dans la flamme, mais ſi l'on regarde la chandelle, ou les corps qui en ſont proches, par le coſté qui va en haut, les 2 premieres couleurs ſe renuerſent, car le rouge ſert de fondement, & le vert ſuit apres: quant au violet il ne paroiſt quaſi pas lors que l'on eſt proche de la chandelle, car le rouge ſe met en ſa place, & ſuit apres le vert, qui ſe meſle ſouuent auec luy; mais lors que l'on s'eſloigne de la chandelle, le violet paroiſt le premier en bas.

Où il faut premierement remarquer que les autres couleurs qui paroiſſent apres les trois rangs ſuſdits, ne ſont autre choſe que la repetition des precedentes, comme nous auons dit des parties de la Muſique, que l'on ajoûte au 3 premieres.

Secondement, que les Conſonances paroiſſent renuerſees comme les couleurs, ſuiuant le different biais dont on les enuiſage, & la differente imagination que l'on forme des ſons; delà vient que quand 3 chordes, ou trois voix ſont tellement diſpoſees que les 2 premieres font la Quinte en bas, & la troiſieſme la Quarte en haut, que la Quarte eſt ouye en bas, & la Quinte en haut, lors que l'on s'imagine que le ſon de la plus groſſe chorde eſt le plus aigu; d'où il arriue que les Muſiciens peuuent eſtre trompez, comme i'ay experimenté en pluſieurs Maiſtres de Muſique, qui prenoient la Quarte pour la Quinte, & la Tierce mineure pour la Sexte majeure; mais i'ay parlé de cette tromperie dans vn autre lieu, où i'ay donné le moyen de connoiſtre cet erreur du ſens, & de l'imagination.

Le meſme ternaine des parties de Muſique peut encore eſtre comparé aux trois couleurs des trois cercles que l'on void autour d'vne chandelle, ou d'vn

trou

trou, par où paſſe la lumiere du Soleil, lors qu'on a les yeux moites, & humides, car il ne paroiſt que trois couleurs; dont la premiere qui forme vn grand cercle, eſt vn rouge qui tire ſur le pourpre; la ſeconde qui eſt au milieu reſſemble au verd de mer, ou au bleu; & la troiſieſme tire ſur le iaune doré, ou ſur l'orangé; qui touche à la flamme, & eſt bordé de zinzolin. Quant aux couleurs qui paroiſſent le iour, elles ſont beaucoup plus viues, dont la premiere eſt le violet, la 2 le verd, la 3 l'orangé, qui ſe termine en zinzolin, lors que l'on regarde par le coſté du priſme qui eſt en bas: & quand on regarde par le coſté d'enhaut, l'orangé paroiſt le premier, apres lequel ſuiuent le verd, ou le bleu, & puis le violet, quoy qu'il n'y ait que le rouge & le iaune-paille qui paroiſſe lors que l'on regarde le haut des toits, & des autres edifices. Ces couleurs paroiſſent ſouuent en vn autre ordre, à ſçauoir le iaune, le rouge, & le bleu, ou au contraire. Mais il n'eſt pas neceſſaire de parler plus amplement de ces couleurs, puis qu'elles ne ſeruent que de comparaiſon pour faire comprendre que les 3 parties de la Muſique contiennent la beauté de l'harmonie, dont le Deſſus reſſemble à la couleur la plus haute, & la plus viue; car comme il eſt fait par vn plus grand nombre de mouuemens, la couleur la plus eſclatante eſt auſſi produite par vn plus grand nombre de rayons, ou par vne plus grande lumiere du Soleil; & l'on peut s'imaginer que toutes les couleurs viennent des tenebres, ou de l'ombre, & de la lumiere, comme tous les ſons viennent des mouuemens peſants, ou tardifs, & des viſtes, ou legers; car comme toutes les couleurs du milieu s'engendrent des couleurs extremes, à ſçauoir du noir, & du blanc, ou que les differentes ſortes de verd ſe font du different meſlange du iaune, & du bleu; de meſme les ſons de la Taille, & de la Haute-contre, c'eſt à dire tous les ſons, dont on vſe entre ceux de la Baſſe, & du Deſſus, ſe font du meſlange du graue de la Baſſe, & de l'aigu du Deſſus; par exemple, ſi la Taille fait la Quinte contre la Baſſe, & la Quarte contre le Deſſus, elle emprunte 2 degrez de viſteſſe du Deſſus, & vn degré de tardiueté de la Baſſe, car elle fait 3 mouuemens, tandis que le Deſſus en fait 4, & la Baſſe 2; & ſi elle fait la Tierce majeure auec la Baſſe, & la Sexte mineure auec le Deſſus, elle emprunte 3, ou 4 degrez de la peſanteur de la Baſſe, & vn, ou deux degrez de legereté du Deſſus.

D'où l'on peut conclure que les ſons que l'on met entre le *Proſlambonomenos* de la Baſſe, & la Nete du deſſus, c'eſt à dire entre le ſon le plus graue de celle là, & le plus aigu de celle-cy, ſeruent quaſi comme les nuances, dont on vſe pour paſſer d'vne couleur à l'autre; afin que l'Harmonie en ſoit plus remplie, mieux liee, & plus agreable; mais i'ay parlé plus amplement de ces nuances en d'autres lieux. Or l'vne des principales raiſons pourquoy 3 parties ſuffiſent dans la Muſique, ſe doit tirer de ce qu'elles peuuent faire la varieté de tous les accords, de ce que les Octaues ne varient pas les Vniſſons, & de ce qu'elles comprennent toujours 2 raiſons de differente eſpece, dont leur analogie, ou proportion eſt formee, que l'on appelle ordinairement *Harmonie parfaite*, que l'on remarque dans la raiſon du coſté, du plan, & du ſolide, ou du cube, de ſorte que la 4, 5 & 6 voix, &c. recommecent, ou redoublet, & multiplient ſeulement la meſme harmonie, qui ſemble ſouuent plus agreable à ceux qui preferent la confuſion à la diſtinction; quoy qu'il faille auoüer que la 4 & 5 voix apportent vn grand ornement à la Muſique, parce qu'elles rempliſſent les vuides qui ſe rencontrent

dans les Trios, qu'elles renforcent chaque partie, & qu'elles contiennent de nouuelles raiſons, car la raiſon double de l'Octaue n'eſt pas celle de l'égalité qui fait l'Vniſſon; & la triple qui fait la Douzieſme, eſt differente de la Seſquialtere de la Quinte. Quant à l'excellence des parties, il eſt aiſé de conclure ce qu'il en faut croire, ſi on liſt le diſcours où i'ay monſtré quel eſt le ſon le plus excellent de tous: à quoy l'on peut ajoûter que le Deſſus a plus d'effet dans les Concerts, à raiſon qu'il preocupe l'ouye & l'eſprit par ſes mouuemens plus legers & plus viſtes, comme la lumiere du Soleil, qu'on a regardee, preocupe tellement la veuë, qu'elle ne peut diſcerner les autres couleurs; car l'on peut dire que le rayon du Soleil ſe fait par le mouuement le plus viſte de la nature; comme le Deſſus ſe fait par le mouuement le plus viſte de la Muſique.

COROLLAIRE I.

L'on peut encore comparer les 4 parties de la Muſique aux quatre principales couleurs, dont dependent toutes les autres, car le noir reſpond à la Baſſe; puis qu'il appartient à la terre, & que toutes les couleurs ſe terminent au noir, comme les elemens à la terre; de là vient que quelques-vns l'appellét le cube des couleurs, parce qu'il ne peut eſtre effacé, ou alteré par nulle autre couleur: le noir eſt auſſi attribué au plomb, que les Chymiſtes appellent Saturne. Le blanc repreſente la Taille, & eſt attribué à l'eau, ou au vif argent, & à l'eſtain: & les deux autres couleurs reſpondent aux 2 autres elemens; car le bleu eſt attribué à l'air, & à l'argent, qui ſe conuertit dans vn tres-bel azur, comme Vigenere remarque dans la chaſſe des beſtes noires; & peut eſtre comparé à la Haute-contre, comme le rouge au feu, à l'or, & au Deſſus. Or comme toutes les autres parties de la Muſique naiſſent des 4 precedentes, de meſme toutes les autres couleurs viennent du noir, du blanc, du bleu, & du rouge; car le noir & le blanc font toutes les eſpeces de gris: le noir & le bleu font le violet; le noir & le rouge font le pourpre, & le tané; le blanc, & le rouge font le iaune; quoy que les laines & les ſoyes deſirent vn iaune propre & particulier: le iaune & le bleu font le verd gay, & toutes les autres ſortes de verd, quoy que l'on vſe de l'inde, ou du violet, & du iaune pour faire le verd brun; mais l'on peut voir les autres couleurs, dont parle Vigenere, & plus particulierement ſur les palettes des Peintres, qui peuuent faire vn nombre infini de differentes eſpeces de verd, de rouge, de iaune, &c. ſelon les differentes doſes, ou parties, dont ils compoſent chaque couleur. L'on peut auſſi comparer les differentes parties de Muſique, ou les differentes chordes aux differentes couleurs que produiſent les metaux calcinez dans le verre; car l'eſtain le blanchit, l'airain le verdit, le fer le rougit, & le plomb luy donne la couleur d'emeraude: mais ie quitte les couleurs, afin d'ajoûter ce que les Platoniciens diſent des differentes parties de l'harmonie.

COROLLAIRE II.

Dans lequel eſt expliqué ce que les Platoniciens ont creu des differentes parties de la Muſique.

Puis que le parfait Muſicien doit ſçauoir tout ce qui appartient à l'Harmonie, il eſt raiſonnable qu'il conſidere tout ce qu'en ont dit les Platoniciens, dont

la maniere de raiſonner eſt approuuee de pluſieurs, & particulierement des premiers Peres de l'Egliſe, qui l'ont preferee à la methode des Peripateciens. Or Platon compare ſouuent l'ame aux nombres, aux mouuemens, & aux figures, afin d'expliquer ſon harmonie intellectuelle, & quant & quant les effets de l'harmonie des ſons, dont le nombre, la figure, & le mouuement ont vne grande puiſſance ſur l'ame, à raiſon que l'harmonie ſe forme dans l'air, par lequel ils croyent que le corps & l'eſprit ſont liez & vnis enſemble.

C'eſt pourquoy ils maintiennent que l'harmonie feroit vne plus grande impreſſion ſur l'eſprit que les ſaueurs ne font ſur la langue, & les choſes molles & douces ſur le ſens du toucher, ſi les Muſiciens compoſoient l'harmonie auec autant d'induſtrie & de perfection, comme la nature compoſe les ſaueurs & les objects du toucher, & qu'Apollon rauiroit plus puiſſamment tous les hommes que Bachus, ou Venus: de ſorte qu'il faudroit ſçauoir le meſlange du peſant, & du leger, du froid, & du chaud, & de l'humide, & du ſec, qui compoſent les objects de ces deux ſens, afin d'introduire vn meſlange de parties dans l'harmonie des ſons, dont les graues ſont comparez à la matiere, à la froideur, à l'humidité, & à la peſanteur, & les aigus à la forme, à la chaleur, à la ſechereſſe, & à la legereté, car ils diſent que l'harmonie eſt vne particuliere qualité, qui reſulte des differentes parties de la Muſique, & qui les reduit à l'vnité, comme le temperamment de chaque indiuidu reſulte des 4 elemens, & des autres qualitez qui ſont dans les compoſez.

Ils comparent auſſi l'harmonie au temperament des compoſitions de la Medecine, qui ſe forme de differents ſucs, & de quantité de drogues, par exemple, à la Theriaque d'Andromachus, à la confection d'Alkermes, & au Mithridat, dans leſquelles ils croyent qu'il y a vne vertu celeſte, qui eſt ſemblable au reſultat des voix graues, & aiguës, par lequel Pythagore guariſſoit les maladies du corps, & de l'eſprit: de là vient qu'ils rapportent la Muſique & la Medecine à Apollon, & qu'ils tiennent que celle-là guarit les corps par le moyen de l'ame, comme celle-cy guarit l'ame par le moyen des corps; de ſorte qu'ils s'imaginent qu'il y a vne certaine eſpece de magie dans l'harmonie, qui rend l'ame ſuſceptible des oracles diuins, & de la prophetie, en la faiſant rentrer en ſoy-meſme pour contempler la raiſon des ſons, & pour s'enyurer du doux nectar que les cieux y ont reſpandu; car s'ils verſent leurs influences ſur leſdites confections, à combien plus forte raiſon reſpandent-ils leurs treſors ſur le mélage des ſons differens, qui obeiſſent beaucoup plus parfaitement à la langue & aux doigts qui touchét les Inſtrumens, & à l'eſprit, que les differentes drogues n'obeiſſent au pilon des Apotiquaires, qui compoſent la Theriaque, & le Mythridat, dautant que l'air dont les mouuemens s'vniſſent dans l'harmonie, eſt plus ſubtil que les ſucs & les liqueurs, & penetre plus aiſément dans l'eſprit, qui ſe ſert de l'ouye comme d'vn entonnoir pour attirer la quinte-eſſence de la melodie, qui entre dans l'oreille en forme de cone. Mais il n'eſt pas neceſſaire d'expliquer les opinions de Platon plus amplement, dautant que Marſile Ficin les rapporte aſſez au long dans ſes Commentaires ſur le Timee, & ailleurs, & que les Platoniciens n'ont pas ſi bien entendu la Muſique que nous, car ils n'ont nullement connu l'excellence des Tierces, & de leurs repliques, qu'ils ont mis entre les Diſſonances, comme l'on peut voir au 31 chap. de Ficin ſur le Timee; & neanmoins l'expe-

rience enſeigne que la Dixſeptieſme, la Dixieſme, & la Tierce majeure ſont ſi agreables, qu'elles rauiſſent les Auditeurs, & ſi neceſſaires, que ſans elles la Muſique ſeroit deſtituee de ſon principal ornement. D'ailleurs ceux qui parlent de la maniere dont Pythagore a inuenté les Conſonances, ſe trompent lourdement, & teſmoignent que s'ils diſent vray, qu'il n'auoit pas vne bonne oreille, car ils diſent qu'il print des marteaux, dont il auoit ouy fraper ſur l'enclume, qu'il peſa, & dont il trouua les poids en meſme raiſon que celles des Conſonances; de ſorte que le plus gros peſoit 12 liures, le ſecond huit, & le troiſieſme 6, qui contiennent la raiſon de la quinte, & de l'Octaue, & le quatrieſme peſoit 9 liures, & faiſoit la Quarte auec le plus peſant: ce qui eſt premierement faux, comme l'on experimente ſur l'enclume: ſecondement, ſi l'on attache ces poids à des chordes egales en longueur, & en groſſeur, ils ne feront pas les Conſonances, qui ſont contenuës par ces nombres, comme Ficin croit au 30 chap. ſur le Timee, car i'ay monſtré ailleurs que les poids doiuent pour le moins eſtre en raiſon doublee des termes qui contiennent les Conſonances.

ADVERTISSEMENT.

Ces 4 premieres propoſitions ſeruent comme de Preambule à celles qui ſuiuent & qui enſeignent tout ce qui concerne la Compoſition, c'eſt pourquoy ceux qui ne font eſtat que de la pratique les peuuent laiſſer, afin de commencer par celle qui ſuit: comme ceux qui meſpriſent la Compoſition & la Pratique, pourront receuoir du contentement à la lecture des precedentes, qui ſont remplies de comparaiſons qui s'aident & s'eſclairent mutuellement.

PROPOSITION V.

Toutes les manieres dont on vſe pour paſſer d'vne Conſonance à l'autre ſe peuuent rapporter aux quatre principaux mouuemens qui ſeruent à la Compoſition, à ſçauoir, aux mouuemens qui ſe font par degrez conioints, dis-joints, ſemblables, & contraires.

Cette propoſition eſtant expliquee ſera accordee de tout le monde, car il n'y a que ces 4 mouuements dont on ſe puiſſe ſeruir. Or le mouuement *conjoint* eſt celuy qui ſe fait entre deux parties, dont l'vne tient ferme, pendant que l'autre ſe meut en haut ou en bas, ſoit par degrez conjoints, ou par interualles: par exemple, quand le Deſſus chante ces notes, *Mi, fa, ſol, la, &c.* pendant que la Baſſe tient ferme ſur l'*Vt*. Mais quand les 2 parties ſe meuuent, ce mouuement ſe peut appeller *dis-joint*, dautant que les parties ſe ſeparent l'vne de l'autre. Et parce qu'elles peuuent ſe ſeparer en deux manieres, 1 en montant, ou deſcendant toutes deux: l'vne en montant, & l'autre en deſcendant, l'on appelle le premier mouuement *ſemblable*, & l'autre *contraire*.

Mais il faut remarquer que ces mouuemens *conjoints* & *dis-joints*, ſont pris en vne autre maniere par les Compoſiteurs ordinaires, qui diſent que le mouuement eſt *conjoint*, quand les parties montent ou deſcendent par les interualles qui ſe ſuiuent immediatement, comme quand on chante, *Vt, re, mi, fa, &c.* & qu'il eſt *dis-joint*, quand on chante par interualles ſeparez, ceſt a dire par les degrez

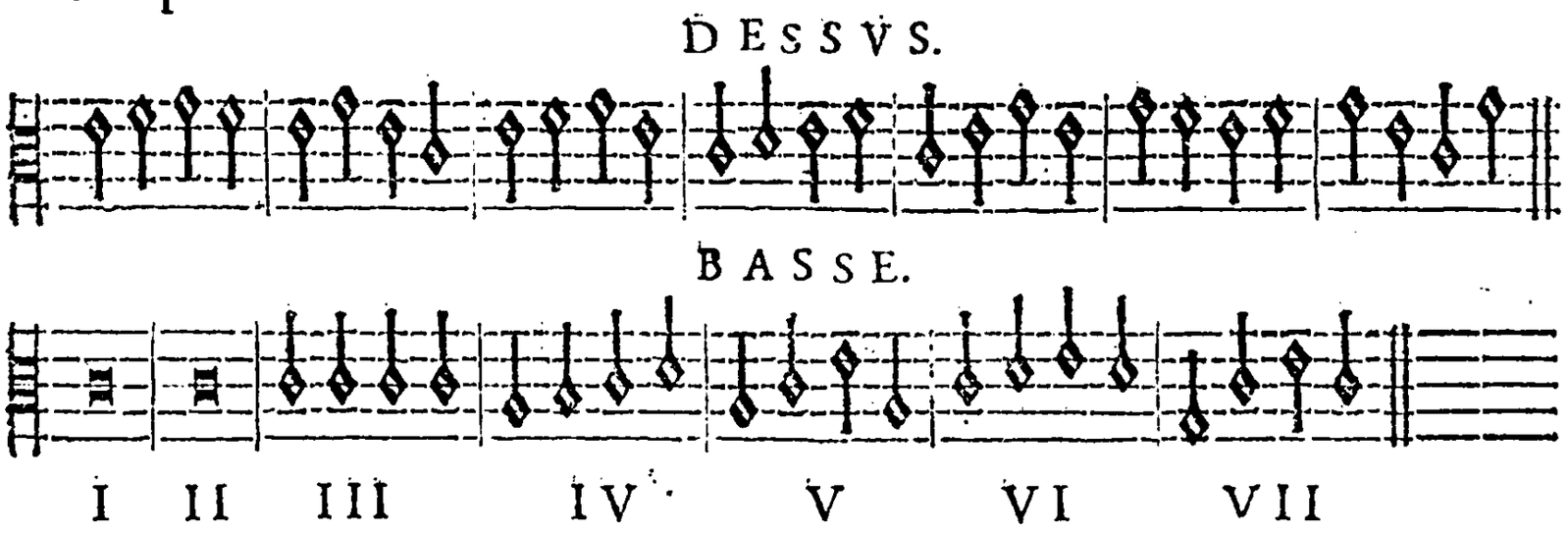
degrez ; qui ne ſe ſuiuent pas immediatement, comme l'on void en ceux-cy, *Vt, mi, ſol*, en laiſſant le *re* & le *fa*.

Quant aux mouuemens ſemblables & contraires, ils peuuent ſe faire par degrez conjoints & dis-joints, ou ſeparez, de ſorte que l'on peut reduire tous ces 4 mouuemens au *ſemblable* & au *contraire* (ſi nous exceptons celuy qui ſe fait quand l'vne des parties tient ferme, que i'ay appellé *conjoint*) puis qu'ils ſont tous deux ſuſceptibles de degrez conjoints & ſeparez.

Neanmoins ie ne veux pas empeſcher que les Compoſiteurs ne retiennent leurs 4 mouuemens, qu'ils comparent ordinairement aux 4 ſaiſons de l'annee, car il ſuffit que l'on entende toutes les manieres qui ſeruent pour paſſer d'vne Conſonance à l'autre, quelque nombre de mouuemens que l'on veüille eſtablir. Les exemples qui ſuiuent feront voir tout ce que ie viens de dire, car le premier contient le mouuement *conjoint*, dans lequel la Baſſe tient ferme, & le Deſſus ſe meut en haut : & parce que le Deſſus ſe meut par degrez conjoint, le 2 exemple le fait mouuoir par degrez dis-joints, de ſorte que ce mouuement *conjoint* eſt capable de ces deux ſortes de degrez, comme eſt le mouuement *ſemblable* & le *contraire*.

Or il faut remarquer que le mouuement *conjoint*, qui ſe fait d'vne ſeule partie qui ſe meut, & de l'autre qui tient ferme, ſe peut rapporter au mouuement contraire, dautant que le mouuement de l'vne eſt contraire à la fermeté & au repos de l'autre. 2, la partie qui tient ferme doit toujours continuer le meſme ſon, lequel elle diſcontinue, quand au lieu de chanter vne fois quelque note, par exemple *Vt*, elle la repete pluſieurs fois, comme l'on void au troiſieſme exemple.

Le 4 exemple fait voir le mouuement ſemblable des deux parties par degrez conjoints ; & le 5, par degrez dis-joints ou ſeparez. Le 6 contient le mouuement contraire de toutes les deux parties, qui ſe meuuent par degrez conjoints ; & le 7 les fait mouuoir par interualles, ou degrez dis-joints, de ſorte que ces 7 exemples contiennent toutes les eſpeces de mouuemens qui ſe pratiquent dans la Compoſition.



Neantmoins ſi l'on veut encore eſtablir vne nouuelle eſpece de mouuement, quand l'vne des parties ſe meut par degrez conjoints, & l'autre par degrez diſ-joints, comme il arriue ſouuent dans les mouuemens ſemblables & contraires, on le pourra appeller mouuement *mixte*, ou *meſlé*, puis qu'll ſe ſert des degrez conjoints & des diſ-joints. Or ſi nous comparons tous ces mouuemens les vns aux autres, le conjoint, qui eſt expliqué dans les 2 premieres exemples, eſt le plus ſimple & le plus facile de tous, c'eſt pourquoy l'on peut dire qu'il eſt le

fondement & la baſe de la Compoſition de Muſique, comme l'Vniſſon l'eſt des Conſonances: & que le premier exemple eſt plus facile que le 2, dautant que le mouuement conjoint eſt plus facile que le ſeparé; ce qui eſt veritable non ſeulement dans le mouuement conjoint, mais auſſi dans le ſemblable & dans le contraire. Delà vient que le peuple ignorant qui prefere les choſes faciles aux difficiles, parce qu'il les entend mieux, reçoit plus de plaiſir, & eſt plus eſmeu d'vne Vielle, ou d'vne Fluſte accompagnee d'vn bourdon perpetuel, ou d'vn Tambour, qu'il n'eſt d'vn bon Concert, parce qu'il ne comprend pas la diuerſité des mouuemens qui le compoſent.

Le mouuement ſemblable eſt auſſi plus facile que le contraire. Mais parce que la bonté, & l'excellence de la Muſique conſiſte dans la grande varieté, dont elle eſt capable, le mouuement contraire eſt le plus agreable de tous, parce qu'il contient, & fait entendre vne plus grande varieté en conſeruant les Conſonances.

PROPOSITION VI.

Quand l'vne des parties tient ferme, & continuë le meſme ſon, l'autre partie peut ſe mouuoir par tels degrez que l'on voudra, encore qu'ils ſoient diſſonants, pourueu que l'on ne s'arreſte point ſur ces degrez diſſonants, & qu'on les faſſe ſeulement ſeruir pour paſſer aux Conſonances. Mais ſi l'vne des parties diſcontinuë le ſon, encore qu'elle demeure toujours à l'Vniſſon en reprenant le meſme ſon, l'autre partie qui ſe meut ne peut pas aller par toutes ſortes de degrez.

Cette propoſition a 2 parties, dont la premiere eſt expliquee par le premier exemple de la 5 propoſ. dans lequel il eſt permis de faire la Quarte, comme fait la 2 note du Deſſus, contre la Baſſe: Et la ſeconde partie eſt expliquee dans le 3 exemple, dans lequel la Quarte, que fait la 2 note du Deſſus contre la 2 de la Baſſe, n'eſt pas ſi bon que dans le premier exemple.

La raiſon de la premiere partie ſe prend de la plus grande identité & ſimplicité du meſme ſon qui tient ferme, & qui tient l'eſprit dans vn repos perpetuel du coſté de la Baſſe: de ſorte qu'il s'occupe tout entier à la conſideration des degrez par leſquels paſſe l'autre partie, & n'a pas plus de difficulté à comprendre les deux parties, que le ſimple chant de la partie qui ſe meut. Mais lors que la partie qui tenoit ferme vient à diſcontinuer, & qu'elle frape la chorde ou la note 2 ou 3 fois, &c. l'eſprit diſcontinuë ſon action, & diuertit ſa penſee de la partie qui ſe meut, pour conſiderer le renouuellement du ſon, contre lequel la Quarte ou le degré diſſonant eſt auſſi deſagreable, que ſi l'on commençoit vn Duo par la Quarte, ou par vne diſſonance. De là vient que l'imagination qui s'employoit ſeulement à ſuiure les degrez & interualles du ſimple chant, & qui ne conſideroit pas les relations de la Quarte, de la Seconde, &c. commence à les conſiderer, quand la partie qui tenoit ferme ſur vne meſme note, recommence la meſme note, laquelle n'eſt plus continuee, & qui eſt differente de la premiere, comme vn indiuidu eſt different d'vn autre indiuidu.

PROP. VII.

PROPOSITION VII.

Determiner en general pourquoy tous les paſſages qui ſe peuuent faire d'vne conſonance à vne autre conſonance ne ſont pas bons, & pourquoy les vns ſont plus agreables que les autres.

Puis que pluſieurs croyent que l'on ne peut trouuer les vrayes raiſons de tous les paſſages d'vne conſonance à l'autre, ny pourquoy de differents paſſages dont on vſe, les vns ſont meilleurs que les autres; neanmoins il faut eſſayer d'expliquer leſdites raiſons tant en general qu'en particulier, leſquelles doiuent eſtre tirees de la relation que toutes les parties ont enſemble, ou du rapport & de la proportion des interualles par leſquels vont les parties tant en montant qu'en deſcendant, ſoit par mouuemens ſemblables, ou contraires, & diſ-joints, ou conjoints, ou de quelque ſemblable conſideration, comme nous verrons plus particulierement en examinant les raiſons de chaque paſſage: & parce que les differens paſſages ont des relations & des proportions differentes, il eſt neceſſaire de trouuer des raiſons differentes & particulieres pour chaque paſſage particulier. Ce que nous ne ferons pas dans cette propoſition, dans laquelle il faut ſeulement apporter les raiſons generales: dont la premiere eſt que les paſſages qui ſe font d'vne conſonance à l'autre de meſme eſpece ne ſont pas agreables, ou parce qu'il ſe rencontre de mauuaiſes relations entre les termes de la conſonance que l'on quitte, & ceux de la conſonance à laquelle on paſſe: ou parce que l'on n'entend pas la diuerſité qu'attendoit l'eſprit, qui deſire toujours de nouuelles conſonances, afin d'accroiſtre ſa connoiſſance & ſon plaiſir.

La ſeconde raiſon eſt que quand on paſſe d'vne conſonance à l'autre, l'oreille ou l'imagination attend toujours la conſonance la plus proche; de ſorte que ſi l'on paſſe à la plus éloignee, l'oreille ſe trouue deceuë & fruſtree de ſon eſperance, particulierement ſi l'on paſſe de l'imparfaite à la parfaite. Comme quand on paſſe de la Sexte à l'Octaue, il faut y paſſer de la Sexte majeure; & quand on paſſe de la Tierce à l'Vniſſon, il y faut paſſer de la Tierce mineure, &c.

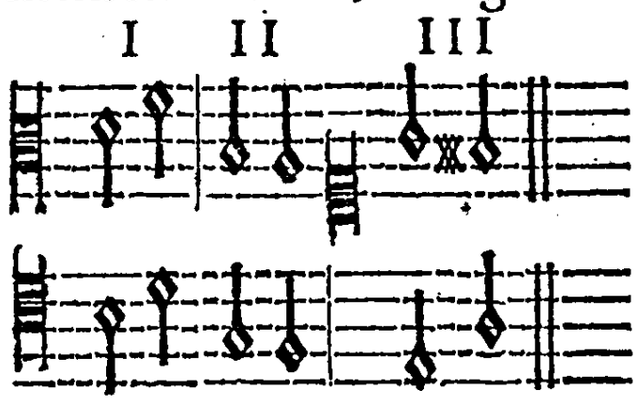
La troiſieſme, parce qu'il y a vne grande varieté dans le paſſage qui ſe fait des conſonances parfaites aux imparfaites, & de celles-cy à celles-là, il eſt plus agreable que celuy qui ſe fait d'vne parfaite à vne autre parfaite. Mais il ſera plus facile d'entendre les raiſons de chaque paſſage en particulier, que celles qui ſont generales.

PROPOSITION VIII.

Determiner comme il faut trouuer toutes les relations tant exterieures qu'interieures, qui ſe rencontrent dans les paſſages d'vne conſonance à l'autre, afin de rechercher la raiſon pourquoy l'vn eſt bon & l'autre mauuis.

Il y a deux ſortes de relations dans les paſſages, dont les premieres que i'appelle externes, ou exterieures, ſont connuës des Muſiciens ordinaires, comme ſont les mauuaiſes relations de la fauſſe Quinte & du Triton. Or elles ſe rencontrent entre la premiere note de la premiere conſonance, & la ſeconde de l'autre

conſonance à laquelle on paſſe, & de la premiere de celle-cy auec la ſeconde de celle-là, comme l'on void au premier exemple qui ſuit, dans lequel la Baſſe & le Deſſus paſſent de la Tierce mineure à vne Tierce mineure par mouuemens ſemblables, & par degrez ſeparez : car la premiere note de la Baſſe fait la relation de la fauſſe Quinte auec la ſeconde du Deſſus. La relation du Triton ſe void au deuxieſme exemple, entre la ſeconde note de la Baſſe & la premiere du Deſſus : or ces deux parties paſſent de la Tierce majeure à la Tierce majeure par mouuemens ſemblables, & degrez conjoints.



Le troiſieſme exemple dans lequel on paſſe de la Dixieſme mineure à la Sexte majeure, ſeruira pour expliquer les relations internes, apres auoir remarqué que les relations externes de ce paſſage font la Neufieme & la Septieſme, car la ſeconde note de la Baſſe fait la Septieſme auec la premiere du Deſſus, & la ſeconde du Deſſus fait la Neufieſme auec la premiere de la Baſſe.

Or il n'y a point de difficulté à trouuer ces relations externes, car il faut ſeulement conter combien il y a de notes de la ſeconde de la Baſſe à la premiere du Deſſus, & de la ſeconde du Deſſus à la premiere de la Baſſe : & de toutes les relations il n'y a preſque que celle de la fauſſe Quinte & du Triton qui rendent le paſſage deſ-agreable : mais il eſt plus difficile de trouuer les relations internes. Ce que l'on fera neanmoins aſſez facilement en deux manieres : premierement en appliquant les plus grands nombres aux ſons plus graues, ou au plus grandes chordes, & les moindres nombres aux ſons plus aigus, & aux moindres chordes : ſecondement en appliquant les moindres nombres aux ſons plus graues, & les plus grands nombres aux plus petites chordes, & aux ſons plus aigus, ſuiuant le plus grand nombre des battemens d'air par leſquels ſe font les ſons aigus.

Quant à la premiere façon, il faut prendre les termes radicaux de l'interualle que fait chaque partie ; par exemple, la Baſſe du 3 exemple fait la Quarte de *mi* à *la*, dont les termes radicaux ſont 3 & 4 ; puis le Deſſus fait l'interualle du demiton majeur du *ſol* au *fa* feint, dont les termes radicaux ſont 15 & 16.

En troiſieſme lieu, il faut prendre les termes radicaux des deux conſonances du paſſage, à ſçauoir de la Dixieſme mineure, qui eſt de 5 à 12, & de la Sexte majeure, qui eſt de 3 à 5.

Ces termes eſtant trouuez il faut ſe ſeruir de la regle de proportion, afin de voir quelle raiſon il y a du chemin que fait la Baſſe, auec le chemin que fait le Deſſus pour paſſer de la Dixieſme mineure à la Sexte majeure : ce qu'il faut faire en ceſte façon : Si 4, qui eſt le plus grand terme de la Quarte que fait la Baſſe, donne 3 pour ſon moindre terme, combien donnera 12, qui eſt le plus grand terme de la Dixieſme mineure, le quotient donnera 9 ; or la difference de 9 à 12 eſt 3 qu'il faut retenir. Cecy eſtant fait, il faut appliquer la meſme regle à l'interualle du demiton que fait le Deſſus, & dire, ſi 15 donne 16, combien donnera 5 qui eſt le moindre terme de la Douzieſme ? le quotient donnera 5 & $\frac{1}{3}$, lequel ne differe de 5 que de ce tiers ; or $\frac{1}{3}$ eſt à 3, qui eſt la premiere difference, comme 1 à 9 ; & conſequemment cette relation interne eſt vne Vingt-troiſieſme majeure, c'eſt à dire vn ton majeur par deſſus 3 Octaues, ou la 3 repetition de la Seconde majeure.

PROP. IX.

PROPOSITION IX.

Expliquer deux autres manieres qui ſeruent pour trouuer les relations internes des paſſages d'vne Conſonance à l'autre.

Nous auons donné le plus grand nombre au ſon plus graue dans la premiere methode : mais il vaut mieux luy appliquer le moindre nombre ſuiuant la 2 maniere, dautant qu'il eſt produit par vn moindre nombre de mouuements d'air. Or l'on trouue cette maniere en conuertiſſant les termes de la 1 methode ; il faut donc prendre 5 pour le *mi*, & 12 pour le *ſol* du Deſſus : puis il faut prendre 3 pour le *mi* & 4 pour le *la* de la Baſſe ; & 16 pour le *ſol* de Deſſus & 15 pour le *fa* feint ; & finalement il faut dire, ſi 3 donne 4, combien donnera 12 : le quotient ſera $6\frac{2}{3}$, or la difference de $6\frac{2}{3}$ à 5, eſt $\frac{1}{3}$, qu'il faut garder. Puis il faut paſſer au Deſſus, & dire, ſi 16 donne 15, combien donnera 12, le quotient eſt $11\frac{1}{4}$, moindre que 12 de $\frac{3}{4}$, or ces deux fractions $\frac{1}{3}$ & $\frac{3}{4}$ eſtant reduites en meſme denomination donnent $\frac{9}{12}$ & $\frac{20}{21}$, qui ſont vne Neufieſme moindre d'vn comma que celle de la 1 methode, c'eſt à dire le ton mineur par deſſus 3 Octaues : mais il faut remarquer que cette Sexte, à laquelle on paſſe au 3 exemple, eſt plus grande que la Sexte majeure ordinaire, qui ſe fait d'*Vt* à *la*, d'vn comma majeur entier, ſuppoſé qu'il n'y ait qu'vn demiton maieur du *ſol* au *fa* feint du Deſſus ; & ſi l'on veut faire la Sexte iuſte, il faut que le demiton ſoit *maxime* de 25 à 27.

Cecy eſtant poſé, il faut recommencer les analogies de ces deux methodes, & dire ſi 27 donne 25, ou 25, 27, combien donneront 12, ou 5 : le premier donne $11\frac{1}{9}$, or 12 le ſurpaſſe de $\frac{8}{9}$, qui ſont à $\frac{1}{3}$, comme 8 à 3, car ſi on les reduit en meſme denomination, il feront $\frac{24}{27}$ & $\frac{9}{27}$, qui ont la relation de la Treizieſme.

Quant au 2, il donne $5\frac{10}{15}$, or $\frac{10}{25}$ comparez à $\frac{1}{3}$ fait la Tierce majeure, car eſtant reduits en meſme denomination ils donnent $\frac{30}{75}$ & $\frac{25}{75}$, qui ſont comme 6 à 5.

La 4 methode fait ſeruir les plus grands nombres pour les plus grandes chordes, en expliquant la Conſonance d'où l'on paſſe, & celle à laquelle on paſſe ; & fait neanmoins que les termes radicaux de l'analogie ont les moindres nombres pour les plus grandes chordes, ou au contraire en cette façon, ſi le *mi* de la Baſſe, c'eſt a dire ſi 3 donne 4, combien donnera 12, & ſi le *ſol* 27 donne 25, combien donnera 5, l'on trouue que les differences de la 1 analogie ſont de 5 à 54, qui ſont la raiſon decuple ſurquadripartiente 5, laquelle ne peut entrer dans l'harmonie : & ſi l'on prend le demiton majeur de 15 à 16, la difference eſt de 64 à 11, dont la raiſon n'entre point dans l'harmonie. C'eſt pourquoy cette methode meſlee ne vaut rien : mais les 2 premieres ſont bonnes, d'autant qu'elles expliquent le mouuement & le chemin de chaque partie, & leur rapport : Mais la 2 eſt meilleure, parce qu'elle ſuppoſe la cauſe immediate du ſon, à ſçauoir le nombre des batemens d'air, qui font que le ſon eſt graue ou aigu.

L'on peut encore s'imaginer d'autres raiſons priſes du temperament de l'oüye, ou plutoſt des organes qui luy ſeruent, & de la qualité des eſprits, qui portent l'idee du ſon à l'imagination & à l'eſprit : mais cette conſideration requiert vn autre diſcours, dans lequel il faudra expliquer la nature, & la qualité des paſſions

de l'ame, afin de ſçauoir comme elles peuuent eſtre excitees & appaiſees par l'harmonie, par les chants, & par les mouuements.

Or nous nous ſeruirons de toutes ces raiſons, & de pluſieurs autres, afin d'expliquer pourquoy le paſsage d'vne Conſonance à l'autre eſt bon ou mauuais, on peut commencer par les paſsages de l'Vniſson à la Tierce mineure, & de la Tierce mineure à l'Vniſson, & pourſuiure de l'Vniſson à la Tierce majeure, à la Quarte, à la Quinte, &c.

Ie mettray donc premierement tous les paſſages par leſquels on peut aller de chaque Conſonance à l'Vniſson par mouuemens contraires, & puis ie feray la meſme choſe pour la Tierce mineure, & majeure, & pour la Quarte, la Quinte, & les deux Sextes. Et afin que toutes ſortes de perſonnes puiſsent entendre ces paſages, on les peut expliquer en trois manieres, a ſçauoir, par diſcours, par nombres, & par notes.

PROPOSITION XI.

Expliquer en combien de manieres on peut paſſer d'vne Conſonance à l'autre de differente eſpece par mouuemens contraires, conjoints, ou dis-joints; ou l'on verra les paſſages vſitez & non vſitez, les bons & les mauuais.

Il faut remarquer que pour l'intelligence de ces paſsages, que les Conſonances ſeront marquees par les nombres ordinaires des ſons qu'elles contiennent, afin d'abbreger la table & le diſcours qui ſuit autant que l'on pourra; & parce que les Tierces & les Sextes ſont marquees d'vn meſme nombre, à ſçauoir de 3 & 6, nous ajoûterons vn point ou vne virgule ſur les nombres qui ſignifieront la Tierce & la Sexte mineure; ce que ie pratiqueray auſſi pour la fauſſe Quinte: & quand les Conſonances ſeront ſuperfluës, i'ajoûteray l'accent aigu à leurs nombres, ou à leurs lettres, où ie les expliqueray par diſcours. La petite table qui ſuit ſeruira pour entendre ce que i'ay dit.

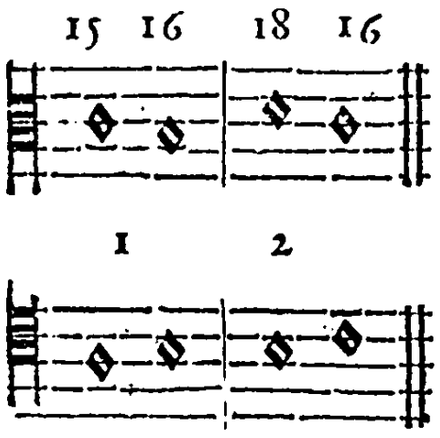
1	Vniſſon.	v̇	Quinte fauſſe, ou diminuee.
3̇	Tierce mineure.	V	Quinte.
3	Tierce majeure.	6̇	Sexte mineure.
4	Quarte.	6	Sexte majeure.
4́	Quarte ſuperfluë, ou Triton.	8	Octaue.

Il eſt encore beſoin d'autres characteres pour ſignifier les degrez des 3 genres, comme le ton majeur, & le mineur, & le demiton majeur & le mineur, &c. ce que nous ferons ſuiuant la table qui ſuit, dans laquelle le point mis ſur les lettres, ou ſur les nombres ſignifieront touſiours le moindre degré, ou interualle, & l'accent aigu le degré, ou l'interualle ſuperflu; & les quatre nombres qui ſuiuront vis à vis monſtreront exactement les raiſons de chaque degré & interualle.

D	Dieſe
ṡ	Demiton mineur
S	Demiton majeur
S'	Demiton ſuperflu
ṫ	Ton mineur
T	Ton majeur
T'	Ton ſuperflu
3'	Diton ſuperflu ou Quarte diminuee

Or la grande table qui ſuit, & qui contient tous les paſſages des Conſonances, fera voir en vn moment tout ce que i'ay propoſé à la fin de la precedente propoſition, & dans celle-cy. Il faut ſeulement remarquer que les moindres nombres ſignifient les ſons plus aigus, & les plus grands les ſons plus graues de chaque Conſonance d'où l'on paſſe, & à laquelle on paſſe : par exemple, le premier paſſage de la Tierce mineure à l'Vniſſon eſt marqué par ces nombres, 15. 16. 16. 18, or 15 ſignifie la plus petite chorde, & le ſon plus aigu ; & 18 ſignifie la plus grande chorde, & le ſon plus graue.

Neantmoins les meſmes nombres peuuent eſtre pris autrement, car ſi la Baſſe fait le demiton de *mi* à *fa* en montant, les moindres nombres ſignifieront les plus grandes chordes, & les ſons plus graues, & les plus grands nombres expliqueront les ſons plus aigus, de ſorte que chaque paſſage qui ſuit, ſe peut faire en deux façons, car ſi la Baſſe fait le premier interualle, qui eſt d'A à ♯, le paſſage ſera different de celuy qui ſe fera, quand le Deſſus fait le meſme interualle, & que la Baſſe fait l'interualle de ♯ à C, ſuppoſé que la Baſſe aille toujours de bas en haut, & le Deſſus de haut en bas, ou au contraire, comme l'on void aux exemples qui ſuiuent, & qui ſeruent pour entendre toute la table & toutes les raiſons qu'elle comprend ; car ſi le Deſſus fait le demiton de *fa* à *mi*, comme il fait au 1 exemple, le moindre nombre 15 ſignifie le ſon plus aigu, & le plus grand nombre 16 ſignifie le plus graue : mais quand la Baſſe fait le demiton maieur, comme l'on void au 2 exemple, le moindre nombre 15 ſignifie le ſon le plus graue, & le plus grand nombre 16 ſignifie le ſon plus aigu.



Ce qu'il faut remarquer ſoigneuſement, d'autant que cette conſideration eſt d'vne grande importance, car les nombres du 2 exemple ſuiuent la verité des raiſons, parce qu'ils expriment les nombres des retours de chaque chorde, par leſquels chaque ſon eſt produit : & les nombres du 1 exemple ſignifient ſeulement la longueur des chordes : & conſequemment les nombres du 2 exemple repreſentent les ſons actuels, & ceux du 1 ne les repreſentent qu'en puiſſance : ceux-là repreſentent formellement les ſons, ſoit qu'ils viennent des chordes, des cloches, ou des autres Inſtruments, & ceux-cy repreſentent ſeulement la grandeur des chordes ou des autres Inſtruments, ſans auoir égard à la differente tenſion, & aux mouuemens qui produiſent les ſons. Il eſt facile d'entendre tous les autres nombres & interualles, & de les appliquer à la Baſſe, & au Deſſus, comme nous auons fait aux deux exemples precedens. Voyons maintenant la table vniuerſelle qui ſuit, & qui eſt diuiſee en huit parties, afin que chaque Conſonance ait la ſienne.

PREMIERE. TABLE.

L'on paſſe à l'Vniſſon.

		B C C A
1	De la 3̇ , l'vn paſſant par le T , & l'autre par le S	15.16.16.18
2	ou de la 3, par le Ṫ & par le T	8. 9. 9.10
3	ou par le Ṡ , & par la 3̇	20.24.24.25
1	De la Quarte par la 3̇ & par le Ṫ	9.10.10.12
2	ou par le S , & par la 3	15.16.16.20
3	ou par la 3', & par le S Pythagorique	3888.4096.4096.4121
1	De la V par le T, & la 4	8.9.9.12
2	ou par la 3̇ & 3	10.12.12.15
1	De la 6̇ par la V , & par le Ṡ	10.15.15.16
2	ou par la 4, & par la 3̇	5.6.6.8
3	ou par le T', & par la 4'	
1	De la 6 par la V, & par le Ṫ	6.9.9.10
2	ou par la 4 & la 3	3.4.4.5
3	ou par la V', & par le Ṡ	

II

L'on paſſe à la 3̇

1	De l'Vniſſon comme deuant par le T & le S	15.16.16.18
1	De la 3 par le Ṡ , ny ayant qu'vne partie qui ſe meut	24.25.30
1	De la 4 par le ṡ & le S	24.25.30.32
2	ou par la D, & deux ṡ	
1	De la V par le Ṫ & T	40.45.54.60
2	ou par la 3̇ & le Ṡ	24.25.30.36
1	De la 6̇ par le Ṡ , & par la 3	75.80.96.120
2	ou par la 3̇ , & par le Ṫ	25.30.36.40
1	De la 6 par le Ṡ , & par la 4	24.25.30.40
2	ou par la 3, & par le Ṫ	9.10.12.15
1	De l'8 par la V, & par le Ṫ	9.10.12.18
2	ou par la 4, & la 3	4.5.6.8
3	ou par la 6̇ , & par le Ṡ	24.25.30.48

III.

On va à la Tierce maieure.

1	De l'Vniſſon par le Ṫ , & le T	8.9.9.10
2	De la 3̇ comme deuant par le ṡ	24.25.30
1	De la 4 par le S	12.15.16
2	ou par la D, & par le ṡ	96.100.125.128
1	De la V par le S, & le T	32.36.45.48
2	ou par le ṡ & le T'	
3	ou par la Tierce mineure diminuee, & par la D	

1	Dala 6 par le ṡ, & par la 3̇	15.16.20.24
2	ou par la 3̇, & la D	80.100.125.128
1	De la 6 par le S, & par la 3	15.16.20.25
2	ou par le Ṫ & par la 3̇	18.20.25.30
1	De l'8 par la 4, & par la 3̇	3.4.5.6
2	ou par la V & par le S	8.12.15.16

IV

On va à la Quarte.

1	De l'1 par la 3̇, & par le Ṫ, &c.	9.10.10.12
1	De la 3̇ par le Ṡ & S	24.25.30.32
1	De la 3 comme deuant, par le S, &c.	12.15.16
1	De la V par le Ṡ, & par le S'	50.54.72.75
2	ou par le S moyen, & par le S	128.135.170.178
3	ou par la D', & par l'interualle de deux Ṡ	
4	ou par le S Pythagorique, & par l'Apotome	
1	De la 6 par le T, & par le S	45.48.64.72
1	De la 6 par le Ṫ & le T	27.30.40.45
2	ou par le Ṡ & par la 3̇	15.18.24.25
1	De l'8, par la 3̇ & par la 3̇	5.6.8.10
2	ou par la 4, & par le T	8.9.12.16

V

On passe à la Quinte.

1	De l'Vnisson par le T, & la 4	8.9.9.12
2	De la 3̇ par le Ṫ, & le T, &c.	40.45.54.60
3	De la 3 par le S & le T, &c.	32.36.45.48
4	De la 4 comme deuant, par le Ṡ & le S', &c.	50.54.72.75
1	De la 6 par la D & par le Ṡ	125.128.192.200
2	ou par le S	45.48.48.64
1	De la 6 par le ṡ & le S	15.16.24.25
2	ou par le S Pythagoric, & par le moyen	
1	De l'8 par la 3, & le S	15.16.24.30
2	ou par la 3̇ & par le Ṫ	5.6.9.10

VI.

On passe à la Sexte mineure.

1	De l'1 par la V, & par le S, &c.	10.15.15.16
1	De la 3̇ par le S, & par la 3, &c.	35.80.96.120
1	De la 3 par le ṡ & la 3̇, &c.	15.16.20.24
1	De la 4 par le T & par le S	45.48.64.72
1	De la V comme deuant par le S, &c.	45.48.64
1	De la 6 par le Ṡ	15.24.25
1	De l'8 par le Ṫ, & par le T	45.50.80.90
2	ou par le Ṡ & la 3̇	24.25.40.48
3	ou par la D, & par la 3' superfluë.	

VII.

On passe à la Sexte majeure.

1	De l'1 par la 4, & la 3, &c.	6. 9. 9. 10
1	De la 3 par le 3, & par le Ṫ, &c.	9.10.12.18
1	De la 3 par le S & la 3, &c.	15.16.20.25
1	De la 4 par le Ṫ, & le T, &c.	27.30.40.45
1	De la V par le Ṡ, & le S, &c.	15.16.24.25
1	De la 6 comme deuant par le Ṡ	15.24.25
1	De l'8 par le T, & par le S	8.9.15.16
2	ou par le Ṫ & le S'	25.27.45.50
3	ou par le T', & par le Ṡ	125.144.240.250
4	ou par la 3 diminuee, & par le comma	81.96.160.162

VIII.

On passe à l'Octaue.

1	De la 3, par la V, & par le Ṫ	9.10.12.18
2	ou par la 4, & la 3	4.5.6.8
3	ou par la 6, & le Ṡ	24.25.30.48
1	De la 3 par la 4, & la 3	3.4.5.6
2	ou par la V, & le S	8.12.15.16
1	De la 4 par la 3 & par la 3	5.6.8.10
2	ou par la 4, & par le T	8.9.12.16
1	De la V, par la 3, & par le S	15.16.24.30
2	ou par la 3, & par le Ṫ	5.6.9.10
1	De la 6, par le Ṫ, & le T	45.50.80.90
2	ou par la D, & par la 3 superfluë	
1	De la 6 par le T, & le S	8.9.15.16
2	ou par le Ṫ, & le S'	25.27.45.50
3	ou par le T' & par le Ṡ	125.144.240.250
4	ou par la 3 diminuee & par le comma	81.96.160.162

Il n'estoit pas necessaire de mettre les passages par lesquels on va des moindres Consonances à l'Octaue, parce que nous auions déja rapporté les mesmes nombres en parlãt de chaque Consonance en particulier: mais il faut remarquer que l'on doit comparer les nombres de cette derniere table d'vne autre façon que les mesmes nombres, quand ils se rencontrent aux tables precedentes, dans lesquelles l'Octaue se trouue entre les deux derniers nombres, que l'on quitte pour passer aux 2 nombres du milieu: par exemple apres que l'on a fait l'Octaue, qui est de 9 à 18 dans le premier passage de la 2 table, l'on passe de 9 à 10, & de 18 à 12 pour aller de l'Octaue à la Tierce mineure: mais en cette derniere table on fait le contraire, car on commence par le terme du milieu pour finir aux deux nombres derniers: ce que ie monstre dans le mesme exemple qui est au 1 passage de cette derniere table, car on quitte 10 & 12, qui font la Tierce mineure, pour passer à 9 & 18, qui font l'Octaue. Ce qui suffit pour entendre les autres exemples de cette table, & ceux des tables precedentes.

Il faut

Il faut encore remarquer que chaque paſſage contient deux exemples auec la note, afin que les nombres ſeruent en deux manieres: car les deux plus grands nombres repreſentent la Baſſe, & les deux moindres ſignifient le Deſſus, & puis au contraire les deux moindres nombres repreſentent la Baſſe, & les deux plus grands le Deſſus, dont i'ay rapporté les raiſons. Or le premier exemple de chaque paſſage ſert pour la premiere maniere, & le 2 exemple pour la 2: ce qu'il a fallu faire, parce qu'il arriue quelquefois que le premier exemple eſt bon, & le 2 mauuais, ou moins bon que le 1: c'eſt pourquoy il eſt neceſſaire d'apporter deux raiſons differentes pour ces 2 exemples, bien qu'en tous deux les parties montent par meſmes interualles, ou par meſmes degrez: mais le Deſſus fait au 2 exemple le degré ou l'interualle que la Baſſe faiſoit au premier exemple: de ſorte que chaque partie change de lieu & d'interualle, car le Deſſus fait l'interualle que faiſoit la Baſſe, & la Baſſe fait l'interualle du Deſſus.

Il faut enfin remarquer que ce que i'ay dit de la derniere table, dans laquelle on paſſe de chaque Conſonance à l'Octaue, à ſçauoir qu'il faut commencer par les 2 nombres du milieu, & finir par les 2 extremes, doit auſſi eſtre entendu de tous les paſſages de la 2, 3, 4, 5, 6, & 7 table, qui repetent les meſmes ſons & les meſmes nombres qui auoient déja eſté mis aux tables precedentes.

Par exemple, quand il y a dans le 1 paſſage de la 2 table, *de l'Vniſſon comme deuant, par le T, & le S*, les nombres du premier paſſage de la 1 table ſont repetez, à ſçauoir 15. 16. 16. 18, dautant qu'il faut paſſer de l'Vniſſon à la Tierce mineure par les meſmes degrez, par leſquels on paſſe de la Tierce mineure à l'Vniſſon: mais ceux qui paſſent de la Tierce mineure à l'Vniſſon, comme au premier exemple de la premiere table, commencent par les nombres extremes, 15 & 18; & ceux qui vont de l'Vniſſon à la Tierce mineure, comme au premier exemple de la 2 table, commencent par les nombres du milieu: ce qu'il a fallu diſtinguer: dautant que l'vn des paſſages peut eſtre bon, & l'autre mauuais, ou moins bon, comme l'on remarque au paſſage de l'Vniſſon à la Tierce maieure, qui eſt le 1 de la 3 table; car il eſt bon, encore que le paſſage de la Tierce majeure à l'Vniſſon, qui eſt le 2 de la 1 table, ſoit rejetté par les Praticiens, comme moins excellent.

Or on connoiſt les paſſages, qui repetent les meſmes nombres, & qui commencent par les nombres du milieu, par ces 2 dictions, *comme deuant*, deſquelles ie me ſuis toujours ſerui au dernier paſſage de chaque table, qui repete les nombres des autres tables: par exemple, *comme deuant* eſt ſeulement au 1 paſſage de la 2 table, parce qu'il n'y a que ce 1, qui repete leſdits nombres: mais il eſt au 3 exemple de la 4 table, dautant que tous ſes paſſages iuſques au 3 repetent les nombres precedens.

Et parce que ie mets ſeulement vne maniere d'vſer de ces paſſages, qui repetent leſdits nombres, quand il y a deux ou pluſieurs manieres de paſſer d'vne Conſonance à l'autre dans les tables precedentes, ie le remarque toujours par *&c.* que ie mets à la fin de chaque paſſage qui repete les nombres, comme l'on void aux 3 premiers paſſages de la 4 table, & aux 5 premiers de la 7, afin que l'on conſidere les autres manieres dans les tables precedentes.

Or il faudroit encore d'autres tables pour les repliques des ſimples Conſonances, afin de voir comme l'on peut paſſer des Dixieſmes, de l'Onzieſme, de

la Douzieſme, des Treizieſmes, & de la Quinzieſme, aux ſimples Conſonances, afin de voir comme l'on peut paſſer des Dixieſmes, de l'Onzieſme, de la Douzieſme, des Trezieſmes, & de la Quinzieſme, aux ſimples Conſonances, & de celles-cy à celles-la; car quant aux paſſages que l'on fait d'vne replique à l'autre, ils ſuiuent les meſmes regles que les paſſages qui ſe font d'vne ſimple Conſonance à l'autre.

D'abondant il faudroit vne table particuliere pour les paſſages qui ſe font d'vne Conſonance à l'autre par mouuemens ſemblables, mais il eſt aiſé de dreſſer ces 2 tables, ſi l'on comprend les paſſages de la table precedente. Et parce que pluſieurs paſſages ne ſont pas bons dans le Duo à ſimple contrepoint, dont i'entends icy parler, & qu'ils ſont neantmoins approuuez dans les Duo à contrepoint figuré, ou dans les Compoſitions de 3, 4, ou 5 parties, on peut eſcrire ceux qui ſont bons dans les Duo auec des notes blanches d'vne meſure & auec des blanches à queuë, lors qu'ils ne ſont bons qu'à 4, 5, ou pluſieurs parties : & s'ils ne valent rien du tout, on peut les eſcrire auec des notes noires. Mais il faut remarquer qu'il y a quelques paſſages dans la table precedente, qui n'ont que trois nombres, parce que l'vne des parties tient ferme (dont ie ne donneray point d'autre raiſon que celle que i'ay apporté dans la 2 propoſition) comme eſt le 2 paſſage de la 2 table, & le 2 & 3 de la 3 &c. dans leſquels l'vn des nombres repreſente le ſon qui tient ferme, pendant que l'autre partie ſe meut d'vn nombre à l'autre; par exemple le nombre 12 du 3 paſſage de la 3 table tient ferme, & l'autre partie laiſſe 15 pour paſſer à 16.

PROPOSITION XI.

De terminer pourquoy les deux premiers paſſages de la premiere table, & le premier de la 2 & 3 table ſont bons ou mauuais : où l'on voit pourquoy le paſſage de la Tierce majeure à l'vniſſon n'eſt pas ſi bon que celuy de l'Vniſſon à la Tierce majeure.

Ie propoſe icy 4 paſſages à examiner, parce qu'ils ſe rapportent les vns aux autres; & parce que chaque paſſage à 2 exemples, nous auons 8 exemples à examiner. Où il faut remarquer que tous ces paſſages ſe font par mouuemens contraires, & degrez conjoints. Nous en verrons d'autres apres qui ſe feront par degrez ſeparez ou dis-joints. Or ie ne repeteray point icy les exemples, car on les void dans la table vniuerſelle de chaque paſſage. Ie dy donc premierement que le 1 paſſage de la premiere table eſt bon, parce que les degrez par leſquels il ſe fait ſont Diatoniques, & conjoints, & qu'il ne ſe peut faire par d'autres interualles Diatoniques. 2. parce que la Conſonance imparfaite paſſe plus facilement à la parfaite, dont elle eſt plus proche, comme fait la Tierce mineure à l'Vniſſon, & la Sexte majeure à l'Octaue. 3. parce que la varieté de ce paſſage eſt bien grande, d'autant que l'vn paſſe par le ton majeur, & l'autre par le demiton majeur.

Mais ie tire la 4 raiſon de la relation interne, que i'ay expliqué dans la 4 propoſition. Quand la Baſſe paſſe de *re* à *mi*, c'eſt à dire de 18 à 16, & le Deſſus de 15 à 16, c'eſt a dire de *fa* à *mi*, pour faire l'Vniſſon, la Baſſe paſſe de 6 à 5 ½ en hauſſant, & le Deſſus paſſe de 5 à 5 ½ en baiſſant, or il n'y a que ½ de difference entre

5 ½ & 6

5/4 & 6/5 & 1/2 de difference entre 5 & 5 1/4, par conſequent la difference du mouuement des deux parties eſt d'vn à deux, laquelle fait la raiſon de l'Octaue, puiſque 1/2 & 2/4 ont meſme raiſon qu'vn à deux : ce qui fait que la relation interne de ce paſſage contient la perfection de l'Octaue, laquelle eſt cauſe que ce paſſage eſt tres-agreable.

Or il n'eſt pas beſoin de parler du 2 exemple de ce paſſage, car il a la meſme relation interne ; ny du 1 exemple de la 2 table, qui repete les meſmes nombres. Ie diray ſeulement que le paſſage de la Tierce mineure à l'Vniſſon eſt plus agreable que celuy de l'Vniſſon à la Tierce mineure, parce que celuy-là ſe termine à vn accord parfait, ou plutoſt au principe & fondement de tous les accords, & celuy-cy finiſt à la Tierce mineure qui eſt imparfaite : & bien que celuy-cy ait ſa fin imparfaite, & celuy-là ſon commencement imparfait ; toutesfois la plus grande perfection de chaque choſe eſt priſe & dépend de la fin.

L'on peut auſſi dire que le meſme paſſage eſt plus parfait quand la Baſſe monte par l'interualle du ton, que quand elle ne fait que le demiton, d'autant que les plus grands interualles appartiennent à la Baſſe, & les moindres au Deſſus, qui repreſente les enfans qui ont couſtume de flatter, & de careſſer : à quoy les moindres interualles ſont plus propres que les grands ; & nous voyons que les enfans cheminent à plus petits pas, que les hommes qui chantent la Baſſe.

Ie laiſſe pluſieurs autres conſiderations qui peuuent ſeruir à la recherche des cauſes qui rendent vn paſſage meilleur que l'autre ; que quelques-vns tirent de la plus grande multitude des Conſonances qui ſe rencontrent dans les relations, & dans les mouuemens des parties qui ſe meuuent, dont ie parleray plus amplement dans vn autre lieu : car il ſuffit de rapporter icy les principaux fondemens ſur leſquels on peut affermir le raiſonnement Harmonique.

Ie viens maintenant au 2 interuales de la 1 table, & au 1 de la 2, & dy que ces paſſages ne ſont pas ſi bons que le premier, tant parce que la Tierce majeure eſt trop éloignee de l'Vniſſon, que parce que les deux parties qui paſſent ne font quaſi nulle varieté, car leurs interualles ne different que du comma, qui n'eſt pas aſſez notable pour eſtre remarqué de l'imagination ; Mais la principale cauſe doit ſe prendre de la relation interne, qui n'eſt point diſtincte de la Tierce majeure, car le Deſſus deſcendant de *mi à re*, deſcend de 8/9, & la Baſſe montant d'*vt* à *re* fait 8/9, de ſorte que ce paſſage contient vne redite ; de là vient qu'il a preſque vne ſemblable dureté à celle qui vient de deux Tierces majeures conſecutiues, dont la relation fait vne Quinte ſuperfluë, c'eſt à dire trop grande du demiton mineur, ou vne Sexte mineure diminuee de la dieſe.

Cette relation déplaiſt à l'eſprit, qui l'apperçoit à meſme temps que la Baſſe monte, & que le Deſſus baiſſe : à quoy i'ajoûte que l'on peut dire que ce paſſage eſt dautant moins agreable que celuy de la Tierce mineure à l'Vniſſon que la relation de l'vn eſt moins agreable que celle de l'autre.

Or nonobſtant cette mauuaiſe relation, il eſt permis de paſſer de l'Vniſſon à la Tierce maieure, comme l'on void aux exemples du 1 paſſage de la 3 table, dautant que cette relation interne s'vniſt auec la meſme Tierce, à laquelle on paſſe, & ſe confond auec elle : mais elle eſt plus des-agreable, quand on paſſe à

l'Vniſſon, en comparaiſon duquel elle eſt mauuaiſe, car comme le noir paroiſt mieux eſtant accompagné du blanc, & que l'on reconnoiſt mieux la ligne circulaire & l'oblique quand on la compare à la droite, de meſme l'on reconnoiſt mieux les Diſsonances, & les Conſonances imparfaites, quand on les compare ou qu'on les joint aux parfaites.

PROPOSITION XII.

Determiner ſi le 3 paſſage de la 1 table eſt bon, lequel ſert pour paſſer de la Tierce maieure à l'Vniſſon par le degré Chromatique & par la Tierce mineure : & pourquoy l'on peut paſſer à telle Conſonance que l'on veut en partant de l'Vniſſon.

Il faut premierement remarquer dans ce paſſage, que les 2 degrez qu'il contient appartiennent à la Chromatique, c'eſt pourquoy il peut eſtre appellé pur Chromatique : 2. on n'a pas couſtume d'en vſer dans la Diatonique : 3. il pourra ſeruir pour iuger des autres paſſages ſemblables ſi nous iugions ſeulement de la bonté des paſſages par la varieté des parties, celuy-cy ſeroit bon, car la Tierce mineure eſt grandement differente du demiton mineur, & la relation interne eſt de la Quinzieſme, à ſçauoir de 6 à 24, & d'vn à 4, mais la relation externe eſt du demiton mineur, qui a couſtume de ſeruir de degré pour paſſer des Tierces & Sextes mineures aux majeures.

Cecy eſtant poſé, il faut determiner ſi ce paſſage eſt bon, & s'il ſe doit pratiquer dans les *Duo*, ou dans les autres compoſitions, ſi neanmoins l'on en doit douter apres toutes les raiſons que i'en ait deduit ailleurs, & apres l'experience qui témoigne ſur l'inſtrument parfait que ce paſſage eſt bon. Par conſequent la raiſon que l'on prend de ce que la Tierce maieure eſt plus éloignee de l'Vniſſon, n'eſt pas bonne, car la Quinte & la Sexte mineure en ſont plus éloignees, deſquelles neanmoins l'on peut paſſer à l'Vniſſon, comme nous verrons apres.

La raiſon qui ſe prend de ce que le chemin que font les 2 parties n'a quaſi point de difference, vaut ce ſemble mieux : mais la raiſon qui ſe prend de la relation interne eſt encore meilleure, & quand elle n'eſt pas ſuffiſante, l'on trouue toûjours quelqu'autre raiſon qui ſe tire du paſſage dont il eſt queſtion, comme nous verrons à la ſuitte des propoſitions : or il ny à point de doute que ſi le paſſage de la Tierce maieure à l'Vniſſon eſt bon, que ſon contraire, qui ſe fait par meſme chemin de l'Vniſſon a la meſme Tierce majeure, ne ſoit ſemblablement bon ; & generalement parlant, toutes les Conſonances ſont bonnes apres l'Vniſſon ; ſi ce n'eſt que les chemins dont on vſe pour paſſer dudit Vniſſon aux autres Conſonances ſoient difficiles à tenir, ou qu'ils engendrent de mauuaiſes relations externes, ou internes.

La raiſon de cecy ſe prend de ce que l'eſprit s'eſtant contenté dans l'Vniſſon, & ne pouuant deſirer vne plus grande vnion & égalité de ſons que celle dudit Vniſſon, ne ſe ſoucie pas quels ſons il entende apres, pourueu qu'ils contiennent quelque proportion harmonique, dont il puiſſe iuger, ou qu'il puiſſe comprendre ſans beaucoup de trauail.

PROPOSITION XIII.

De terminer ſi les 4, 5 & 6 paſſages de la premiere table ſont bons, par leſquels l'on va de la Quarte à l'Vniſſon.

Ces trois paſſages font voir trois manieres par leſquelles l'on peut paſſer de la Quarte à l'Vniſſon, dont la premiere y va par le ton mineur, & par la Tierce mineure, & par conſequent la relation interne eſt de la Septieſme, qui eſt de 5 à 9. Quant aux relations exterieures, elles ne peuuent eſtre que des meſmes interualles, par leſquels on paſſe à l'Vniſſon ; ce qu'il faut remarquer pour toutes les Conſonances deſquelles on paſſe audit Vniſſon.

La 2 maniere de paſſer de la meſme Quarte a l'Vniſſon ſe ſert du demiton majeur, & de la Tierce majeure, & a ſa relation interne de la Quinzieſme : par conſequent ce paſſage doit eſtre meilleur que le precedent, puis qu'ayant pour le moins vne auſſi grande varieté, & vne meilleure relation, les interualles par leſquels on paſſe ſont faciles à chanter.

Mais les interualles de la 3 maniere ne ſont pas ſi ordinaires, ſi ce n'eſt dans le ſyſteme de Pythagore, qui a eſté ſuiui de Boëce, Gaffurus, Faber, Glarean, & de pluſieurs autres, qui ſe ſont ſeruis de cette Tierce maieure ſuperfluë, & de ce demiton, s'ils ont ſuiui les nombres auec leſquels ils expliquent ledit ſyſteme.

Or la relation interne eſt fort mauuaiſe, car elle eſt de 208 à 25 en ſes moindres termes radicaux, qui font vn peu plus que la Vingt-troiſieſme majeure ſuperfluë.

PROPOSITION XIV.

Determiner s'il eſt permis de paſſer de la Quinte à l'Vniſſon par la 7 & 8 maniere de la premiere table.

La relation interne qui eſt enfermee dans le 7 paſſage de la premiere table, dans lequel on paſſe de la Quinte à l'Vniſſon par la Quarte & par le ton majeur, eſt de la Douzieſme, par conſequent ce paſſage deuroit eſtre tres-agreable s'il n'y auoit point d'autre choſe qui l'empeſchaſt : mas la Quinte & l'Vniſſon n'apportent quaſi point de varieté à la Muſique, à laquelle elles donnent ſeulement ce que nous appellons agreable : & puis quand la relation interne eſt de meſme eſpece que la raiſon de la Conſonance que l'on quitte pour paſſer à vne autre, le paſſage n'eſt pas bon, tant parce que cette ſuite de deux Conſonances de meſme eſpece empeſche la varieté, que parce que la ſuite de la Douzieſme apres la Quinte fait la Seizieſme majeure, qui ne peut facilement eſtre chantee, & qui deplaiſt à l'oreille.

Or cét accident eſt tres-remarquable, car nous en pouuons tirer vne regle & raiſon generale, à ſçauoir que le paſſage eſt toujours mauuais, ou moins bon, quand la relation interne fait quelque Conſonance ſemblable à celle d'où l'on paſſe, parce que l'auditeur eſt priué du contentement principal qu'il attend de la Muſique, lequel eſt fondé dans la diuerſité des accords ; comme nous auons déja remarqué pour le 2 paſſage de la 1 table dans la 7. prop. où nous auons dit que ce

paſſage de la Tierce majeure a l'Vniſſon n'eſt pas ſi bon que celuy de la Tierce mineure au meſme Vniſſon, à cauſe que la relation interne eſt de meſme eſpece que la Tierce majeure d'où l'on paſſe. La meſme choſe arriue au paſſage dont on vſe pour aller des Dixieſmes à l'Octaue; car les repliques gardent les meſmes loix entr'elles que les ſimples Conſonances.

Mais quand la relation interne eſt ſemblable à la Conſonance à laquelle on paſſe, le paſſage eſt bon; comme nous verrons au paſſage de la Tierce majeure à l'Octaue, lequel eſt bon, car la relation interne eſt de la Quinzieſme; ce qui rend le paſſage meilleur que ſi la relation eſtoit de l'Octaue, parce que la Quinzieſme apporte vn peu dauantage de varieté que l'Octaue.

La raiſon de cecy ſe prend de ce que la relation interne des 2 mouuemens, ou plutoſt la relation qui eſt entre les differences deſdits mouuemens, ſe meſle & ſe confond mieux auec la Conſonance à laquelle on paſſe, qu'auec celle qui precede, dautant qu'elle ſe termine à celle-là, & laiſſe celle-cy; de ſorte qu'elle conſidere la precedente comme vn terme different qu'elle laiſſe, & qu'elle conſidere & embraſſe la ſuiuante à laquelle elle s'attache & s'vnit, comme à celle qu'elle recherche, & dans laquelle elle veut ſe repoſer: ce qui fait que l'on ne ſent pas la relation des deux Quintes, ou des deux Tierces, comme deuant.

Voyons maintenãt le 8 paſſage de cette table, dans lequel on paſſe de la meſme Quinte à l'Vniſſon, mais par la Tierce majeure & par la mineure; ce qui fait que la relation interne eſt de la Tierce majeure; par conſequent le paſſage doit eſtre bon, n'y ayant rien qui puiſſe empeſcher ſa bonté, ſi ce n'eſt que l'Vniſſon qui ſuit la Quinte n'a pas aſſez de varieté, & que la relation interne jointe à la Tierce majeure que fait l'vne des parties, fait vne Diſſonance: ou que l'autre partie qui fait la Tierce mineure eſtant jointe auec ladite relation interne, ou auec la Tierce precedente, fait la Quinte qui eſt la meſme Conſonance d'où l'on paſſe.

Or l'examen que i'ay fait des huit paſſages de la premiere table, qui ſeruent pour paſſer à l'Vniſſon, & les regles generales que i'ay expliquees deuant les tables, ſuffiſent pour trouuer les raiſons, pour leſquelles le paſſage d'vne Conſonance à l'autre eſt bon ou mauuais; c'eſt pourquoy ie me contenteray d'ajoûter icy la table de tous les paſſages qui ſont approuuez auec les notes ordinaires de la Muſique, quand ils ſe font par mouuemens contraires, ou par autre ſorte de mouuement; apres laquelle i'examineray quelques-vns des paſſages qui ſe font par mouuemens ſemblables, afin que l'on ait toutes les manieres dont il faut vſer pour trouuer toutes les raiſons de chaque paſſage propoſé; & que les Praticiens ne faſſent & n'obmettent rien dans leurs compoſitions ſans en connoiſtre la raiſon.

Mais auant que d'apporter les exemples ordinaires de la pratique de tous les Muſiciens de l'Europe, il faut remarquer que les cinq lignes & les notes & caracteres ordinaires ne peuuent pas ſeruir pour marquer pluſieurs paſſages des tables precedentes, comme ſont tous ceux où l'on ſe ſert de la dieſe, du ton ſuperflu, & des autres interualles qui ne ſont pas vſitez dans la Diatonique, & qui ne ſe rencontrent que dans les degrez Enharmoniques, ou dans les eſpeces du genre Diatonic, dont l'vſage n'eſt nullement connu & pratiqué.

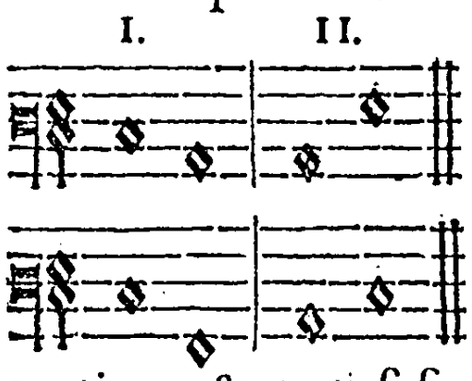
I'apporteray auſſi quelques nouuelles raiſons de certains paſſages qui ne ſont pas bons

pas bons par mouuemens contraires, leſquelles ſeruiront de nouueaux fondemens pour toutes les raiſons qui ſe peuuent dõner de la douceur, ou de la rudeſſe de pluſieurs paſſages, afin que ceux qui ne voudront pas examiner les relations internes, dont i'ay parlé iuſques icy, ſoit qu'il les croyent trop difficiles à trouuer, ou qu'ils eſtiment que la vraye raiſon des paſſages ne peut pas eſtre tiree deſdites relations, ſe ſeruent des autres manieres de raiſonner; qui leur ſembleront peut eſtre plus naturelles, plus vrayes, & plus faciles.

PROPOSITION XV.

De deux manieres qui ſeruent pour paſſer à l'Vniſſon de la Tierce mineure par mouuemens ſemblables diſioints, dont l'vn ſe fait par le moyen de la Baſſe, qui fait la Quinte de haut en bas, & du Deſſus qui fait la Tierce maiure: & l'autre ſe fait par le moyen de la Baſſe qui fait la Tierce du graue à l'aigu, & du Deſſus qui fait la Quinte; determiner pourquoy le ſecond vaut mieux que le premier.

Il faut icy mettre ces deux paſſages auec leurs propres notes; afin qu'on les conſidere plus aiſément: le premier paſſage eſt le pire, & le 2 eſt le meilleur.



Mais il n'eſt pas facile d'en rendre la raiſon, dautant qu'il n'y a, ce ſemble, autre difference entre ces deux paſſages, ſi ce n'eſt que les parties du premier deſcendent, & celles du ſecond montent. Ie dis donc premierement que lors que l'on va de l'Vniſſon à la Tierce mineure, ce n'eſt pas pour finir, mais pour reſueiller l'attention, & pour ſuſpendre l'oreille au milieu du chant, à quoy la varieté eſt principalement requiſe; or cette varieté ſe remarque en diuerſes choſes, premierement lors que les parties vont par mouuemens contraires, ce qui n'eſt pas icy: en apres, lors qu'elles montent ou deſcendent par mouuemens inegaux, ce qui paroiſt au ſecond exemple, où le Deſſus qui a couſtume d'aller par degrez conjoints, fait l'interualle de la Quinte: & la Baſſe qui a couſtume d'aller par de plus grands interualles, monte ſeulement d'vne Tierce. Mais au premier, il ſemble que les deux parties deſcendent également, car l'interuale de la Quinte, que fait la Baſſe, n'eſt guere dauantage à ſon égard que celuy de la Tierce eſt au Deſſus; & conſequemment il n'y a pas grande varieté dans le 1 paſſage, ce qui le rend triſte & mal plaiſant. A quoy il faut ajoûter que les interualles égaux des parties qui montent réueillent plus l'attention que lors qu'elles deſcendent; or elles montent au 2 paſſage, & deſcendent au premier.

2. La Tierce mineure eſt plus proche de ſon propre lieu au ſecond paſſage qu'au premier; car elle deſire touſiours le lieu le plus haut, c'eſt à dire le plus aigu, comme i'ay demonſtré ailleurs.

3. La relation de la Quinte ſe trouue diuiſee Arithmetiquement au 2 paſſage, & Harmoniquement au premier, dans lequel il ſemble que le *re* de la Baſſe ſuppoſe vne note plus baſſe d'vne Tierce majeure, car la Tierce majeure veut toujours tenir le bas en la diuiſion de la Quinte, comme fait la Quinte en celle de l'Octaue, à raiſon que la diuiſion en eſt plus facile à comprendre: or i'ay demonſtré dans le liure des Conſonances que la diuiſion Arihmetique eſt plus naturelle & plus agreable que l'Harmonique.

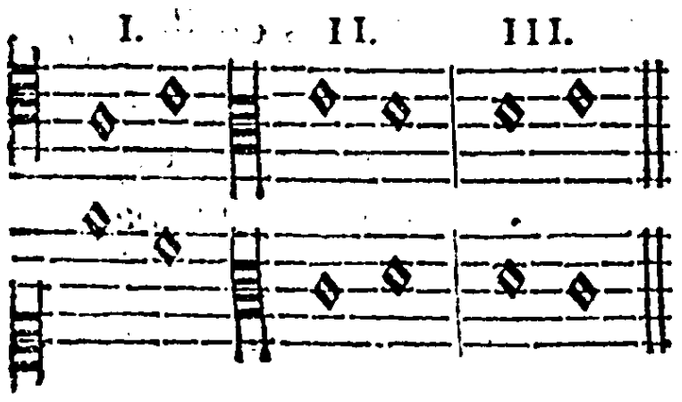
COROLLAIRE.

Il ſuffit d'auoir monſtré dans les paſſages precedens la maniere de trouuer les raiſons pourquoy l'vn eſt bon, & l'autre mauuais; d'où l'on peut conclure de combien l'vn eſt pire, ou meilleur que l'autre; car il faudroit plus d'vn volume pour examiner tous les paſſages: c'eſt pourquoy ie viens aux regles de la Compoſition, que l'on a trouuees par vne longue experience, & que l'on peut nommer les Phenomees, ou apparences de l'ouye, & de l'eſprit operant dans l'ouye: où l'on verra encore d'autres raiſons generales & particulieres pour les paſſages d'vne Conſonance à l'autre: mais il faut premierement conſiderer les elemens, ou principes de la Pratique, dont i'explique les characteres dans la propoſition qui ſuit, & dans les autres, apres auoir expliqué la tablature vniuerſelle dont tous peuuent vſer pour les voix, & pour les Inſtrumens.

PROPOSITION XVI.

Pourquoy pluſieurs paſſages d'vne Conſonance à l'autre ne ſont pas bons, encore qu'ils n'ayent point de mauuaiſes relations internes, & pourquoy il n'eſt pas permis de paſſer de Tierce maieure à l'Vniſſon, comme il eſt permis de paſſer de l'Vniſſon à la Tierce majeure.

Il eſt certain que toutes les raiſons pour leſquelles il n'eſt pas bon de paſſer d'vne Conſonance à l'autre, ne ſe doiuent pas ſeulement prendre des fauſſes relations qui ſe trouuent entre les notes, ou les ſons, qui font les deux parties, car il y a beaucoup de paſſages qui ne vallent rien, encore que l'on n'y trouue point de fauſſe relation, comme il arriue au 1 paſſage que l'on fait de la Douzieſme à l'Octaue par mouuemens contraires & diſioints: où il n'y a point d'autre



relation que celle de la 10', & de la 10, qui ſe trouuent de la premiere note de la Baſſe auec la derniere du Deſſus, & de la 2 auec la 1. Il faut donc tirer la raiſon de l'autre rapport interne, dont nous auons parlé, lequel ſe rencontre icy de la 12, car la Baſſe monte d'vne partie, & le Deſſus deſcend de 3; par conſequent l'on entend comme deux 5, ou deux 12 de ſuite, qui font conceuoir la relation de la Neufieſme, & empeſchent la varieté neceſſaire à l'Harmonie. Et l'on trouuera toujours le paſſage mauuais, quand la relation interne fera quelque Conſonance ſemblable à celle d'où l'on part pour paſſer à l'autre, parce qu'elle priue l'auditeur du principal plaiſir qu'il attend de la Muſique, à ſçauoir de celuy qui eſt fondé dans la varieté des accords.

Mais quand la relation eſt ſemblable à celle de la Conſonance à laquelle on paſſe, elle eſt bonne, comme l'on void en la relation de la 3 à l'8, qui eſt de la 15: laquelle eſt plus agreable que ſi elle eſtoit de la meſme 8, à cauſe qu'elle a plus de diuerſité, dont la raiſon eſt parce que la relation du mouuement s'identifie mieux auec la Conſonance qui ſuit qu'auec celle qui precede, d'autãt qu'elle ſe termine à celle-là, & laiſſe celle-cy, de ſorte qu'elle conſidere la precedente comme vn terme different qu'elle fuit; mais elle embraſſe la ſuiuante & s'vniſt auec elle comme auec celle qu'elle recherche.

Delà vient qu'il eſt bon de paſſer de l'vniſſon à la 3, encore qu'on y trouue la

relation

relation de la meſme Tierce, qu'on laiſſe pour paſſer à l'Vniſſon, mais on ne la ſent pas pour lors, ou du moins elle ne bleſſe pas l'oreille.

L'autre raiſon pour laquelle le paſſage de la Tierce mineure à l'Vniſſon n'eſt pas ſi agreable que celuy de l'Vniſſon à la Tierce majeure, ſe prend de ce qu'il n'importe de quel degré ou interualle, & de quelle Conſonance l'on vſe apres l'Vniſſon, d'autant qu'on le quitte pour trouuer de la varieté, au lieu que l'on cherche de l'identité, lors que l'on quitte la Tierce pour aller à l'Vniſſon, c'eſt pourquoy il eſt plus agreable d'y aller du demiton mineur qui en eſt plus proche, afin que cette cheute imite les autres mouuemens artificiels, & violens, qui ſont grands au commencement, & qui arriuent à leur repos par de tres-petits interualles.

PROPOSITION XVII.

Expliquer la Tablature vniuerſelle des raiſons Harmoniques, dont on peut compoſer, noter, & eſcrire toutes ſortes d'Airs, de Motets, & d'autres Compoſitions de Muſique à deux, trois, quatre, cinq, &c. voix, ou parties.

Cette maniere de Compoſer, que i'explique icy, peut ſeruir aux ſçauans Theoriciens, qui voudront conferer enſemble, & qui s'enuoiront mutuellement leurs Compoſitions, ou qui les voudront faire imprimer ſans vſer des notes de la Pratique, qui ne ſe rencontrent point chez les Imprimeurs ordinaires. Or elle eſt tres-aiſée à comprendre à ceux qui entendent les liures des Conſonances, des Diſſonances & des Genres, car les raiſons qui ſont entre les nombres ſignifient les degrez, ou les interualles du ſyſteme Diatonic. Mais parce que pluſieurs Muſiciens ne peuuent s'aſtreindre à ces raiſons, i'expliqueray la meſme Compoſition en pluſieurs façons, afin qu'ils choiſiſſent celle qui leur plaira dauantage.

Le ſyſteme qui ſuit a 19 notes, chordes, ou voix dans chaque Octaue, & n'eſt autre choſe que la pratique de ceux qui compoſent des Airs, & des Motets, comme l'on verra en reduiſant les Airs de Monſieur Boëſſet, Moulinié, & des autres, qui mettent ſouuent 3, ou 4 demitons de ſuite dans leurs compoſitions, dont les vns ſont maieurs & mineurs, & les autres moyens, & maximes, leſquels i'ay expliqué dans le liure des Diſſonances.

Cette table contient 4 Octaues, c'eſt à dire la Vingtſeptieſme, afin que l'on puiſſe compoſer par nombres tout ce que les voix peuuent chanter, car elles n'ont pas plus d'eſtenduë que le Clauier des Epinettes, & des Orgues: & les Compoſitions à 4, à 5, ou à vn plus grand nombre de parties n'ont pas couſtume de s'eſtendre d'auantage que 4 Octaues depuis leurs ſons plus graues iuſques aux plus aigus.

Or la premiere colomne commence & va de bas en haut, & la ſeconde, la 3 & la 4 vont de haut en bas, au lieu qu'elles deuroient eſtre continuees dans vne meſme ligne, ſi le papier le permettoit: delà vient que les lettres de la premiere Octaue ne ſont pas vis à vis des meſmes lettres de la 2, comme celles de la 2 ſont vis à vis des meſmes lettres de la 3, & de la 4.

Où il faut premiereiment remarquer que i'ay mis *fa* vis à vis des feintes qui ſuiuent les lettres Diatoniques, afin d'expliquer l'vſage que l'on a dans toute l'Europe des *fa* feints deſſus & deſſous chaque lettre, ou note d'Aretin, de ſorte que l'on met auſſi bien vn *fa* en *D reſol*, & en *E la mi*, comme en *B fa ♯ mi*.

Tablature Harmonique de la Muſique Theorique.

	Premiere Octaue.		II. Octaue.		III. Octaue.		IV. Octaue.	
19	Cſolvt	14400 demit maj.	Cvt	14400 demit.min.	Cvt	7200	Cvt	3600
18	♮mi	15360 demit.min.	✻c fa	13824 dieſe	✻c	6912	✻c	3456
17	.Bfa	16000 comma	𝄪d	13500 demit.min.	𝄪d	6750	𝄪d	3375
16	Bfa	16200 demit. maj.	Dre	12960 comma	Dre	6480	Dre	3240
15	Abi	17280 demit.min.	.Dre	12800 demit.min.	.Dre	6400	.Dre	3200
14	𝄪afa	18000 dieſe	✻dfa	12288 dieſe	✻d	6144	✻d	3272
13	✻g	18432 demit.min.	𝄪e	12000 demit.min.	✻e	6000	𝄪e	3000
12	Gſol	19200 demit. maj.	Emi	11520 demit. maj.	Emi	5760	Emi	2880
11	𝄪gfa	20480 comma	Ffa	10800 demit.min.	Ffa	5400	Ffa	2700
10	✻f	20536 demit.min.	✻ffa	10268 comma	✻f	5134	✻f	2592
9	Ffa	21600 demit.maj.	𝄪g	10240 demit. maj.	✻g	5120	.✻g	2560
8	Emi	23040 demit.min.	Gſol	9600 demit.min.	Gſol	4800	Gſol	2400
7	𝄪efa	24000 dieſe	✻gfa	9216 dieſe	✻g	4608	✻g	2304
6	✻d	24576 demit.min.	𝄪a	9000 demit.min.	✻a	4500	𝄪a	2250
5	.Dre	256000 comma	Ala	8640 demit. maj.	Ala	4320	Ala	2160
4	Dre	25900 demit:min.	Bfa	8100 comma	Bfa	4050	Bbi	2025
3	𝄪d	27000 dieſe	.Bfa	8000 demit:min.	.Bfa	4000	.Bbi	2000
2	✻Cfa	27648 demit:min.	♯mi	7680 demit. maj.	♯mi	3840	♯ſi	1920
1	Cvt	28800	Cfa	7200	Cfa	3600	Cvt	1800

Secondement ie n'ay mis que les ſeules lettres aux ſecondes feintes, par exemple au ✻*d* qui ſuit *Cvt*, quoy qu'on la puiſſe appeller le ſecond *fa* feint; ou la ſeconde feinte de la lettre qui precede, laquelle eſt eloignee de la premiere d'vne dieſe: car quant aux feintes qui ne ſont eloignees que d'vn comma, comme il

arriue

arriue aux deux qui ſont entre *F fa* & *G reſol*, elles ne doiuent eſtre contees que pour vne ſimple feinte, parce que l'on touche l'vne ou l'autre indifferemment, ſuiuant la conſonance qui doit eſtre iuſte contre l'vne des deux: ce qu'il faut ſemblablement entendre des deux lettres Diatoniques ſemblables, par exemple des deux *D re*, comme i'ay déja remarqué en d'autres lieux. Troiſieſmement i'ay ſuiui la nouuelle metho de de chanter dans la 4 Octaue, en mettant *bi* & *ſi* vis à vis de *B* & de ♮, afin que toutes les ſyllabes de l'Octaue ſoient differentes, comme les ſons, & que l'on euite les muances.

En quatrieſme lieu, ie n'ay pas repeté les demitons & les autres interualles entre les nombres de la 3 & 4 Octaue, parce que ceux de la ſeconde leurs ſeruent.

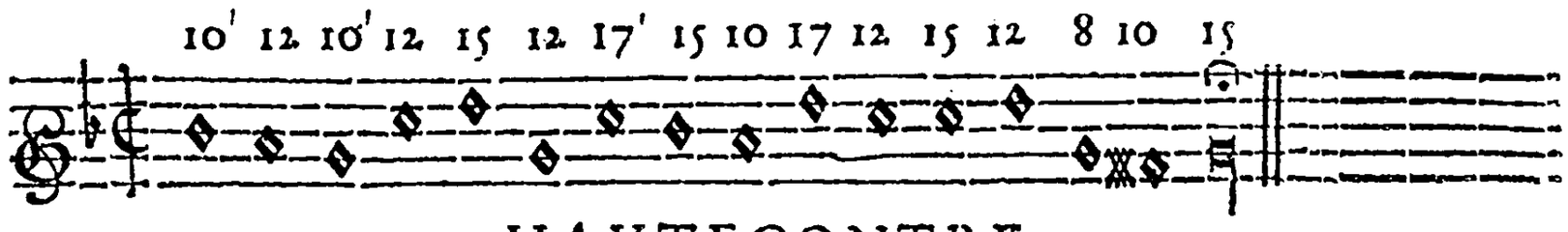
En cinquieſme lieu, i'ay marqué chaque premiere feinte d'vne ſimple dieſe, & la ſeconde d'vne double, afin de ſignifier que la ſeconde eſt eloignee d'vn demiton majeur de la lettre Diatonique, & la premiere d'vn demiton mineur, entre leſquels la dieſe Enharmonique ſe rencontre toujours, parce qu'elle en eſt la difference. Quant aux dieſes, ou autres lettres qui ne ſont eloignees que d'vn comma, i'ay marqué la ſeconde auec vn point deuant ſa lettre.

En ſixieſme lieu, i'ay commencé la 1 Octaue par les plus grands nombres, afin de m'accommoder à l'opinion vulgaire qui les met pour ſignifier les ſons plus graues, qui ſont produits par les plus longues, ou les plus groſſes chordes, & par les plus grands Inſtrumens: ce qui n'empeſche pas qu'on ne puiſſe marquer cette Octaue par les moindres nombres, ſuiuant noſtre methode, dans laquelle ils ſignifient que les ſons graues ſont produits par vn moindre nombre de battemens d'air.

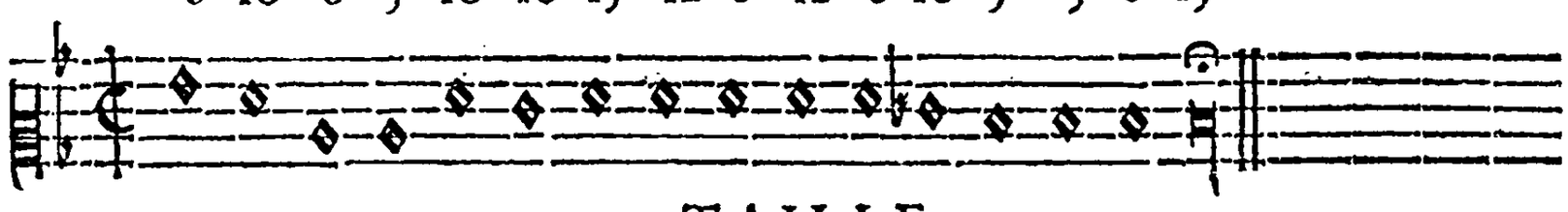
Cecy eſtant poſé, il eſt tres-facile de compoſer, & d'eſcrire toutes ſortes de Compoſitions par le moyen de ces nombres, comme ie fais voir par l'exemple qui ſuit à 4 parties, lequel nous ſeruira premierement pour entendre la maniere Harmonique d'eſcrire, & puis comme il faut compoſer.

Or ie veux me ſeruir d'vn exemple à 4 d'Euſtache du Caurroy, qui a pour ſa lettre *Miſericordias Domini, &c.* parce qu'il eſt tres-ſimple, & en maniere de Faux-bourdon: où il faut remarquer que les nombres de deſſus les notes ſignifient les Conſonances qu'elles font auec la Baſſe; par exemple le premier nombre 10, qui eſt ſur la premiere note du Deſſus, ſignifie qu'elle fait la Dixieſme mineure contre la premiere note de la Baſſe, & le 2 nombre 12 monſtre que la ſeconde note fait la Douzieſme; de ſorte que ces nombres peuuent ſeruir de tablature, ou de notes pour chanter: quoy qu'ils ayent vne difficulté qui ne peut eſtre ſurmontee, à ſçauoir qu'ils n'enſeignent pas le mouuement que fait chaque partie pour paſſer d'vne Conſonance à l'autre, comme font les nombres de la table precedente: par exemple, 12 n'enſeigne pas l'interualle que fait la Baſſe, ou le Deſſus, en laiſſant la Dixieſme mineure, mais ſeulement que ces deux notes font la Douzieſme: quoy qu'ils ſoient vtiles pour marquer les Conſonances de chaque note, afin que ceux qui ne ſçauent pas partir, ayent le plaiſir de faire reflexion ſur les Conſonances qu'ils entendent, en conſiderant leſdits nombres, auec leſquels ie marque les Conſonances, que font les trois parties de cet exemple auec la Baſſe;

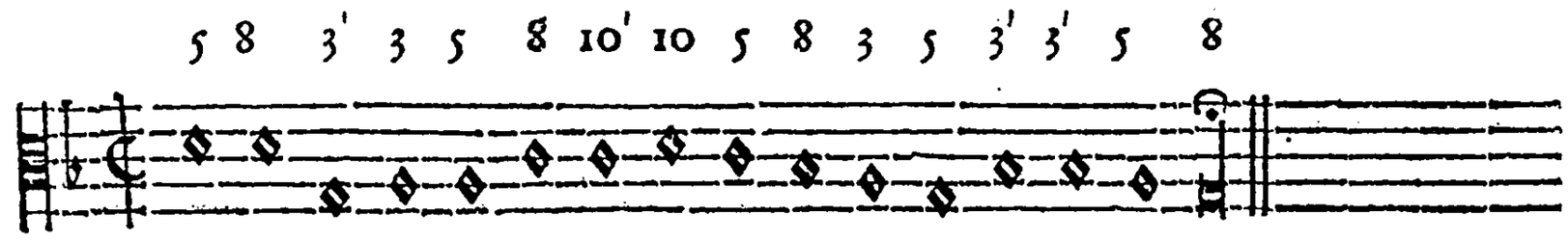
DESSVS.



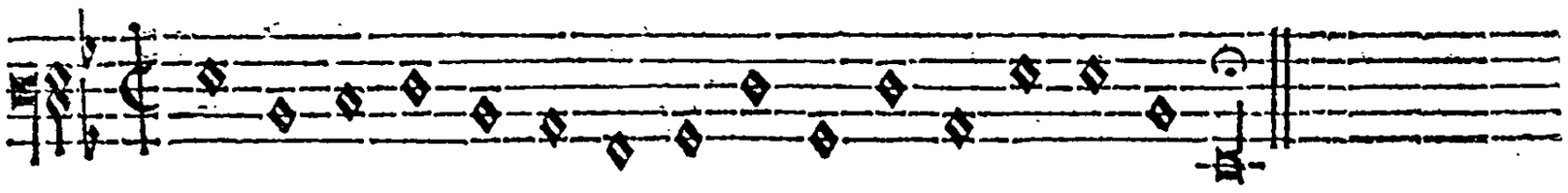
HAVTECONTRE.



TAILLE.



BASSE.



Mi ſe ri cor di as Do mi ni in æ ter num cantabo.

de ſorte que l'on peut chanter ces quatre parties en voyant ces trois rangs de nombres, dont le premier ſignifie le Deſſus, le 2 la Hautecontre, & le 3 la Taille: car quant à la Baſſe, elle n'a point de nombres, dautant que les precedens monſtrent quelles ſont ſes notes, puis qu'ils monſtrent les Conſonances que fait chaque partie auec elle; par exemple le premier nombre de la Taille 5, enſeigne qu'elle fait la Quinte auec la Baſſe: le premier de la Hautecontre 8, qu'elle fait l'Octaue, & le premier du Deſſus, qu'il fait la Dixieſme mineure auec la partie la plus graue, c'eſt à dire auec ladite Baſſe.

Deſſus	10', 12, 10', 12, 15, 12, 17', 15, 10, 17, 12, 15, 12, 8, 10, 15.
Haute-contre	8, 10', 6', 5, 10', 10, 13', 12, 8, 12, 8, 10, 5, 5, 8, 15.
Taille	5, 8, 3' 3, 5, 8, 10', 10, 5, 8, 3, 5, 3', 3', 5, 8.
	Miſe ri cor di as Do mi ni in æ ter nũ can ta bo.

Cecy eſtant poſé, i'eſcris les meſmes parties par les nombres Harmoniques de la table precedente, en commençant la premiere note du Deſſus par le premier *b fa* de la 3 Octaue, & conſequemment par le nombre 4050, qui fait la Dixieſme mineure auec le *G ſol* de la 2 Octaue, dans lequel ſe rencontre la premiere note de la Baſſe, dont la derniere note deſcend iuſques au *G ſol* de la premiere Octaue; & parce que la note la plus aiguë du Deſſus eſt dans le premier *D re* de la 4 Octaue, la compoſition par nombres ſera compriſe par la Dixſeptieſme maieure, qui eſt du *G ſol* de la premiere Octaue au *D re* de la 4.

Il ne ſeroit pas beſoin de marquer les noms du Deſſus, Hautecontre, &c. ſi l'on ne vouloit, parce que les plus grands nombres monſtrent aſſez qu'ils ſignifient les plus baſſes notes.

Deſſus.

4050.4320. 4800.3600. 3240. 4800.3600. 4050. 4320. 3240. 3600. 3600. 3240. 4800 3375. 3240

Hautecontre.

4800.5400. 7200. 7200. 5400. 5760. 5400.5400. 5400. 5400. 5400. 6000. 6480. 6480.6480. 6480

Taille.

6480.6480. 6600. 8640. 8640. 7200. 7200.6480. 7200. 8100. 8640. 9000. 8100. 8100. 8640. 9600

Baſſe.

9600.12800.11520.10800.12800.1440.17280.16200.10800.16200.10800.14400.9600.9600.12800.19200

Mi ſe ri cor di as Do mi ni in æ ter num can ta bo.

Cette Methode n'a pas beſoin de Clefs, parce qu'elle eſt indifferente à toutes ſortes de notes, dont elle n'en monſtre pas les temps, mais ſeulement les internalles: quoy qu'il ſoit aſſez aiſé d'ajouter de petites lignes ſur les nombres, pour ſignifier la valeur des meſures: ſi ce n'eſt que l'on ſe contente de la longueur des ſyllabes qui ſe chantent, pour regler les meſures: ce qui pourroit ſuppleer la grande diuerſité des notes dont on vſe, & quant & quant reduire l'Harmonie à ſon ancienne ſimplicité.

I'ay donné d'autres methodes dans la 18 propoſ. du 7 liure latin des Chants; dont la plus excellente de toutes merite d'eſtre icy expliquee, parce qu'elle monſtre la nature du ſon; à laquelle ſe rapporte la tablature des ſourds, que i'ay mis dans la 7 propoſition du 3 liure des Inſtrumens à chordes; & la tablature des retours, & mouuemens des chordes, ou des tremblemens de l'air, dont i'ay traité dans 17 propoſition.

Or cette maniere ſuppoſe que l'on connoiſſe à quel ton l'vne des parties commence à chanter, ou le ton de quelqu'vn de ſes ſons, c'eſt à dire combien il eſt graue, ou aigu, & conſequemment par combien de tremblemens d'air il eſt produit: ce qui ſera tres-aiſé à comprendre par l'exemple precedent, dont vne ſeule note, telle que l'on voudra, eſtant connuë, il faut proceder en cette façon. Ie ſuppoſe donc que la premiere note de la Baſſe *ſol* en *G reſol*, ou la derniere plus baſſe d'vne Octaue ſoit donnee, & que le ſon de cette derniere note valant vne meſure d'vne ſeconde minute d'heure, c'eſt à dire durant la 3600 partie d'vne heure, ſe faſſe par 72 tremblemens d'air, il eſt certain que la premiere note durant auſſi vne meſure ſe fera par 144 tremblemens d'air: & que toutes les notes des 4 parties ſe feront toujours par vn nombre de tremblemens dautant moindre ou plus grand qu'elles ſont plus graues, ou plus aigues: d'où il s'enſuit que la Baſſe precedente ſe doit eſcrire, ou noter par les 16 nombres qui ſuiuent, dont chacun exprime les tremblemens d'air, qui font chaque note; mais afin que la tablature precedente puiſſe ſeruir à celle-cy, & qu'elles s'expliquent mutuellement, ie ſuppoſe que le tremblement de l'air ſoit cent fois plus viſte qu'il n'eſt, & que la premiere note ſe face par 14400 tremblemens au lieu de 144, ou que la note dure cent ſecondes minutes d'heure: ce qui reuient à meſme choſe.

Ie dis que les 16 notes de la Baſſe s'expriment par les 16 nombres qui ſuiuent,

14400.	19200.	17280.	16200.	19200.	21600.	25600.	24000.
MI	SE	RI	COR	DI	AS	DO	MI-
16200.	24000.	16200.	21600.	14400.	14400.	19200.	28800.
NI	IN	Æ	TER	NVM	CAN	TA	BO.

& que le premier, par exemple, ſignifiera que l'air tremble 144 fois dans le

temps d'vne meſure en chantãt la premiere ſyllable de la diction *Miſericordias*, & conſequemmẽt qu'il tremble cent fois dauantage en cẽt meſures. Si l'on ne veut prendre que 10 meſures, il faut oſter vn 0; & ſi l'on veut ſeulement le nombre de la meſure d'vne ſeconde, 144 ſeruira : de ſorte que chacun chantera toutes ſortes de pieces de Muſique au meſme ton que les Compoſiteurs deſirent qu'elles ſe chantent, comme i'ay demonſtré plus amplement dans le troiſieſme liure des Inſtrumens à chordes. Nous expliquerons encore d'autres ſortes de tablatures dans la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XVIII.

Expliquer deux autres ſortes de tablature qui peuuent ſeruir pour entendre la Theorie en chantant.

Si l'on ſe contente de ſçauoir toutes les raiſons des Conſonances, & de leurs diuiſions, ſans auoir égard aux mouuemens qui s'obſeruent en paſſant des vnes aux autres, il eſt aiſé de marquer toutes ſortes de Compoſitions, comme ie monſtre par l'exemple precedent qu'il faut eſcrire, & noter par les nombres Harmoniques qui ſuiuent, dans leſquels il faut conſiderer l'artifice de la Compoſition, car chaque ſyllabe du verſet *Miſericordias* a vne diuiſion particuliere dans ſes 3 Conſonances, qui ſont toutes diſpoſees d'vn ordre different; d'où il eſt aiſé de conclure de l'excellence du Muſicien, qui a compoſé ce Faux-bourdon, lequel eſtoit ſi ſçauant dans le Contrepoint qu'il n'ignoroit ce ſemble nulle varieté. L'on ſçaura donc en voyant cette ſorte de Compoſition en quelle maniere la Conſonance qui ſe fait de la Baſſe auec le Deſſus eſt diuiſee, par exemple que la Dixieſme mineure de la premiere ſyllabe, ou meſure eſt diuiſee par la Quinte, par la Quarte & par la Tierce mineure; que la Douzieſme de la 2 ſyllabe eſt diuiſee par l'Octaue, par la Tierce mineure, & par la majeure, & ainſi des autres. Mais il eſt ſi aiſé de trouuer toutes ces diuiſions, ſi l'on entend le liure des Conſonances, qu'il n'eſt pas beſoin de demeurer dauantage ſur ce ſujet.

Deſſus	24.	15.	12.	12.	40.	6.	24.	8.	5.	5.	12.	30.	30.	20.	5.	4.
Hautecontre	20.	12.	8.	6.	24.	5.	16.	6.	4.	3.	8.	24.	15.	15.	4.	4.
Taille	15.	10.	6.	5.	15.	4.	12.	5.	3.	2.	5.	15.	12.	12.	3.	2.
Baſſe	10.	5.	5.	4.	10.	2.	5.	2.	2.	1.	4.	10.	10.	10.	2.	1.
	Mi	*ſe*	*ri*	*cor*	*di*	*as*	*Do*	*mi*	*ni*	*in*	*æ*	*ter*	*num*	*can*	*ta*	*bo.*

Or il faut remarquer que cette methode n'enſeigne pas les mouuemens, ou les tranſitions de chaque partie; par exemple, l'on ne peut ſçauoir ſi la premiere note de la Baſſe tient ferme, ou ſi elle change de lieu pour faire la Quinte auec la 2 note de la Taille, parce que la Taille peut tellement ſe mouuoir depuis ſa premiere note iuſques à la ſeconde, quelle fera la Quinte contre la Baſſe, comme il arriueroit ſi elle montoit par l'interualle de la Quarte, la Baſſe tenant ferme ſur ſa premiere note, au lieu que la Baſſe deſcend de la Quarte, tandis que la Taille tient ferme : ce qu'il eſt aiſé d'appliquer aux autres notes de chaque partie.

L'autre ſorte de tablature eſt pratiquee par vn excellent Maiſtre de Muſique, qui marque ſur chaque ſyllabe la raiſon radicale de chaque interualle, que fait chaque note contre la derniere note de la Baſſe : par exemple la derniere note du Faux-bourdon precedent fait la Dixneufieſme en bas auec la plus haute du Deſſus, c'eſt pourquoy il marque cette note du Deſſus en cette façon , $\frac{1}{6}$, parce que la raiſon de cette Conſonance eſt de 6 à 1. de ſorte qu'il faut ſeulement faire vne table de toutes les notes qui ſe rencontrent dans la Dixneufieſme, pour vſer de cette tablature ſans difficulté.

Cette methode enſeigne les mouuemens de toutes les notes de chaque partie : ce qui arriuera ſemblablement, ſi l'on ſuppoſe la note la plus aiguë de la Baſſe, & du Deſſus, ou telle autre note de chaque partie que l'on voudra: ce qui eſt ſi aiſé à comprendre qu'il ſuffit d'expliquer noſtre *Miſericordias* par les nombres qui ſuiuent, & qui monſtrent combien il y a de notes repetees en chaque

Deſſus	24. 9. 4. 16. 6. 4. 16. 24. 9. 6. 16. 16. 6. 4. 15. 4.	
	5. 2. 1. 3. 1. 1. 3. 5. 2. 1. 3. 3. 1. 1. 4. 4.	
Hautecontre	4. 15. 8. 8. 15. 10. 15. 15. 15. 15. 15. 16. 4. 4. 4. 4.	
	1. 4. 3. 3. 4. 3. 4. 4. 4. 4. 4. 5. 1. 1. 1. 1.	
Taille	3. 3. 2. 9. 9. 8. 8. 3. 8. 12. 9. 2. 12. 12. 9. 2.	
	1. 1. 1. 4. 4. 3. 3. 1. 3. 5. 4. 1. 5. 5. 4. 1.	
Baſſe	2. 3. 5. 9. 3. 4. 9. 6. 9. 6. 9. 4. 2. 2. 3. 1.	
	1. 2. 3. 5. 2. 3. 8. 5. 5. 5. 5. 3. 1. 1. 2. 1.	

Miſe ri cor di as Do mi ni in æ ter nũ can ta bo.

partie, car les meſmes raiſons ſignifient les meſmes notes, qui ne monſtrent autre choſe qu'vne relation à la derniere note de la Baſſe; de là vient que pluſieurs de ces raiſons marquent les Diſſonances, par exemple la ſeconde raiſon du Deſſus, qui eſt de 9 à 2, ſignifie la Sezieſme maieure, que fait la ſeconde note du Deſſus auec la derniere de la Baſſe; ce qui eſt tres-aiſé à entendre.

Or i'ay mis les plus grands nombres ſur les moindres, afin de ſignifier le nombre des battemens de l'air qui font le ſon de chaque note; & ſi l'on veut repreſenter la longueur des chordes, il faut mettre les plus grands nombres deſſous. Si la valeur des notes eſtoit differente, il faudroit la marquer auec les notes de la Muſique, ou autrement, auec les ſignes de meſure binaire, ternaire, &c. quant aux clefs, elles ne ſont pas neceſſaires, parce que les nombres Harmoniques monſtrent tous les interualles dont il faut vſer.

PROPOSITION XIX.

Expliquer l'inuention des Characteres, des notes, des lettres & des ſyllabes dont on vſe pour chanter le Plain-chant, & la Muſique; & monſtrer comme les Iuifs, les Arabes, les Grecs, & toutes les autres nations peuuent ſe conformer à noſtre maniere de chanter, & d'eſcrire toutes ſortes de chants.

Il e certain que les recs e eruoient de leurs lettres tant ſim les ue redou-

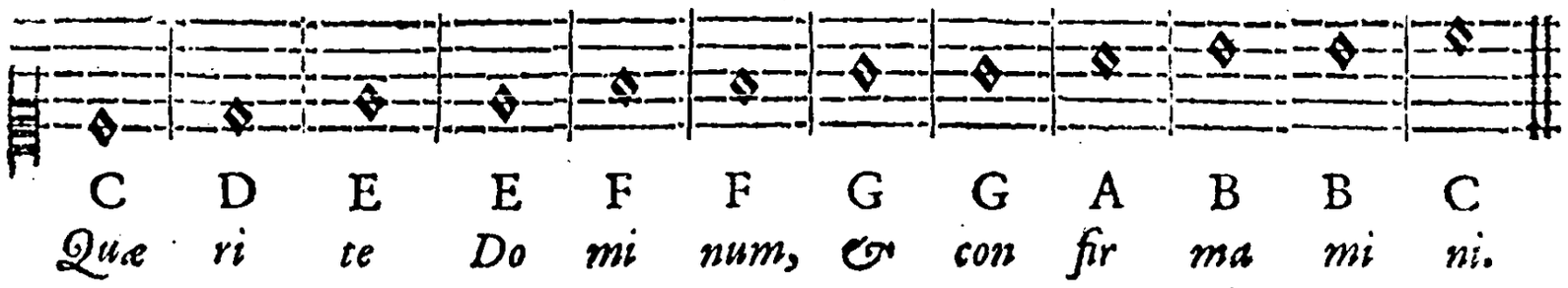
blees, & droites où renuerſees pour marquer les ſons de leurs Tetrachordes, comme l'on void dans le petit Bacchius que i'ay donné en noſtre langue dans le 1 liure de l'Harmonie Vniuerſelle, & en Grec dans la Queſtion de la Muſique que i'ay mis dans le Commentaire ſur le 4 chapitre de la Geneſe, où i'ay mis les propres notes, ou characteres des Grecs, c'eſt pourquoy ie ne les remets pas icy, ioint qu'on en peut voir l'explication par tous les Modes dans Alipius, & que i'ay fait grauer ceux de Porphyre à la teſte de la figure de la Harpe en taille douce, qui ſe void dans le 3 liure des Inſtrumens à chordes: & puis on trouue aiſement la Muſique de Boëce, qui a mis les meſmes characteres dans le 3 chapitre de ſon premier liure où il les explique.

Quant aux characteres des Hebrieux, ou des Iuifs, nous n'auons nulle connoiſſance de ceux dont les Leuites ſe ſeruoient dans le Temple: & bien que les Grammaires, & quelques autres liures Hebraïques parlent de leurs accents de Muſique, neantmoins l'on en a ſi peu de connoiſſance, qu'il vaut mieux leur conſeiller d'vſer des 8 ou 15 premieres lettres de leur Alphabet, comme nous faiſons, pour chanter tout ce qu'ils voudront, que de s'amuſer à leurs accents, dont s'ils veulent encore vſer, ie leur en monſtre icy la maniere, à laquelle i'en ioints vne autre pour les Grecs; car quant aux Arabes, aux Perſans, &c. ils ſe peuuent regler ſur l'Hebrieu, d'où leurs idiomes ſemblent auoir pris leur naiſſance. Mais auant que de propoſer vne table vniuerſelle pour ce ſuiet, il faut remarquer que l'on a ſeulement commencé d'vſer de nos ſyllabes VT, RE, MI, FA, &c. depuis l'an 1024, que Guy Aretin les trouua à Pompoſe, dans le Duché de Ferrare, comme diſent quelques-vns, ſouz le Pape Iean XX, lequel ayant veu vn Graduël noté de ſa main, & l'ayant ouy entonner leſdites ſyllabes VT, RE, MI, &c. il l'embraſſa, & en feiſt ſi grand eſtat, qu'il commanda auſſi toſt de mettre cette maniere de chanter en vſage, par laquelle on peut apprendre à chanter en autant de iours, comme l'on y employoit d'annees auant cette inuention: dont i'ay déja parlé aſſez amplement dans la premiere propoſition des Genres de Muſique, où i'ay mis tout ce qui appartient à la *Gamme* dans trois tables differentes, qui monſtrent ſi clairement le rapport de noſtre Muſique à celle des Grecs, qu'il ne faut que l'œil pour le comprendre.

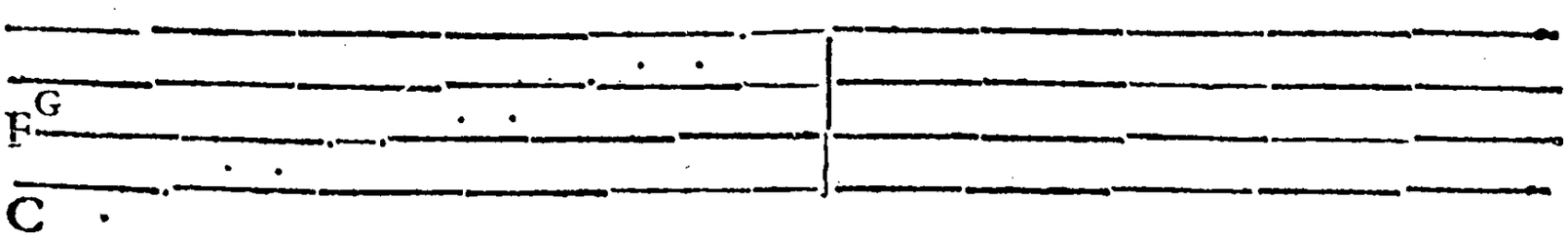
C'eſt pourquoy i'aioûte ſeulement icy que Guy a retenu les ſept lettres dont on vſe depuis ſainct Gregoire le grand pour chanter; & pour marquer le Plainchant, à ſçauoir A, B, C, D, E, F, G, apres leſquelles on repetoit l'A pour acheuer l'Octaue auec le premier A; ſous lequel Guy ajoûta le Γ gamma des Grecs, afin de temoigner qu'ils eſtoient les premiers Auteurs de la Muſique, & de faire que la plus baſſe ou plus groſſe voix deſcendiſt à l'Octaue de la 7 lettre de noſtre Alphabet, c'eſt à dire de G.

Quant aux caracteres qui ſeruent à chanter, ils n'eſtoient point differens de ces lettres, de ſorte qu'ils nottoient leurs chants par les caracteres qui ſont ſous les douze notes qui ſuiuent, & que l'on chante maintenant par VT, RE, MI, &c. comme l'on void, dont i'ay expliqué les nombres dans la troiſieſme propoſition du liure des Genres de Muſique; de ſorte qu'il eſt tres-aiſé de remettre leur methode en vſage, & de ramener la Muſique de ces ſiecles là en ſa ſimplicité.

Chant de douze notes.



Mais on tient qu'il inuenta les points auec les quatre regles qui ſuiuent, en vſant toujours des trois lettres C, F, G pour les principales Clefs: de ſorte qu'il euſt noté le chant precedent en cette maniere, qui a donné le nom au Contre-

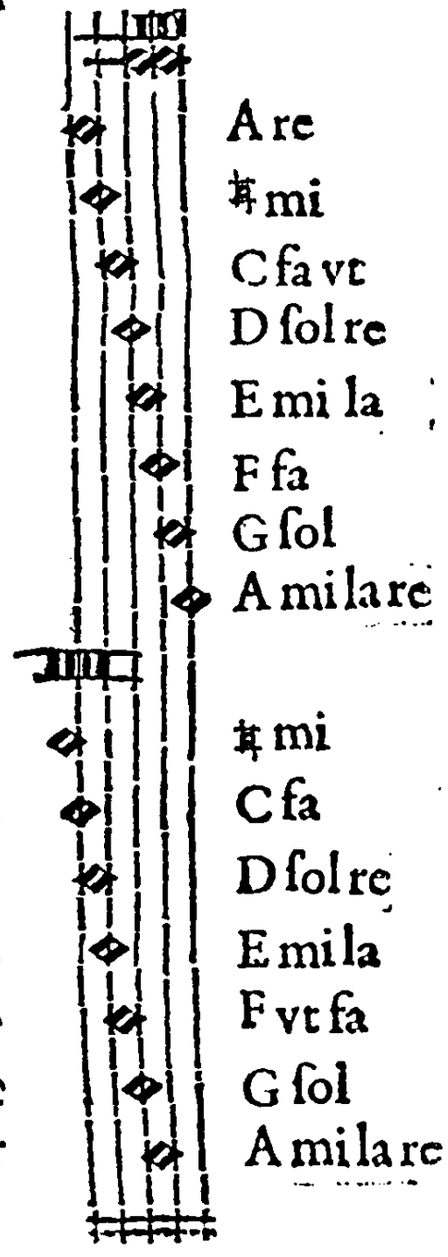


point, parce que les premiers Compoſiteurs qui ont fait quelque eſpece de Faux-bourdon, ont mis d'autres points contre les precedens: par exemple le premier point fait la Tierce majeure contre le 3, &c. auſquels les notes & les lettres, ou les nombres, dont on vſe pour la Tablature des Inſtrumens, ont ſuccedé.

Cecy eſtant poſé, les Iuifs & les Grecs pourront vſer des premieres lettres de leurs Alphabets en cette façon, vis à vis deſquelles ie mets les premieres lettres Hebraïques, Rabineſques, Syriaques, Samaritaines, Arabes, Greques, Armeniennes, & les noſtres auec les notes de noſtre Pratique, afin que tout le monde puiſſe vſer de noſtre Muſique.

Tablature vniuerſelle par les lettres des Alphabets.

	Armen.	Greq.	Arabes.	Samar.	Syriaq.	Rabin.	Hebr.
1	ա	α	ا	𐤀	ܐ	ס	א
2	բ	β	ب	𐤁	ܒ	ב	ב
3	գ	γ	ج	𐤂	ܓ	ג	ג
4	դ	δ	د	𐤃	ܕ	ד	ד
5	ե	ε	ه	𐤄	ܗ	ה	ה
6	զ	ζ	و	𐤅	ܘ	ו	ו
7	է	η	ز	𐤆	ܙ	ז	ז
8	ը	θ	ح	𐤇	ܚ	ח	ח
9	թ	ι	ط	𐤈	ܛ	ט	ט
10	ժ	κ	ى	𐤉	ܝ	י	י
11	ի	λ	ك	𐤊	ܟ	כ	כ
12	լ	μ	ل	𐤋	ܠ	ל	ל
13	խ	ν	م	𐤌	ܡ	מ	מ
14	ծ	ξ	ن	𐤍	ܢ	נ	נ
15	կ	ο	ص	𐤎	ܣ	ס	ס



Quant à nos characteres dont on vſe maintenant, Vincentin dit au 4 chap. de ſon premier liure que Iean des Murs les inuenta 329 ans apres que l'VT, RE, MI, &c. d'Aretin eut eſté mis en vſage : à quoy il ajoûte qu'il y a 250 ans qu'ils furent inuentez, or il eſcriuoit cecy en l'an 1555, de ſorte qu'il y auroit cette annee 1636, où nous ſommes maintenant, 660 ans, que les ſyllabes *vt, re, &c.* ſont en vſage, & neanmoins il aſſeure que cet vſage ne commença qu'en l'annee 1024 ; ce qui ne peut s'accorder, autrement nous ſerions en l'an 1684, c'eſt à dire plus auancez de 50 ans que nous ne ſommes, & il auroit eſcrit ſon liure en l'an 1598 qu'il fit imprimer en l'an 1555 à Rome.

I'ay leu les liures manuſcrits de Iean des Murs, qui ſont dans la Bibliotheque du Roy, mais ie n'ay point remarqué qu'il ait inuenté nos characteres : quoy qu'il en ſoit, il faut expliquer leurs figures, & leur valeur, afin qu'ils ſeruent d'elemens à la pratique de la Compoſition dont nous parlons.

COROLLAIRE.

Puis que Guy Benedictin a inuenté ces ſyllabes, dont on vſe, ie veux remarquer ce qu'il dit de ſoy-meſme dãs la Lettre qu'il eſcrit à Frere Michel Religieux du meſme Ordre, laquelle eſt rapportee par Baronius en l'annee de noſtre Sauueur 1022. Il ſe plaint donc à luy du mauuais traitement qu'il receuoit, au lieu de la loüange qu'il auoit merité par l'inuention de cette maniere de chanter, ſi aiſee à l'égard de celle dont on vſoit deuant, & dit qu'il luy eſt arriué comme à celuy qui trouua le verre maleable ſous Auguſte, lequel n'eut autre recompenſe d'vn ſi grand threſor, que la mort : où l'on peut remarquer vne fort belle ſentence dont il vſe en ces termes : *Tunc enim eſt verè bonum quod facimus, cùm noſtro Fatori adſcribimus omne quod poſſumus.*

A quoy il ajoûte que le Pape Benoiſt VIII. luy enuoya trois meſſagers à Arece pour le faire venir à Rome afin de ſçauoir la maniere de châter qu'il auoit trouuee, & qu'il s'y achemina auec l'Abbé & auec le premier des Chanoines de l'Egliſe d'Arece, où il fut receu du Pape d'vn accueil ſi fauorable, qu'il ne voulut pas ſe leuer de ſon ſiege, qu'il n'euſt apris à chanter l'vn des Verſets de l'Antiphonaire d'Aretin.

Or il dedia ſon liure de la Muſique, qu'il intitula le *Micrologue*, à Thibaut Eueſque d'Arece, qui gouuernoit l'Egliſe de S. Donat Eueſque & Martyr : où il faut remarquer qu'il dit dans l'Epiſtre dedicatoire, que quelques-vns ont apris à chanter des verſets & des chants en moins d'vn mois par le moyen d'vne chorde, & de ſes notes : de ſorte qu'il ſemble qu'il vſoit d'vn Monochorde pour accouſtumer la voix au chant : ce qu'il eſt tres-aiſé de faire auec vne Epinette, & encore plus auec vn Orgue, qui peut ſeruir pour enſeigner à chanter dans vn iour tous les chants qui ſe peuuent imaginer : mais ils n'auoient pas, ce ſemble, ces ſortes d'Inſtrumens.

Il acheue ſon liure par ces paroles : Fin du Micrologue de Guy âgé de 34 ans, ſous Iean XX, qui le fit encore reuenir à Rome : la Chronique Eſpagnole des Benedictins ajoûte la ſixieſme Centurie du 5 Tome, apres Trithemius, & Arnoldus Vvion, qu'il a eſcrit vn liure du corps & du ſang de noſtre Seigneur, contre Berenger, mais il ne remarquent pas combien il a veſcu.

PROPOSITION XX.

Expliquer les figures & la valeur des notes, & des autres characteres de la Muſique, dont on vſe dans toute l'Europe, pour compoſer & pour chanter.

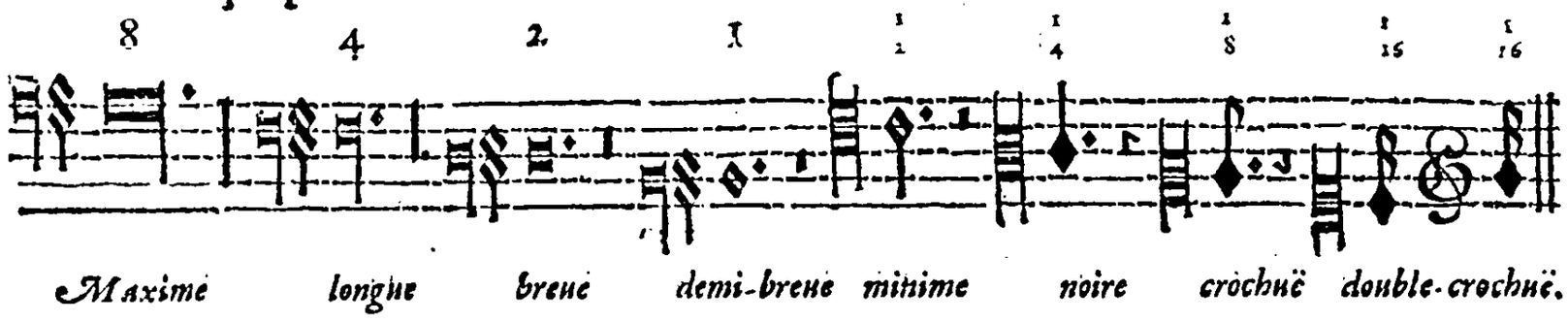
L'on vſe ordinairement de huit ſortes de notes dans la Pratique, dont les figures ſont differentes, afin de ſignifier la diuerſité des temps qu'il faut obſeruer en chantant: la premiere note s'appelle *Maxime*, parce qu'elle dure plus long temps que les autres, à ſçauoir l'eſpace de huit meſures: or la *Meſure* eſt l'eſpace du temps que l'on employe à hauſſer & à baiſſer la main: & parce que l'on peut faire ces deux mouuemens oppoſez plus viſtes, ou plus lents, celuy qui conduit le Concert, determine la viſteſſe ſuiuant le genre de Muſique & la matiere qu'il employe, ou ſuiuant ſa volonté: mais ie prendray deſormais chaque meſure, ſoit binaire, ou ternaire, pour vne ſeconde d'heure, c'eſt à dire pour la 3600 partie d'vne heure, dautant que le battement du poux, ou du cœur le plus lent que i'aye peu recontrer dure iuſtement vne ſeconde, & bat trois mille ſix cens fois dans vne heure; de ſorte que la ſyſtole ou la contraction du cœur reſpondra à l'éleuation, & ſa diaſtole ou dilatation à l'abaiſſement de la main, afin que les Maiſtres de Muſique dient veritablement en chantant les loüanges de Dieu, *Cor meum, & caro mea exultauerunt in Deum viuum.*

La ſeconde note vaut 4 meſures, la troiſieſme deux, la quatrieſme n'en vaut qu'vne, & les autres vont touſiours en diminuant de moitié, de ſorte que la derniere ne vaut que la 16 partie d'vne meſure: or les 5 regles qui ſuiuent contiennent leurs noms, & leurs valeurs ſans qu'il ſoit beſoin d'vn plus long diſcours: car il eſt aiſé de conclure qu'il faut 16 doubles crochües pour faire vne meſure, & conſequemment qu'il en faut chanter 8 en leuant, & 8 en baiſſant la main, puis que chacune vaut $\frac{1}{16}$ de meſure: & ſemblablement qu'il la faut leuer & baiſer quatre fois en chantant la Maxime, & ainſi des autres.

Quelques-vns ont aioûté vne triple crochuë afin d'en faire 32 à la meſure, & ceux qui en font 64 à la meſure en touchant le Clauecin, ou la Viole, & les Violons, en peuuent aioûter à quatre crochets; comme ceux qui aiment les grandes meſures en peuuent aioûter de plus longues que la maxime, qui dureront auſſi long temps que les triples ou quadruples crochuës durent peu; mais les huit precedentes ſuffiſent, & lors que l'on fait plus de 16 notes dans vne ſeconde, on ne peut plus en diſtinguer le nombre: c'eſt pourquoy ie m'arreſte à cette diminution, & à ce nombre de notes, qui fauoriſe le nom de l'Octaue. Vincentin s'eſt imaginé que toutes ces notes ont pris leur origine du ♯, & du *b mol*, parce que la iambe d'en haut de ♯ eſtant oſtee, la longue demeure, & ſi l'on oſte encore la iambe d'en bas, on a la breſue, &c. Mais il importe fort peu de ſçauoir qu'elle imagination les a fait rencontrer, pourueu que l'on en ſçache l'vſage & la pratique.

Or il y a autant de differens characteres pour ſignifier les pauſes, les repos, ou les ſilences, comme il y a de notes, dont on comprendra aiſément la valeur par la ligne qui ſuit, dans laquelle la premiere pauſe apres la note maxime ſignifie qu'il ſe faut repoſer auſſi long-temps comme l'on eſt à chanter ladite

note. Et les autres pauſes qui ſuiuent les autres notes, ſignifient qu'en tous les lieux où elles ſe rencontrent, il faut ſe taire auſſi long-temps que l'on eſt à chanter la note qui precede.



Maxime longue breue demi-breue minime noire crochuë double-crochuë.

A quoy il faut aioûter que les points qui ſuiuent chaque note, ſeruent pour faire valoir la note precedente dauantage de moitié qu'elle ne vaut: par exemple, le point qui ſuit la demibreue la fait valoir trois minimes: le point qui ſuit la minime la fait valoir trois noires; & le point qui ſuit la noire la fait valoir trois crochuës; & ainſi des autres: ce qu'il faut ſoigneuſement remarquer, afin d'obſeruer la meſure en chantant: quoy qu'il ſoit plus à propos de dire que chaque note demeurant en ſa valeur, le point qui ſuit vaut moins de moitié.

Or ie ne parle icy que de la meſure binaire, ou egale, dont le leuer eſt egal au baiſſer, parce que c'eſt la plus aiſee, & la plus ordinaire, & que ie ne veux pas meſler & confondre la compoſition, & la ſuite des conſonances auec celle des mouuemens, dont i'ay parlé dans la Rythmique, & dont nous vſerons, apres auoir expliqué tout ce qui appartient à la compoſition de deux, ou pluſieurs parties. Ie commence donc par les Duos, afin de ſuiure l'ordre de la nature, qui a couſtume de commencer ſes ouurages par les choſes les plus ſimples. Les Clefs qui precedent chaque note monſtrent tous les lieux où elles ont couſtume d'eſtre aſſiſes: mais ie les expliqueray apres plus amplement.

PROPOSITION XXI.

Expliquer la maniere de compoſer toutes ſortes de Duos à ſimple Contrepoint, c'eſt à dire note contre note; & les regles que l'on doit obſeruer dans cette eſpece de Compoſition.

La plus ſimple de toutes les Compoſitions de Muſique eſt celle qui ſe fait à deux parties, laquelle ſuppoſe que le chant ſoit fait; & de toutes les manieres dont on peut les ioindre enſemble, celle-là eſt la plus ſimple qui ſe fait note contre note; ce que l'on appelle ſimple *Contre-point*, ou *Faux-bourdon*, parce que l'on vſoit autresfois de petits points au lieu de notes.

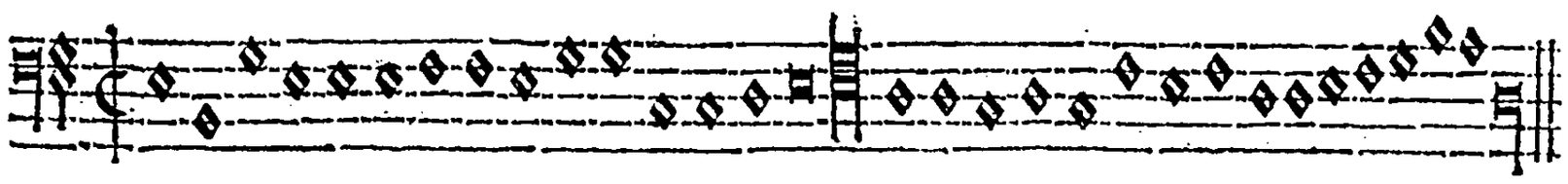
Or la methode de compoſer conſiſte particulierement en ce que les notes de chaque partie doiuent faire de bons accords enſemble: & que les paſſages d'vne Conſonance à l'autre doiuent eſtre agreables, & bien pratiquez, de ſorte que la Compoſition à deux ou pluſieurs parties peut eſtre appellee parfaite, lors que l'on y a obſerué toutes les regles que les Maiſtres ont eſtably pour ce ſujet par vne longue pratique, & d'vn commun accord, encore que la grace qui a couſtume de rauir dans les choſes qui meritent le nom, & qui ont la qualité du beau, ne s'y rencontre pas, parce quelle dépend pluſtoſt de l'excellent genie du Compoſiteur, que de l'eſtroite obſeruance des regles: c'eſt pourquoy ie n'en parle pas icy, dautant que l'on n'en peut former vne certaine ſcience: quoy

que

que le labeur aſſidu de ceux qui ne l'ont pas, puiſſe quelquesfois l'égaler ou la ſurpaſſer.

Suppoſons donc maintenant que le 1, ou le 2 chant qui ſuit ſoit donné, & propoſé pour y ioindre vne ſecõde partie, & pour faire vn Duo à ſimple Contre-point & conſequemment que l'vn de ces chants ſerue de ſuiet, dont ie ne parleray pas icy, parce que i'ay traité des Chants, & de toutes ſortes de ſuiets dans le liure des Chants: & puis il n'importe pas maintenant que les Chants ſoient

I. II.



excellens, pourueu que la Compoſition, dont nous parlons, ſoit bonne, & ſuiue les regles approuuees de tout le monde. Il faut ſeulement remarquer que le premier Chant eſt du 6 Mode, & le 2 de l'onzieſme, comme il eſt aiſé de iuger par les diſcours que i'ay fait des Modes dans le liure precedent. L'on peut donc faire ſeruir ces deux Chants de Deſſus, afin d'aioûter vn autre Chant plus bas, que l'on peut nommer la Baſſe: quoy qu'il ſoit auſſi aiſé de les faire ſeruir de Baſſe, & d'y aioûter vn Deſſus, car l'vn reuient à l'autre: cecy eſtant poſé, ie dis que la premiere note de la partie qu'on veut aioûter, doit faire vne Conſonance parfaite auec la premiere note du chant donné, afin que le commencemẽt du Duo ſoit fort agreable, & qu'il prepare les Auditeurs à entendre le reſte: quoy qu'il ſe puiſſe rencontrer des ſuiets qui n'auroient pas mauuaiſe grace d'eſtre commencez par quelque Conſonance imparfaite; par exemple par la Tierce maieure, &c. Quant au deux dernieres notes de la Compoſition, elles doiuent faire vne Conſonance parfaite, parce que l'eſprit & l'oreille attendent la perfection, pendant qu'ils oyent les Conſonances parfaites du milieu, laquelle ne ſe trouue que dans l'Vniſſon, dans l'Octaue, dans la Quinte, & dans leurs repliques: d'où ie tire la regle qui ſuit.

PREMIERE REGLE DE LA COMPOSITION.

Les Duos doiuent commencer, & finir par vne Conſonance parfaite, à ſçauoir par l'Vniſſon, par l'Octaue, & par la Quinte, ou par leurs repliques.

Quant au commencement, l'on s'en peut diſpenſer plus aiſement que de la fin, dont la perfection dépend dauantage; d'où le prouerbe *Finis coronat opus* a pris ſon origine: & principalement quand les parties ne commencent pas enſemble, à raiſon de quelques pauſes que l'on met dans l'vne des parties; dont ie ne veux pas icy parler, afin de demeurer dans la Compoſition des Duos à ſimple Contre-point, dont les parties commencent enſemble par vne Conſonance parfaite, comme Zarlin enſeigne au 28 chap. du 3 liure.

Mais il n'eſt pas permis de faire la meſme Conſonance parfaite entre les deux ſecondes notes, quand on change de chordes par mouuemens ſemblables, car cette ſuite n'eſt pas agreable; attendu que la diuerſité, qui cauſe la plus grande partie de l'Harmonie, & du plaiſir que l'on en reçoit, n'y eſt pas obſeruee.

Il ne faut donc pas faire deux Vniſſons, deux Octaues, deux Quintes, ou deux

de leurs repliques de ſuite, en changeant de chordes, & en chantant par mouuemens ſemblables, ſi l'on ne veut priuer l'eſprit & l'oreille du contentement qu'il peut receuoir de la varieté des Conſonances, & des mouuemens contraires, qui ſont les charmes de la Compoſition. Or cecy ſe doit encore obſeruer tant que l'on peut entre les Conſonances imparfaites, c'eſt à dire entre les Tierces, les Sextes, & leurs repliques, afin de ſuiure la nature, qui met toujours la Tierce, ou la Sexte mineure, deuant ou apres la Tierce & la Sexte majeure, comme l'on void dans le traité de la Trompette.

Neanmoins Zarlin excepte les deux Tierces mineures dans le 29 chapitre, dont il permet la ſuite par mouuemens ſemblables, & par degrés conjoints; & les deux Sextes majeures, quoy que l'on n'entende point le demiton majeur dans ces paſſages; ce qui les rẽd plus triſtes & plus rudes, parce qu'elles n'ont point d'autre varieté dans leur mouuement que celle du ton majeur, & du mineur.

Or quand l'vne des parties tient ferme, tandis que l'autre ſe meut, on met la Sexte majeure apres la Tierce majeure, & la Tierce mineure apres la Sexte mineure, ou au contraire, dont nous traiterons apres plus particulierement, & de tout ce qui ſe peut dire ſur ce ſujet; car il faut maintenant tirer la ſeconde regle de ce diſcours.

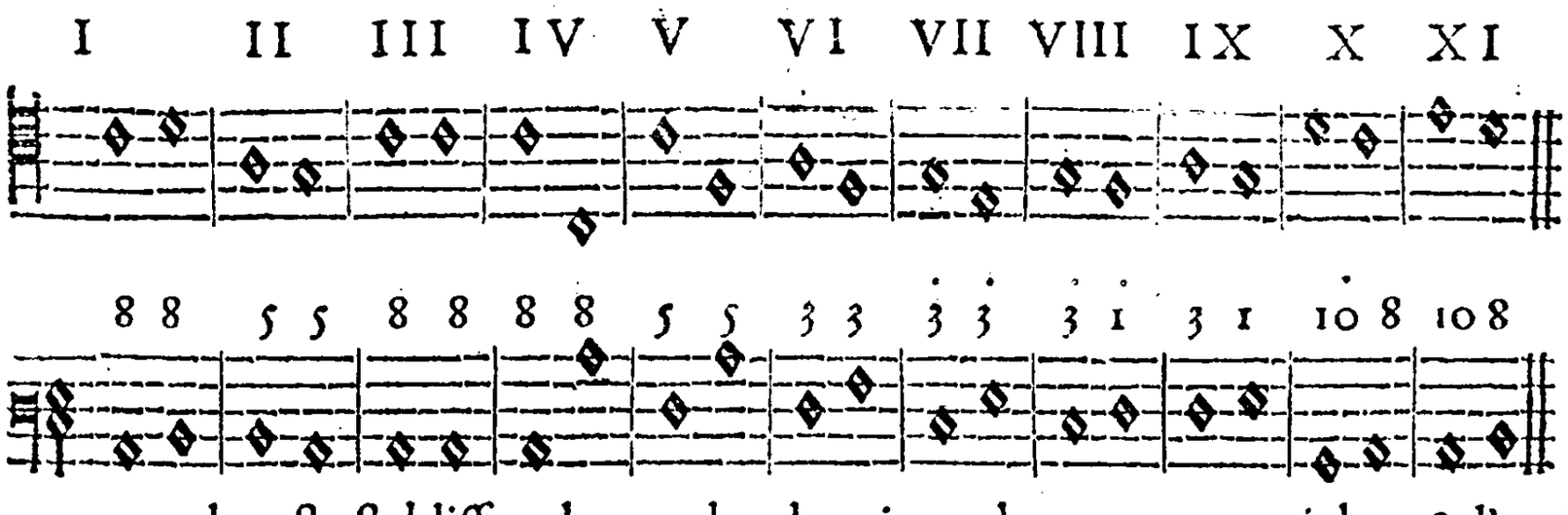
II. REGLE DE LA COMPOSITION.

L'on ne doit pas mettre deux ou pluſieurs Conſonances de meſme eſpece immediatement les vnes apres les autres, particulierement lors qu'elles ſont parfaites, que les parties vont par mouuemens ſemblables, & qu'elles changent de chordes.

Il n'y a rien dans les termes de ceſte regle qui ne ſerue, comme il eſt aiſé de conclure par le diſcours precedent, de ſorte qu'il n'eſt pas quaſi beſoin de les expliquer, parce qu'il eſt difficile d'ajoûter aucune choſe qui n'ait eſté dite: par exemple, on ſçait que les Conſonances qui ont meſme raiſon ſont de meſme eſpece, & que l'Octaue eſt differente d'auec la Quinte, & conſequemment qu'il eſt permis de mettre l'vne apres l'autre. L'on ſçait auſſi que les mouuemens ſemblables ſignifient que les deux parties montent ou deſcendent enſemble, ſoit par degrez conjoints, comme quand l'vne ou l'autre monte ou deſcend par le ton, ou par le demiton, ou par interualles, lors qu'elles font la Tierce, la Quarte, ou quelqu'autre Conſonance, ou Diſſonance. On ſçait encore que les Tierces & les Sextes ſont appellees *imparfaites*, encore que leurs raiſons ſoient auſſi iuſtes & exactes que celles de l'Octaue, & de la Quinte, parce qu'elles ne ſont pas ſi agreables, & qu'elles ſouffrent plus aiſément de la diminution, ou de l'augmentation. L'on ſçait en fin que les parties ne changent point de chorde, tandis qu'elles chantent en meſme ton, en prononçant deux ou pluſieurs fois *Vt*, ou *Re*, &c. de ſorte qu'elles peuuent faire la meſme Conſonance autant de fois qu'elles ſe tiennent ſur les meſmes chordes.

Or les exemples qui ſuiuent font voir tout ce qui eſt contenu dans cette regle, car les deux premiers paſſages de deux Octaues & de deux Quintes de ſuite ſont deffendus; mais le 3, 4, 5 & 6 paſſage, qui contiennent deux Octaues, deux Quintes,

Quintes, & deux Tierces ſemblables ſont permis, parce que les notes ne changent pas de chordes. Quant au 8 & au 10, ils ſont excellens & agreables, & ſuiuent, ou plutoſt eſtabliſſent la 4 regle, dont ie parleray apres: mais le 9 & l'onzieſme ne ſont pas ſi bons, parce qu'ils n'ont pas vne ſi grande varieté, & qu'ils ſont deſtituez du demiton, d'où depend la plus grande douceur de l'Harmonie; quoy que l'on vſe quelquefois de ces paſſages à quatre, ou pluſieurs parties, & qu'ils ne ſoient pas entierement condamnez. Or l'on peut encore exprimer cette regle par ces termes.



L'on doit mettre vne Conſonance imparfaite deuant ou apres vne parfaite; tant que l'on peut; ou ſi l'on fait ſuiure deux Conſonances parfaites, elles doiuent eſtre de differente eſpece.

Cette ſuite de Conſonances eſt fort agreable, comme l'on experimente dans les deux Duo qui ſuiuent, & qui monſtrent la pratique de ces regles, & des autres qui ſeruent pour compoſer à deux parties de ſimple Contre-point: car dans le premier Duo la Quinte ſuit apres l'Octaue, par laquelle commence la Compoſition: & puis la Dixieſme mineure ſuit la Quinte, & ainſi des autres iuſques à la fin, qui ſe fait par l'Octaue, de ſorte que ces deux parties finiſſent où elles ont commencé, & que ce Duo eſt ſemblable à la circonference d'vn cercle, qui finit au meſme point par où il commence. Semblablement le 2 Duo commence & finit par la meſme Quinte, & ſur la meſme chorde. Quant à la ſuite de toutes leurs Conſonances, elle eſt tres-bonne, & peut ſeruir d'exemple pour compoſer vne infinité d'autres Duos, car elle ne contient rien qui ne ſoit approuué de tous les Maiſtres, & conforme à toutes les regles d'vn bon Contrepoint: quoy que quelques Compoſiteurs ſe diſpenſent quelque fois de cette regle.

Il y a encore vne regle qui oblige de paſſer aux Conſonances parfaites par les imparfaites qui en ſont plus proches, par exemple l'on doit paſſer de la Sexte majeure à l'Octaue, de la Tierce mineure à l'Vniſſon, de la Dixieſme mineure à l'Octaue, ſi l'on veut faire vn bon effet. Semblablement il faut paſſer de la Tierce maieure, ou de la Sexte mineure à la Quinte, de la Dixieſme ou de la Treizieſme majeure à la Douzieſme, &c. parce que ces Conſonances eſtant imparfaites cherchent la perfection, à laquelle tend chaque choſe par le chemin le plus court qu'il eſt poſſible: d'où l'on pourroit peut eſtre conclure qu'il vaut mieux aller de la Sexte mineure à l'Octaue, ou de la Tierce majeure à l'Vniſſon, que de la Tierce mineure, ou de la Sexte maieure à la Quinte, dautant que l'Octaue eſt plus parfaite que la Quinte, & que ſa perfection merite bien que leſdites

Conſonances quittent le chemin le plus court pour iouyr d'vne telle perfection.

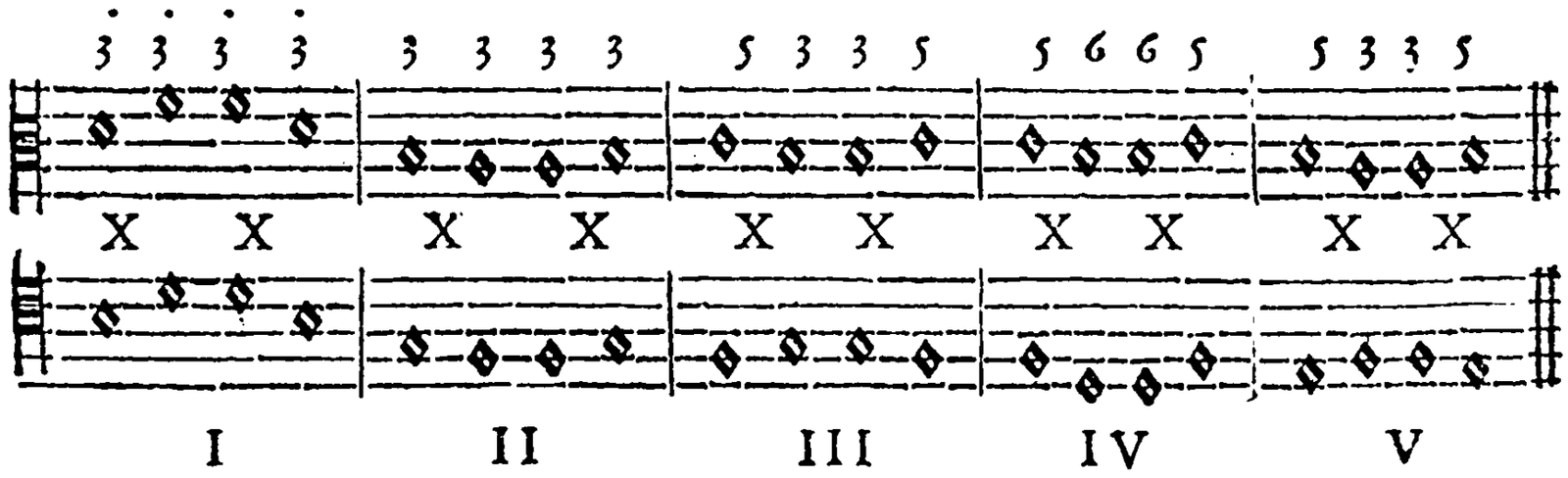
Mais cette regle n'eſt pas ſi neceſſaire que les autres, car les excellens Compoſiteurs vont ſouuent de la Tierce mineure, ou de la Sexte maieure à la Quinte, & quelquesfois de la Tierce maieure à l'Vniſſon, & de la Tierce & Sexte mineure à l'Octaue: neantmoins ie l'exprime icy en ces termes.

III. REGLE DE LA COMPOSITION.

Il faut paſſer le plus ſouuent que l'on peut aux Conſonances par les degrez les plus proches, & conſequemment il faut paſſer de la Tierce mineure à l'Vniſſon, & de la Sexte maieure à l'Octaue: ce qui s'entend des paſſages qui ſe font par mouuemens contraires.

Car chaque Conſonance cherche & demande celle qui ſuit, dont elle eſt plus proche, comme l'on void par la ſuite des nombres qui expriment leurs raiſons, dont nous auons parlé dans le liure des Conſonances, & ailleurs; par exemple les termes de la Sexte maieure ſont 3 & 5, or 5 repreſente le ſon le ſon le plus aigu, à raiſon qu'il ſe fait par cinq battemens d'air, de ſorte qu'il faut ſeulement aioûter vn battement pour faire l'Octaue, dont le ſon aigu s'exprime par 6: mais ſi l'on alloit de cette Sexte à la Quinte, il faudroit diminuer le ſon aigu de 2 battemens, parce que la Quinte eſtant de 2 à 3, on deſcendroit de 5 à 3: quoy qu'il ſuffiſe d'en tirer la raiſon du demiton, par lequel on paſſe de cette Sexte à l'Octaue, au lieu qu'on y va de la mineure par le ton: comme l'on va de la Tierce maieure à l'Vniſſon par le ton, & de la mineure par le demiton; & ſemblablement de la Sexte maieure à la Quinte par le ton, & de la mineure par le demiton: dont on void les exemples dans le 8, & le 10 exemple de la deuxieſme regle.

Pluſieurs aioûtent vne autre regle, qui deffend les relations du Triton, & de la fauſſe Quinte, qui ſe rencontrent dans les paſſages que l'on fait d'vne Conſonance à l'autre, par exemple, quand on paſſe de la Tierce mineure à la Tierce mineure, ou de la maieure à la maieure, par mouuemens ſemblables, comme l'on void dans le premier exemple qui ſuit, & qui contient la relation de la fauſſe Quinte, & dans le 2, le 3, le 4, & le 5, qui ont la relation du Triton. Ce que Zarlin deffend dans le 34 chap. auſſi bien que nos Compoſiteurs, qui euitent tant



qu'ils peuuent toutes ces fauſſes relations, particulierement dans le ſimple Contre-point, encore que quelques autres maintiennent qu'elles ne doiuent pas eſtre deffenduës, comme nous dirons apres: & Zarlin meſme auoüe qu'il faut

ſouuent

ſouuent negliger cette regle, à pluſieurs parties, qui ne peuuent pas touſiours bien chanter, qu'en faiſant par fois quelque fauſſe relation.

I'aioûte ſeulement que la relation du Triton, qui ſe void au 3 & au 5 exemple, n'eſt pas deſagreable: ce qui arriue ſemblablement à pluſieurs autres exemples; & que les fauſſes relations ſe trouuent en faiſant vne croix de S. André entre les 4 notes qui ſeruent au paſſages, comme l'on void au premier, dans lequel la branche droite de la lette X monſtre les deux notes qui font entr'elles la relation de la fauſſe Quinte; ce qui s'obſerue auſſi aux 2 notes du 2 exemple, qui font le Triton enſemble. Or ſi l'on examine iudicieuſement la raiſon pourquoy certains paſſages, qui contiennent les fauſſes relations, ſont deſagreables, l'on trouuera peut eſtre que ce n'eſt pas à cauſe deſdites relations, mais parce que l'on fait ſuiure deux Conſonances de meſme eſpece, ou pour d'autres raiſons, qu'enſeignera la vraye Theorie, puis que l'on vſe ſouuent dudit Triton, auſſi bien que de la fauſſe Quinte, dans les Compoſitions, qui neanmoins doiuent eſtre plus deſagreables eſtant entendus au lieu de quelque Conſonance, qu'ils ne ſont en faiſant vne relation qui eſt déja paſſee.

L'on pourroit encore preſcrire pluſieurs autres regles, par exemple, que la Conſonance imparfaite miſe entre deux parfaites, qui montent & deſcendent enſemble, doit pour le moins durer vne minime pour faire qu'elles ne ſe ſuiuent pas, d'autant que le temps d'vne noire, ou demie minime eſt trop court & quaſi inſenſible; de ſorte que l'on a encore l'imagination de la Conſonance parfaite qui precede, quoy que les Praticiens vſent de cette noire, lors que l'vne des parfaites ſe fait en deſcendant & l'autre en montant, comme il eſt remarqué dans le 3 liure du Recanet, regle 3, imprimé à Rome l'an 1533. En ſecond lieu, que les parties doiuent proceder tant que l'on peut par mouuemens contraires, par exemple, que le Deſſus doit monter quand la Baſſe deſcend, & au contraire: que les parties voiſines doiuent tellement eſtre preſſees & vnies enſemble, que l'on ne puiſſe mettre d'autres Conſonances entre deux; qu'elles doiuent proceder par de beaux mouuemens, & par des interualles agreables, & faciles à chanter: qu'il faut vſer fort rarement de l'Vniſſon, & de l'Octaue dans les Duos, dont nous parlons maintenant, &c. Mais le docte Muſicien doit tellement eſtre par deſſus toutes les regles, qu'il ne s'impoſe nulle loy qui preiudicie aux beaux chants, & aux mouuemens de chaque partie, qui ſont les principaux charmes de la Muſique: car puis que les regles n'ont eſté faites que ſur les differentes obſeruations du meſlange des ſons qui ont plus agreé les vns que les autres à ceux qui ont fait les regles: il eſt libre à ceux qui ſont auſſi habiles ou plus qu'eux, d'en garder ce qu'il leur plaira, puis que leur oreille eſt auſſi bonne, & auſſi ſçauante, & que ce qui a dépleu aux vns peut plaire aux autres; car les regles de l'Harmonie ne ſont pas comme celles de la Geometrie, qui contraignent l'eſprit de tous ceux qui ont le ſens commun à les embraſſer: elles dépendent de l'oreille, & de la couſtume, & pluſieurs font deux ou trois Quintes de ſuite, qui ſouſtiennent qu'elles ont vn bon effet: ce qui n'importe nullement, pourueu que le Compoſiteur, & l'Auditeur ſoient ſatisfaits; c'eſt pourquoy ie ne m'arreſte pas plus long temps à ces regles; que i'appliqueray ſeulement aux Duos qui ſuiuent, & qui peuuent tellement ſeruir d'exemple pour apprendre à compoſer, qu'vn chacun en pourra faire tant d'autres qu'il voudra.

PROPOSITION XXII.

Donner la maniere de Compoſer des Duos à ſimple Contre-point : ou l'on void la vraye intelligence des regles de la Compoſition.

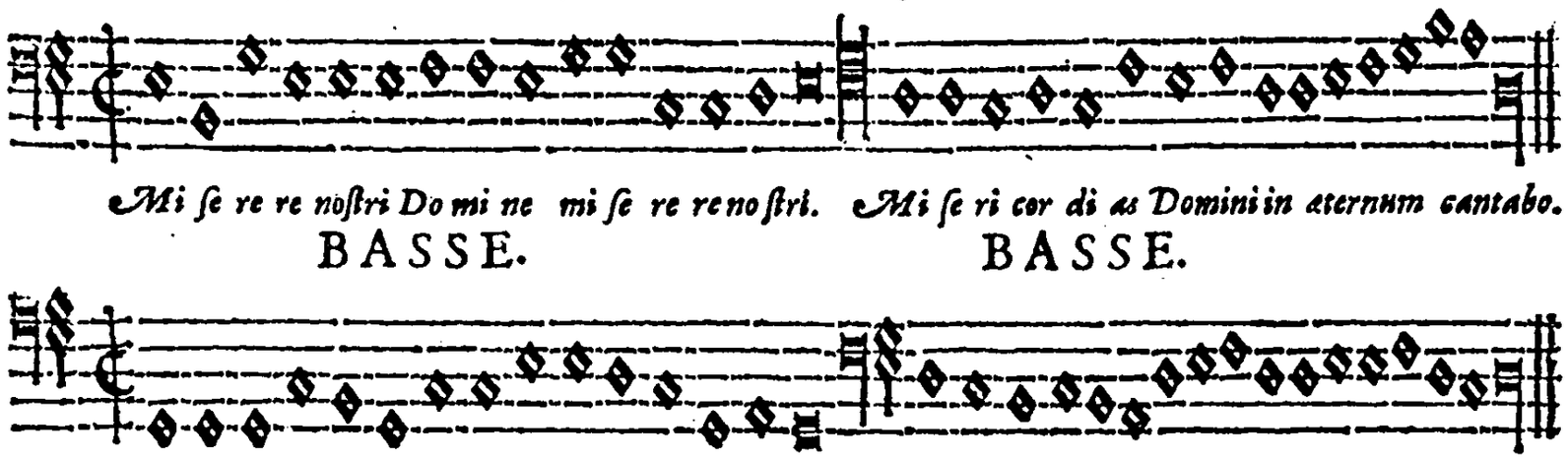
Il n'y a point de meilleur moyen pour apprendre à Compoſer en peu temps, que d'examiner les Compoſitions des plus excellens Maiſtres, & de leur appliquer toutes les regles de la Compoſition, afin d'en former vne idee qui conduiſe à en faire de ſemblables, c'eſt pourquoy ie propoſe icy deux Duos d'Euſtache du Caurroy, qui a pratiqué le Contre-point ſi parfaitement, qu'on le peut ſuiure ſans crainte de faillir. Soient donc les deux Duos qui ſuiuent, dont iay déja donné le Deſſus, qui faut neanmoins repeter, afin que l'on conſidere les Conſonances que font les notes de la Baſſe auec celles du Deſſus, & les paſſages d'vne Conſonance à l'autre. Où nous ſuppleerons tout ce qui peut manquer aux regles precedentes, ou à leur explication. Ie mets auſſi les nombres, qui ſignifient les Conſonances, ſur chaque note, afin que ceux qui n'ont pas l'vſage de la pratique, & des notes voyent promptement tous les paſſages d'vne Conſonance à l'autre. Or le Deſſus du premier Duo eſt du ſixieſme Mode, & la Baſſe du cinquieſme ; ce qui a couſtume d'arriuer à toutes ſortes d'autres Compoſitions, dont la Baſſe eſt du Mode Authentique quand le Deſſus eſt du Plagal, comme la Baſſe eſt du Plagal, quand le Deſſus eſt de l'Authentique, de ſorte que ces deux Modes s'accompagnent quaſi toujours dans les Compoſitions, & qu'ils ne font qu'vn corps enſemble.

DESSVS.

8 5 10′ 5 6 8 6′ 6′ 3 5 6′ 3′ 6′ 6 8

Mi ſe re re noſtri Do mi ne mi ſe re re noſtri.

BASSE.

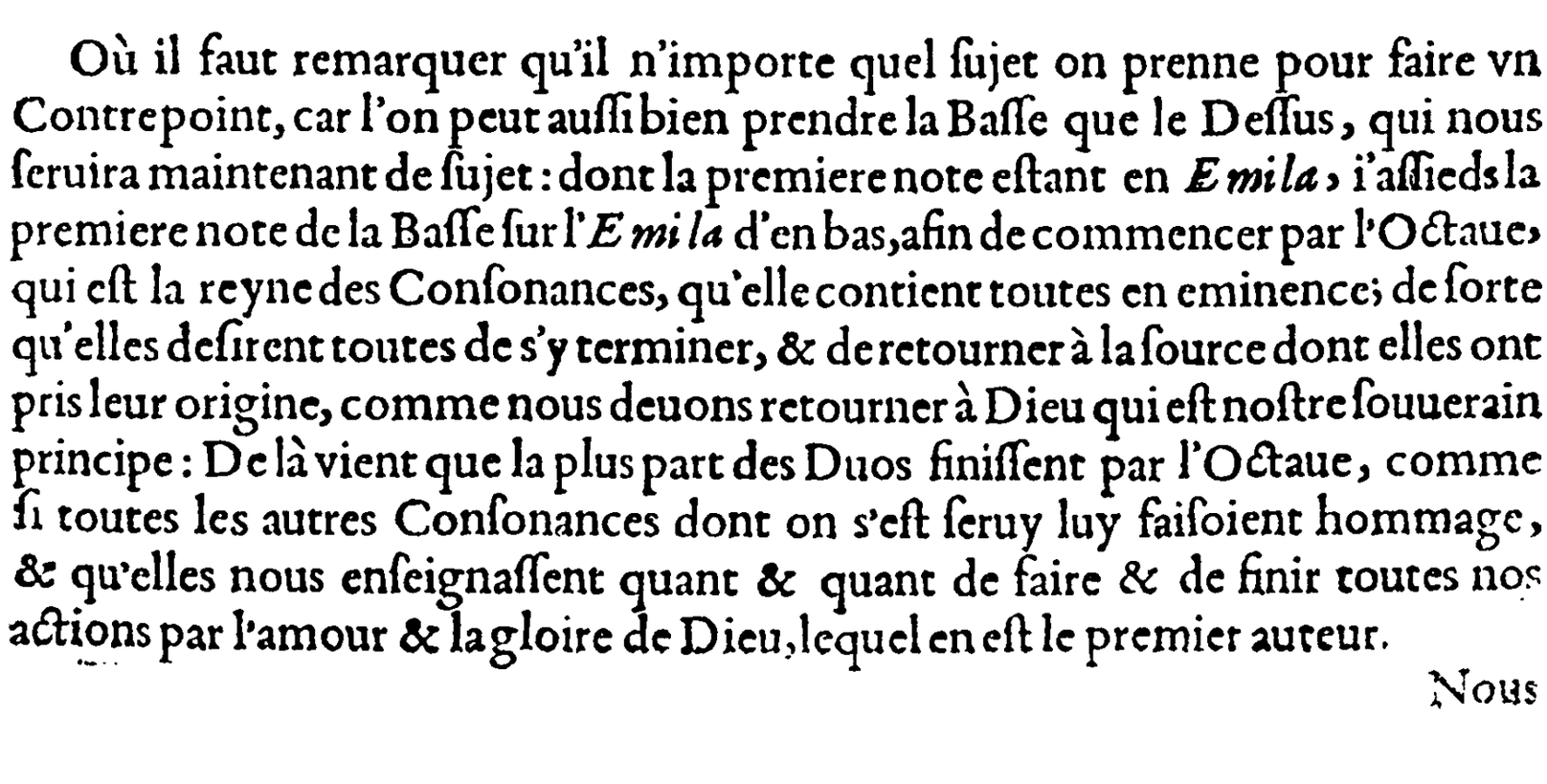


DESSVS.

5 6 6′ 6 6′ 10′ 6 6′ 3 5 6′ 6 10′ 10 5

Mi ſe ri cor di as Domini in æternum cantabo.

BASSE.



Où il faut remarquer qu'il n'importe quel ſujet on prenne pour faire vn Contrepoint, car l'on peut auſſi bien prendre la Baſſe que le Deſſus, qui nous ſeruira maintenant de ſujet : dont la premiere note eſtant en *E mi la*, i'aſſieds la premiere note de la Baſſe ſur l'*E mi la* d'en bas, afin de commencer par l'Octaue, qui eſt la reyne des Conſonances, qu'elle contient toutes en eminence ; de ſorte qu'elles deſirent toutes de s'y terminer, & de retourner à la ſource dont elles ont pris leur origine, comme nous deuons retourner à Dieu qui eſt noſtre ſouuerain principe : De là vient que la plus part des Duos finiſſent par l'Octaue, comme ſi toutes les autres Conſonances dont on s'eſt ſeruy luy faiſoient hommage, & qu'elles nous enſeignaſſent quant & quant de faire & de finir toutes nos actions par l'amour & la gloire de Dieu, lequel en eſt le premier auteur.

Nous

Nous pouuions commencer ce Duo par vne autre Conſonance parfaite, cõme le 2, qui commence par la Quinte, car il ſuffit que l'accord ſoit parfait: & meſme l'on peut commencer par vn imparfait, comme nous verrons dans les Trios. Le ſecond accord qui ſuit eſt la Quinte, qui ſe fait la Baſſe demeurant ſur la meſme chorde, & le Deſſus deſcendant par l'interualle de la Quinte. L'on euſt peu faire deſcendre la Baſſe d'vn demiton pour faire la Sexte mineure, ſi elle n'euſt commencé par la finale de ſon mode, ſous laquelle il ne faut pas deſcendre ordinairement: or la ſuite de la Quinte apres l'Octaue eſt tres-bonne; car elle eſt la ſeconde en perfection, & ſuit l'ordre naturel des nombres, puis que 3 ſuit les nombres 1 & 2: quoy que l'on euſt peu faire ſucceder d'autres Conſonances.

Le ſecond paſſage de ce Duo ſe fait de la Quinte à la Dixieſme mineure; mais la Baſſe tient ferme, tandis que le Deſſus fait l'interualle de la Sexte mineure, lequel eſt permis, & tres-excellent, lors qu'il eſt fait à propos. Surquoy il faut premierement remarquer que l'on doit euiter les interualles difficiles à chanter, par exemple la Septieſme, la Sexte maieure; & le Triton, dont il ne faut vſer que lors que l'on y eſt contraint par quelque grande conſideration du ſujet, ou par quelqu'autre neceſſité. En ſecond lieu, que l'on peut aller d'vne Conſonance parfaite à telle imparfaite que l'on voudra; par exemple l'on peut aller de la Quinte aux Tierces ou aux Sextes mineures, & maieures, & à leurs repliques, particulierement quand l'vne des parties tient ferme, comme noſtre Baſſe, laquelle commence à ſe mouuoir de ſa 3 à ſa 4 note par l'interualle de la Quarte, tandis que le Deſſus deſcend par l'interualle de la Tierce mineure, afin que leurs quatrieſmes notes facent la Quinte, apres auoir laiſſé la Dixieſme mineure. Le troiſieſme paſſage eſt de cette Dixieſme mineure à la Quinte, la Baſſe montant par l'interualle de la Quarte, & le Deſſus deſcendant d'vne Tierce mineure, ce qui eſt tres-bon; premierement parce que ces deux mouuemens ſont contraires: en ſecond lieu parce que la Dixieſme mineure eſt plus proche de la Quinte que la maieure, & en fin parce que la Baſſe fait le plus grand interualle. Le quatrieſme paſſage ſe fait à la Sexte maieure, le Deſſus tenant ferme tandis que la Baſſe deſcend par le degré conjoint du ton mineur, qui ſe rencontre icy de *mi* à *re*: Elle deſcend encore d'vne Tierce mineure pour faire l'Octaue auec le Deſſus immobile. Or ce cinquieſme paſſage eſt fort bon, parce que la Sexte maieure eſt plus proche de l'Octaue que la mineure. Mais les deux parties montent enſemble dans le ſixieſme paſſage pour aller à la Sexte mineure, car le Deſſus monte par le demiton mineur, & la Baſſe par la Quarte. Quant au ſeptieſme il fait encore la meſme Sexte mineure: d'où l'on va à la Tierce maieure par mouuemens contraires, le Deſſus deſcendant d'vn demiton maieur, & la Baſſe montant d'vn ton maieur. Où il faut remarquer que l'on peut mettre le *b mol* accidentel à la Baſſe pour baiſſer la note d'vn demiton, afin de faire la Quinte iuſte contre celle du Deſſus.

Le neufieſme paſſage ſe fait à la Quinte, la Baſſe tenant, & le Deſſus montant d'vne Tierce mineure. Et puis le Deſſus tenant, la Baſſe deſcend d'vn demiton maieur pour faire la Sixieſme mineure, de laquelle on paſſe à la Tierce mineure par vn mouuement ſemblable des parties, le Deſſus deſcendant d'vne Quinte, & la Baſſe d'vn ton maieur. La Baſſe reuient de rechef à la ſixieſme mineure en deſcendant d'vne Quarte, tandis que le Deſſus tient ferme ſur la

meſme chorde dans l'onzieſme paſſage. Le treizieſme ſe fait à la Sexte maieure, le Deſſus montant d'vn ton mineur: & le quatorzieſme en fin ſe fait à l'Octaue, le Deſſus montant d'vn ton maieur, & la Baſſe deſcendant d'vn demiton maieur, de ſorte que l'Octaue finit ce Duo par les meſmes chordes, par leſquelles il auoit commencé, & que la cadence finale du Deſſus eſt *fa, ſol, la,* & celle de la Baſſe *mi, fa, mi.* Mais ie parleray des cadences en vn autre lieu, car il ſuffit d'auoir examiné ce petit Duo pour en faire de ſemblables, ou pour iuger de leur bonté, quoy que tous les paſſages dont on peut vſer ne s'y rencontrent pas.

L'on peut encore examiner le ſecond Duo, qui commence & finit par le Diapente ſur les meſmes chordes, & qui eſt compoſé de 14 paſſages d'vne Conſonance à l'autre, dont le nombre eſt touſiours moindre d'vn que celuy des notes : or la Baſſe deſcend de la Quinte à la Sexte mineure par le demiton maieur, le Deſſus tenant ferme, lequel deſcend d'vn ton, tandis que la Baſſe deſcend ſeulement d'vn demi pour faire la Sexte mineure, dont la ſuite eſt excellente apres la maieure, à laquelle les deux parties retournent en montant par les mouuemens precedens, qui leur ſeruent encore pour redeſcendre à la meſme Sexte mineure, de ſorte que l'on void icy quatre Sextes de ſuite.

Mais le 5 paſſage ſe fait à la Dixieſme mineure par mouuemens contraires, le Deſſus montant d'vne Quarte, & la Baſſe redeſcendant d'vn ton maieur: & puis le Deſſus redeſcend d'vn demiton, & la Baſſe d'vne Quarte pour faire la Sexte maieure, ſuiuie de la mineure dãs le 7 paſſage, la Baſſe mõtant d'vn ton, & le Deſſus d'vn demiton. Le 8 paſſage ſe fait à la Tierce maieure, le Deſſus deſcendant d'vn Seſquiditon, & la Baſſe montant d'vn demiton : d'où la Baſſe deſcend par la Tierce mineure à la Quinte ; & puis le Deſſus remonte à la Sexte maieure par le ton mineur. L'onzieſme paſsage ſe fait à la Sexte mineure par mouuemens ſemblables, & par degrez conioints, le Deſsus montant d'vn demiton, tandis que la Baſse monte d'vn ton; & puis le Deſsus monte encore d'vn ton, & la Baſſe d'vn demi pour faire la Sexte maieure : mais la Baſse redeſcend d'vne Tierce maieure, & le Deſsus monte autant pour faire la Dixieſme mineure, où il faut remarquer ces deux mouuemens par vn meſme interualle ; ce qui monſtre qu'il faut aioûter deux Tierces mineures à la Sexte maieure pour faire la Dixieſme mineure ; or ces deux Tierces aioûtees deſsous ou deſsus, ne font pas paroiſtre la fauſse Quinte, parce qu'elle eſt ſauuee par l'Octaue, qui rend pluſieurs choſes bonnes dans la Muſique, qui ſeroient autrement mauuaiſes.

Le penultieſme paſſage ſe fait à la Dixieſme maieure, par mouuemens ſemblables, car le Deſſus deſcend d'vn demiton, & la Baſſe d'vn ton, & le 15, ou dernier ſe fait à la Quinte, par mouuemens contraires, le Deſſus baiſſant d'vne Quinte, & la Baſſe hauſſant d'vn ton. Or l'on peut appeller cette ſorte d'examen *partition*, puis que l'effet de la partition conſiſte à conſiderer tous les paſſages d'vne Conſonance à l'autre, afin de voir s'il n'y a rien contre les regles, & de conſiderer les differens traits de la Compoſition.

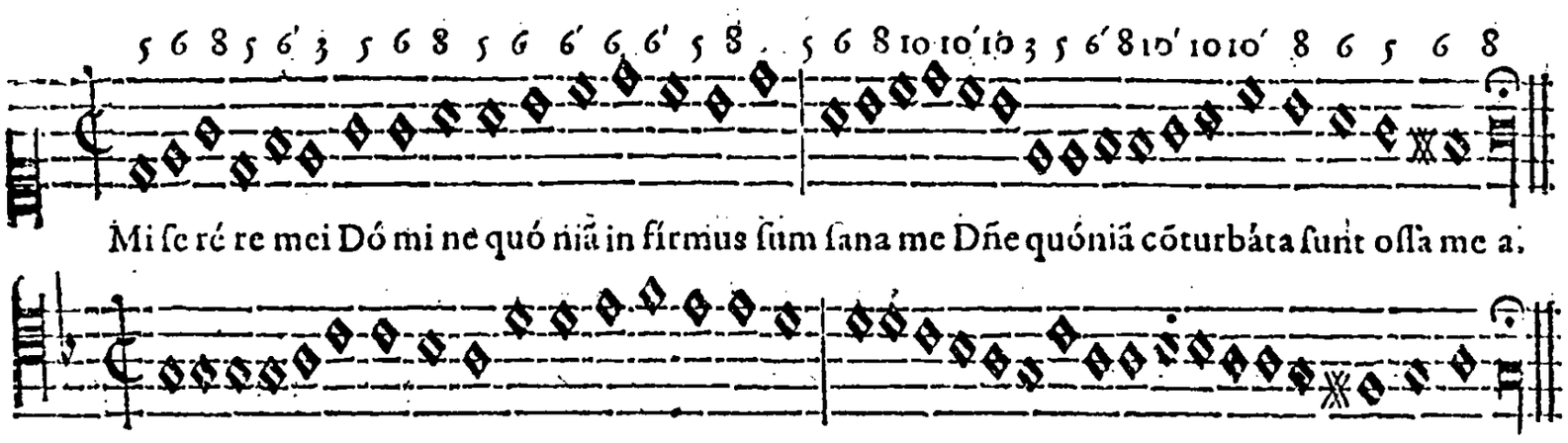
PROPOSITION XXII.

Expliquer encore & conſiderer trois autres Duos, & tout ce qui eſt neceſſaire pour faire de bons Duos à ſimple Contre-point.

Le Duo qui ſuit a cela de particulier que le Deſſus ſe chante par ♮ *quarre*, & la Baſſe

la Baſſe par *b mol*; c'eſt pourquoy il fera voir ce que ces deux eſpeces de Muſique ont de commun & d'accordant enſemble, & comme l'on peut vſer de ce meſlange en toutes ſortes de Compoſitions. Mais il faut remarquer que toutes les notes de ce premier Duo ſont demi-breues, & que chacune vaut tellement vne meſure; qu'il eſt libre d'y en mettre de noires, ou de crochuës, ou de les méler enſemble ſelon la longueur & le temps des ſyllabes de la lettre dont on vſe. Mais du Caurroy s'eſt ſerui de ces demi-breues, comme des notes de Plainchant, afin de laiſſer à chacun la liberté de les allonger, ou accourcir à volonté.

Exemple d'vn Duo du neufieſme Mode meſlé du b mol *& du* ♮ quarré.



Cét exemple commence par la Quinte, & finit par l'Octaue: ſur quoy il faut premierement remarquer qu'il y a de certaines chordes dans le *b mol*, qui ſont les meſmes accords & les meſmes effets auec celles du ♮, comme ſi elles luy appartenoient: par exemple, le *mi, re, vt*, qui ſuit en bas apres le *b mol* de la Baſſe, eſt la meſme choſe que le *la, ſol, fa*; que l'on chanteroit ſi le *b* n'y eſtoit point. En ſecond lieu, que l'*vt, re, fa, mi, &c.* qui monte en commençant ſur la Clef de *nature*, eſt toujours la meſme choſe, tant par *b mol*, que par ♮: de ſorte qu'il eſt bien aiſé de comprendre que ces deux Genres de la Muſique pratique, dont la difference depend ſeulement de la mutation du Tetrachorde des diſiointes en celuy des conjointes, c'eſt à dire de la poſition du *fa* au lieu du *mi* dans le *b fa* ♮ *mi*, ont pluſieurs chordes communes qui s'accordent enſemble.

Or encore qu'elles ſoient differentes par le *b mol* & le ♮, elles peuuent s'accorder; par exemple le *fa* du *b mol* de la Baſſe fait la Quinte auec le *fa* du Deſſus, comme l'on void ſous la premiere ſyllabe de *conturbata*. En quatrieſme lieu, la Baſſe vſe du charactere ordinaire de la Dieſe, ſous la premiere ſyllabe du mot *oſſa*, afin de paſſer de la Dixieſme majeure à la mineure, qui ne ſont eloignees que du demiton mineur; de ſorte que cette dieſe hauſſe le note *vt* d'vn demiton majeur, parce qu'il n'y a qu'vn demiton mineur du *re* à l'*vt* feint, ou à la feinte de l'*vt*, ſans laquelle l'*vt* ordinaire feroit encore la Dixieſme majeure auec la note du Deſſus; qui a ſemblablement vne dieſe deuant ſa penultieſme note, afin de hauſſer le *fa* d'vn demiton majeur (comme auoit fait la Baſſe) pour faire la Sexte majeure, qui eſt plus grande d'vn demiton mineur que la Sexte mineure.

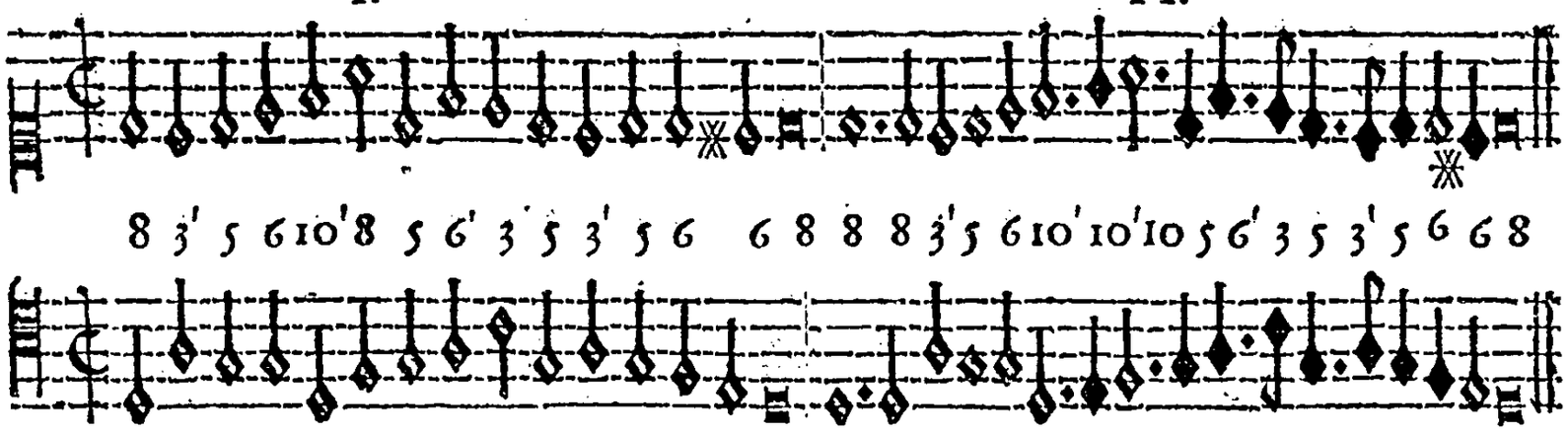
Sur quoy il faut remarquer que ſi le ton, qui ſeroit de *ſol* à *fa*, ſans l'entremiſe de la dieſe, que l'on appelle *accident*, eſt maieur, cette dieſe fait hauſſer la note d'vn demiton maxime, lequel eſtant ajoûté au demiton mineur, compoſe le ton majeur, comme i'ay demonſtré dans la 2 propoſ. du liure des Diſſonances, où i'explique les raiſons de chaque demiton. Or les nombres qui ſont ſur chaque note font voir les Conſonances qu'elles font enſemble, & l'vſage des

paſſages d'vne Conſonance à l'autre; qui ſeruent d'vne leçon perpetuelle, & d'vne partition la plus exacte & la plus particuliere de toutes celles qui ſe peuuent faire. Ce que i'obſerue auſſi dans les deux Duos de Cerone qui ſuiuent, dont le premier a toutes ſes notes blanches, chacune de la valeur d'vne demie meſure; & l'autre vſe de notes de differente valeur auec les points, qui augmentent de moitié la valeur des notes qu'ils ſuiuent immediatement.

Ce qui n'empeſche pas neanmoins que ce ſecond Duo ne ſoit à ſimple Contrepoint, & ne ſuiue la rigueur des loix qui ſeruent aux precedens: encore que l'on puiſſe vſer des Diſſonances, lors que l'on vſe de cette varieté de notes, comme ie diray apres.

Deux Duos à ſimple Contrepoint du troiſieſme Mode.

I. II.



Or il faut remarquer que ces deux Duos ne ſont qu'vne meſme choſe, comme l'on void aux interualles de chaque partie, & par conſequent qu'il manque vne dieſe à la penultieſme note du Deſſus, dont les figures ſont differentes, autrement l'on paſſeroit de la Sexte majeure à l'Octaue, contre l'vne des regles precedentes; c'eſt pourquoy ie l'ay ajoûtee; car bien qu'il ne corrige pas cette faute dans les Errata de ſon Liure, il eſt certain qu'il l'euſt fait s'il l'euſt apperceuë: mais ceux qui ſçauent les difficultez de l'impreſſion, excuſent tres-facilement toutes les fautes qui s'y rencontrent. Voyons maintenant tout ce que Zarlin dit dans le 40 chapitre de ſon 3 liure, Cerone chapitre 18 de ſon 9 liure, & ce que tous les autres Maiſtres preſcriuent pour faire vn bon Contrepoint ſimple, c'eſt à dire note contre note, à deux parties.

Premierement il faut compoſer, ou trouuer vn ſujet, ſoit qu'on le prenne dans les Chants de l'Egliſe, ou dans les Airs des Muſiciens. En ſecond lieu, il faut voir de quel Mode il eſt, afin de faire les cadences dans leurs propres lieux; & que le commencement, le milieu & la fin de la Compoſition ſe rapportent parfaitement enſemble. En troiſieſme lieu, il faut approcher & vnir les parties le plus que l'on peut, en mettant leurs notes les vnes contre les autres, pour faire la varieté des Conſonances dont nous auons parlé; de ſorte que nulle d'icelles ne procede par mouuement d'vn trop grand interualle, qui ſoit difficile à chanter, ou qui eloigne trop les parties. Quatrieſmement, la partie du Contrepoint doit eſtre diuerſifiee par diuers mouuemens en touchant diuerſes chordes, tantoſt en bas, & puis en haut, & au milieu, & en changeant de Conſonances auec la partie du ſujet. Cinquieſmement, ladite partie du Contrepoint doit aller par degrez conjoints le plus qu'il ſera poſſible, afin que ſa modulation ſoit agreable. Et lors qu'on aura fait pluſieurs Contrepoints contre vn meſme ſujet, l'on pourra

meriter

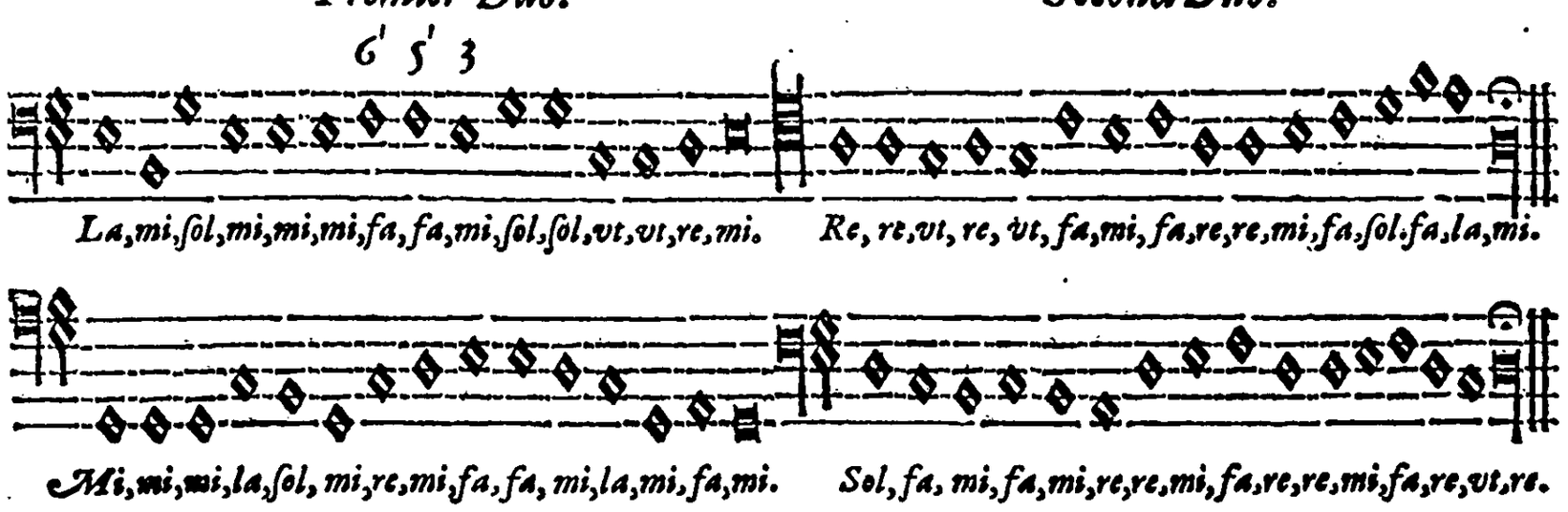
meriter le nom de Compoſiteur. Mais auant que de parler du Contrepoint figuré, il faut remarquer pluſieurs choſes pour l'intelligence des regles precedentes, par exemple qu'il faut aller des Conſonances imparfaites les plus prochaines aux parfaites, non ſeulement quand les deux parties vont par mouuemens contraires, mais auſſi quand l'vne tient ferme, & que l'autre monte, ou deſcend d'vne Tierce, comme Zarlin enſeigne au 38 chap. de ſon 3 liure. Ce que l'on doit auſſi obſeruer en allant de la Sexte à la Quinte, car la Sexte doit eſtre mineure, afin que l'vne des parties tenant ferme l'autre monte ou deſcende par le demiton : quoy que les Muſiciens d'Italie ne faſſent pas tant de difficultez que nous, car ils ſe donnent beaucoup plus de liberté que les François, tant dans la modulation & dans les interualles des ſimples Recits, que dans les Duos, & dans les Concerts : ce que ie ne blaſme pas, puis qu'ils le trouuent bon, & qu'il n'y a point de Legiſlateur qui leur deffende le contraire, ou qui les oblige à nos couſtumes, & à nos imaginations.

PROPOSITION XXIII.

Monſtrer que l'on peut vſer de Diſſonances dans les Duos à ſimple Contrepoint ; & la maniere de compoſer des Trios, ou des pieces de Muſique à trois parties note contre note.

Auant que de parler des Trios, & des Compoſitions à 3, 4, ou pluſieurs voix, il faut remarquer que toutes les Diſſonances ne ſont pas deffendues dans les ſimples Contrepoints à deux parties, comme ie monſtre par l'exemple precedent du Caurroy, dans lequel i'ay mis expreſſement deux Sextes mineures l'vne apres l'autre, afin d'euiter la fauſſe Quinte, parce qu'il n'eſtoit pas temps de parler de l'employ des Diſſonances. Mais afin que cette repetition ſoit vtile, ie mets le nom des notes ſous chaque partie, qui ſeruiront pour enſeigner l'intonation à ceux qui ne ſçauent pas chanter, ou connoiſtre les notes.

Premier Duo. *Second Duo.*



Or i'ay ſeulement mis trois nombres ſur le Deſſus du premier Duo, afin que l'on conſidere la pratique de la fauſſe Quinte, laquelle eſt excellente entre la Sexte mineure, & la Tierce maieure, comme elle eſt icy. La Baſſe du ſecond Duo eſt auſſi corrigee, dans laquelle y a trop d'vne note dans la vingt-deuxieſme propoſition.

L'on peut encore employer pluſieurs autres Diſſonances dans les Duos à

ſimple Contrepoint, comme ceux qui deſirent apprendre à Compoſer remarqueront en pratiquant, & en partiſſant les Compoſitions des bons Maiſtres. Ie mets ſeulement icy la pratique de la Septieſme dans les cadences, qui finiſſent les Duos, comme l'on void icy en trois façons, dont la premiere fait la Septieſme entre la Quinte, & la Sexte maieure: la ſeconde met la Sexte mineure au lieu de la maieure: mais la plus grande partie des Maiſtres les plus exacts n'approuuent pas la Sexte mineure deuant l'Octaue, comme i'ay dit ailleurs. La troiſieſme met la Septieſme entre deux Sextes majeures; or ces trois Duos ſe chantent contre la meſme Baſſe. Il faut dire la meſme choſe des Quatorzieſmes entre les Treizieſmes, ſans qu'il ſoit beſoin d'en mettre les exemples. Ie laiſſe le Triton & les Secondes, dont nous parlerons apres, afin de venir aux Trios, qui donnét vne nouuelle perfection à la Muſique, laquelle n'a point, ce ſemble, d'harmonie ſans la troiſieſme partie; parce que les notes des Duos n'ont que de ſimples raiſons, & que les proportions deſirent du moins trois termes, qui puiſſent eſtre comparez enſemble.

5 7 6 8

5 7 6' 8

6 7 6 8

Quant aux regles dont on vſe pour faire les Trios, elles ne ſont pas differentes de celles des Duos, pource qu'il y faut obſeruer la meſme ſuite des Conſonances. Or il y a pluſieurs choſes tres remarquables dans les Trios, dont l'vne eſt que toutes les autres parties qu'on leur ajoûte ne ſont plus que des repetitions & des repliques; & l'autre, que la troiſieſme partie augmente ſi ſenſiblement le plaiſir des Duos, qu'il n'eſt pas quaſi poſſible de l'exprimer. Ie laiſſe tout ce que i'en ay rapporté dans la 2 propoſ. de ce liure, afin de venir à l'exemple, qui ſeruira pour abreger le diſcours.

Les deux Trios qui ſuiuent ont toutes leurs conſonances marquees, tant ſur le Deſſus que ſur la Taille, afin que l'on voye dans vn moment ce que font ces deux parties contre la Baſſe, laquelle il faut toujours conſiderer dans la Compoſition comme le principal fondement de l'Harmonie. Ce que i'ay monſtré par vn diſcours particulier dans la troiſieſme propoſition.

Explication & Partition de deux Trios.

I. DESSVS.

8 12 13 10' 10 10' 10 10 10' 5 6' 10' 10 10' 5 8

II. DESSVS.

5 6' 5 10' 10' 10 5 6 5 10 10' 5 10' 8 10 15

I. TAILLE.

10' 10' 10' 5 6 8 5 6 8 3 3' 5 6 8

II. TAILLE.

3 3' 3 5 6 8 3 4 3 8 6' 3 6' 3 5 8

I. BASSE.

II. BASSE.

Miſeri cordias Domini in æternum cantabo. *Miſeri cordias Domini in æternũ cantabo.*

Or l'vn

Or l'vn & l'autre ſont compoſez de 16 notes, & par conſequent de 15 paſſages, dans leſquels il y a pluſieurs choſes à obſeruer, & particulierement que la premiere note de la premiere Taille monte plus haut que celle du Deſſus, car elle fait la Dixieſme mineure, & la premiere du Deſſus ne fait que l'Octaue auec la premiere de la Baſſe: ce qui monſtre qu'il eſt quelquefois permis de faire monter les plus baſſes parties par deſſus les plus hautes, cõme l'on void aux deux dernieres notes de la premiere Baſſe, dont la penultieſme monte d'vne Tierce mineure par deſſus la penultieſme de la Taille, & la derniere vne Tierce maieure plus haut que la derniere, c'eſt pourquoy i'ay mis les nombres de ces Conſonances ſur ces deux notes de la Baſſe, & n'ay rien mis ſur celles de la Taille.

Cecy eſtant poſé, commençons l'examen de ce premier Trio, qui ſe chante par *b mol*, comme le ſecond par ♮ *quarre*, ſa Baſſe qui ſert de ſujet (quoy qu'on le puiſſe prendre ſur l'vne des deux autres parties) commence en *G reſol*, & finit en *E mi la*: comme la Taille commence en *b fa*, & finit en *C vt*; & le Deſſus commence en *G re* & finit en *C ſol*: de ſorte que ce Trio ſe peut rapporter au 5 Mode, ſi l'on prend la finale de la Baſſe; au premier par la finale de la Taille; ou au ſecond par la finale du Deſſus, qui commence vne Quarte plus bas que ſa finale.

Or la Taille commence par la Dixieſme mineure contre la Baſſe, & puis elle paſſe à la Quinte, &c. ſelon que monſtrẽt les nombres ſur chaque note, comme nous auons dit dans les Duos; de maniere que l'on peut prendre ces deux parties pour vn Duo, ſi l'on en excepte la fin, parce qu'elle ne ſe fait pas par vne Conſonance parfaite, laquelle eſt reſeruee au Deſſus qui finit par l'Octaue. Mais parce qu'il y a vne grande multitude de choſes à conſiderer dans ces deux Trios, il en faut faire vne propoſition particuliere.

PROPOSITION XXXIV.

Donner l'idee Theorique de l'examen des Trios à ſimple Contrepoint.

Puis que la bonté des Compoſitions conſiſte dans l'ordre naturel des Conſonances, dans leur ſuite, & dans l'Harmonie qu'elles font, l'on peut dire que l'examen de cet ordre eſt l'idee de tous les examens que l'on peut faire de toutes les autres ſortes de Compoſitions, & particulierement à 3 parties, dont il eſt icy queſtion: c'eſt pourquoy ie reduis les 2 Tros precedens en nombres Harmoniques, afin que l'on voye la diuiſion de chaque Conſonance que du Caurroy y a employé. Mais il faut remarquer que i'attribuë la premiere note de la Taille au Deſſus, & celle du Deſſus à la Taille, & que ie tranſpoſe les dernieres de la Baſſe en la place des deux dernieres de la Taille, parce qu'en effet elles prennent leur place, & que l'examen en ſera plus ayſé. Or ie marque le premier Trio en deux manieres, premierement en repreſentant les ſons plus graues par les moindres nombres, parce qu'ils ſe font d'vn moindre nombre de battemens d'air: & puis en mettant les plus grands nombres pour les meſmes ſons, parce qu'ils ſe font par les plus grandes, ou plus groſſes chordes.

Premier Examen Harmonique du premier Trio.

Deſſus.

12, 15, 20, 24, 15, 12, 5, 15, 12, 6, 8, 24, 15, 12, 15, 8,

Taille.

10, 12, 12, 15, 10, 10, 3, 10, 10, 5, 6, 15, 10, 10, 12, 5

Baſſe.

5, 5, 5, 10, 6, 5, 2, 6, 5, 4, 5, 10, 6, 5, 10, 4,

Second Examen.

5, 4, 3, 5, 2, 5, 6, 2, 5, 10, 15, 5, 2, 5, 4, 5,
6, 5, 5, 4, 3, 6, 10, 3, 6, 12, 20, 10, 3, 6, 5, 8,
12, 12, 12, 12, 5, 12, 15, 5, 12, 15, 24, 12, 5, 12, 6, 10,
Mi ſe ri cor di as Do mi ni in æ ter num can ta bo.

Où il faut conſiderer la difference de ces deux ſortes de nombres, afin de choiſir les plus commodes pour examiner les diuiſions de chaque Conſonance, dont on vſe, de voir quelle eſt la plus agreable de toutes les diuiſions qu'elle peut ſouffrir, & ſi celle qui s'exprime par les moindres nombres de l'vne ou l'autre des methodes precedentes, eſt touſiours la meilleure de toutes, ou ſi celles qui ſont diuiſees Harmoniquement meſurent leur agreement.

Ie commence donc par le premier accord expliqué par ces nombres 5, 10, 12, ou par ces autres 12, 6, 5, qui ſignifient tous deux la Dixieſme mineure diuiſee par l'Octaue, qui ſe fait en bas contre la Baſſe, & par la Tierce mineure qui reſte en haut pour acheuer ladite Dixieſme, car il n'importe nullement que la Taille faſſe cette Dixieſme contre la Baſſe, parce qu'elle tient le lieu du Deſſus en ce commencement, & la Dixieſme n'en eſt pas moins diuiſee; ce qu'il faut obſeruer pour toutes les autres fois qu'il arriuera que l'vne de parties baſſes montera plus haut que celles du Deſſus. Or il n'y a point de diuiſion Harmonique dans ces nombres, puis que dans les premiers les differences ſont de 5 à 2, & que dans les ſeconds elles ſont de 6 à 1, au lieu que les extremes ſont de 5 à 12, ce qui monſtre qu'il faut negliger la diuiſion Harmonique, qui ſe rencontre ſeulement par hazard dans quelques diuiſions, à raiſon des longueurs qui ſe remarquent aux chordes, ſans qu'elle ſoit cauſe du plaiſir qu'engendrent les Conſonances, comme i'ay monſtré dans la 36 propoſ. du premier liure des Conſonances. Et ſi l'on examine toutes les autres diuiſions, on ſera contraint d'auoüer qu'il n'y en a quaſi point qui ait ſon milieu Harmonique, puis que la difference du plus grand terme à celuy du milieu, & de celuy du milieu au plus petit n'ont pas meſme raiſon entr'elles que les extremes, comme il arriue à la difference de 15 à 12, & de 12 à 10, c'eſt à dire à 2 & 3, qui ſont en raiſon ſeſquialtere comme 15 & 10. Ioint que cette diuiſion n'eſt pas Harmonique dans les autres nombres de deſſus 4, 5, 6, quoy qu'ils repreſentent plus naturellement la diſpoſition, & la nature des ſons.

Si l'on vouloit diuiſer l'vne des Conſonãces de ce Trio Harmoniquement, par exemple la Dixieſme mineure par laquelle il commence, & qu'il repete 4 fois, il faudroit vſer des nombres 85. 120. 204, qui ſont les moindres de tous ceux qui

peuuent

peuuent repreſenter cette diuiſion Harmonique ſans fraction, car la difference de 85 à 120, a ſçauoir 35, a meſme raiſon à 84, qui eſt la difference de 120 à 204, que 85 à 204, c'eſt à dire que 5 à 12 : or l'interualle de deux ſons qui ont meſme raiſon entr'eux que 85 à 35, n'eſt pas bon, parce qu'il eſt comme de 17 à 24, & conſequemment il fait vne Quarte augmentee d'vn demiton de 17 à 18 ; de ſorte que celuy qui feroit la Quarte contre la Baſſe, tandis que l'autre fait la Dixieſme mineure, approcheroit bien pres de ſon milieu Harmonic : mais les deux parties d'en haut feroient entr'elles vne Sexte mineure augmentee de la raiſon de 16 à 17, c'eſt à dire vne Sexte maieure vn peu forte.

D'où il eſt aiſé de conclure qu'il faudroit que la Taille fiſt la Sexte mineure, & le Deſſus la Quinte contre la Taille pour approcher plus pres du milieu Harmonic de la Dixieſme mineure.

Quant au milieu Arithmetic, il ſe rencontre ſeulement à la penultieſme meſure des ſeconds nombres ; c'eſt pourquoy l'on ne peut dire qu'il ſoit la cauſe de la douceur des paſſages de ce Trio, ny des autres ; de ſorte qu'il faut negliger ce milieu, & conſiderer les autres qui ſe rencontrent dans toutes les diuiſions de ces Trios. Or ſi l'on entend l'vn ou l'autre de ces examens, il ſera tres-aiſé de ſçauoir quels accords fait le Deſſus auec la Taille, puis que les 2 nombres ſuperieurs contiennent toutes leurs raiſons : par exemple, 10 & 12, ou 6 & 5 monſtrent que la Tierce mineure eſt le premier accord du Deſſus auec la Taille, & 12 & 15, ou 5 & 4 expriment la Tierce maieure du ſecond accord.

Mais il faut premierement remarquer que les paſſages de la troiſieſme partie ſe doiuent faire auec la Baſſe, comme ceux de la ſeconde, & conſequemment qu'elle doit faire d'auſſi bons accords auec la Baſſe, que ſi la compoſition n'eſtoit qu'à deux parties. En ſecond lieu, qu'il ne s'enſuit pas que toutes les parties ſoient d'accord entr'elles, encore qu'elles faſſent de bons accords contre la Baſſe, par exemple, ſi la Taille fait la Quinte auec la Baſſe, & que le Deſſus face la Sexte mineure ou maieure, le Deſſus & la Taille feront le demiton ou le ton, & par conſequent vn tres-mauuais effet : c'eſt pourquoy il faut prendre garde que le Deſſus & la Taille facent toujours quelques accords.

En troiſieſme lieu, il faut particulierement remarquer les nombres du milieu dans les deux ſortes de nombres qui expliquent ce Trio, dautant qu'ils contraignent ſouuent de changer les deux autres nombres ; par exemple le nombre de 5 du dernier accord des premiers nombres contraint de mettre 4 & 8 au lieu de 5 & 10 qui ſont aux ſeconds, afin qu'ils s'accommodent auec 8, comme les autres auec 5. En 4 lieu, les premiers nombres ſont diſpoſez plus naturellement, parce que les premiers, c'eſt à dire ceux d'en bas repreſentent l'vnité, & le ſilence, dont la Baſſe approche dauantage que le Deſſus. Ie laiſſe pluſieurs autres conſiderations que chacun peut faire ſur ces nombres, afin de parler des autres ſortes de Compoſitions à 4, 5, & 6 parties : car il eſt aiſé d'expliquer tous les paſſages d'vne Conſonance à l'autre du ſecond Trio, comme nous auons fait ceux du premier : ſurquoy l'on peut voir les table que donne Zarlin pour compoſer à trois parties, leſquelles nous auons rapportees dans le 22 theoreme du premier liure de l'Harmonie Vniuerſelle, où l'on trouuera beaucoup de choſes que l'on pourroit icy deſirer.

PROPOSITION XXV.

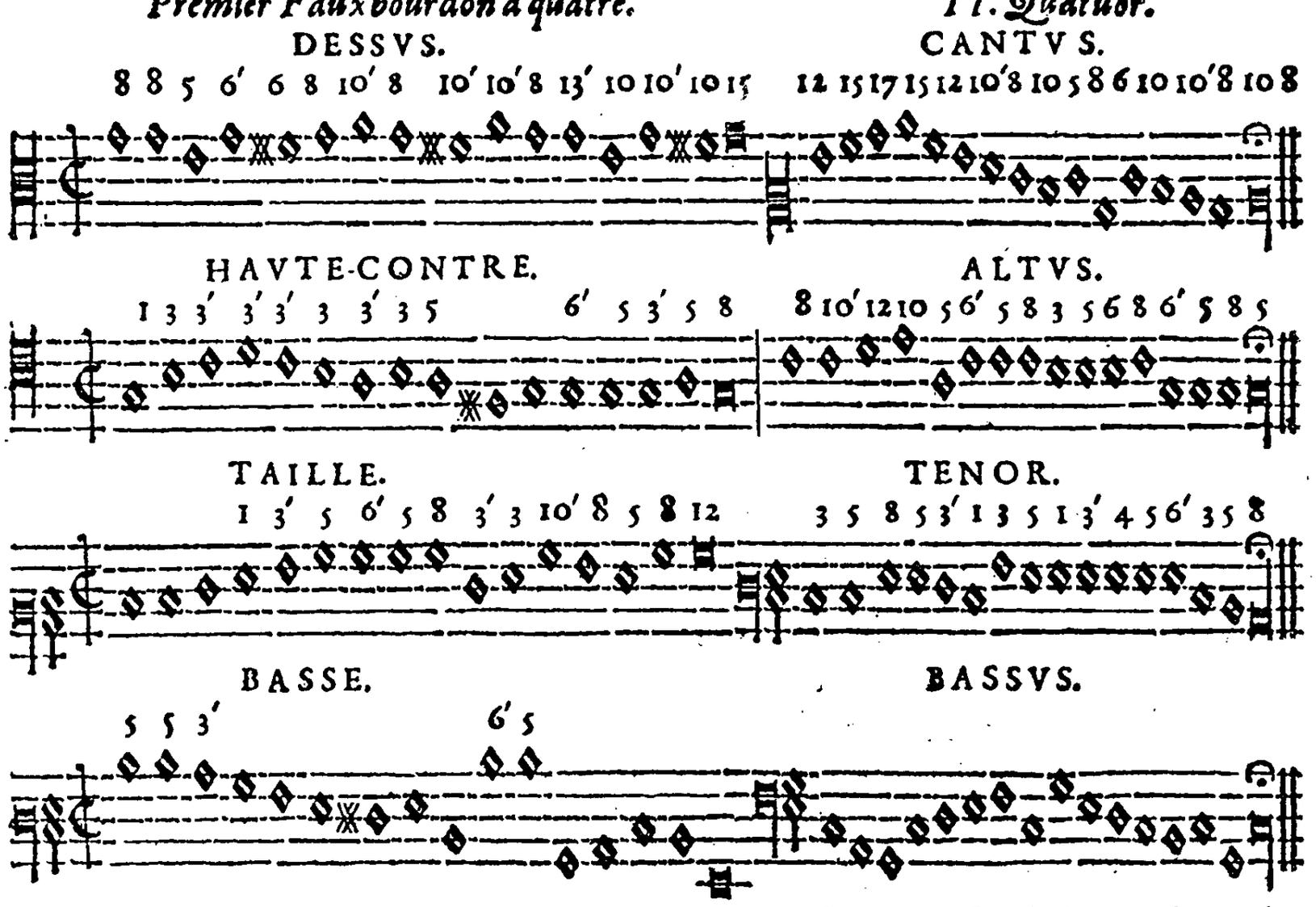
Expliquer quelles ſont toutes les autres parties de la Compoſition, & leurs proprietez, & comme il faut compoſer à quatre parties.

Il y a 4 parties dans la Muſique, deſquelles i'ay parlé fort amplement dans la 4 propoſ. dont la principale eſt la Baſſe, que les Eſpagnols appellent *Baxo*, laquelle doit proceder par de plus grands interualles, & par des mouuemens plus tardifs que les autres parties. La 2 d'en bas s'appelle *Tenor*, ou *Taille*, parce qu'elle tient le plain chant en eſtat, lequel eſt nommé *Cantollano* par les Eſpagnols. La 3 s'appelle *Contratenor*, *Hautecontre*, *Contralto*, ou *Altus*; & la derniere, qui monte plus haut que les autres, ſe nomme *Deſſus*, *Superius*, *Cantus*, & *Timple* en Eſpagnol.

Or bien que les Trios puiſſent eſtre appellez *parfaits*, parce qu'ils commencent à auoir de l'harmonie, à raiſon de la diuiſion de chaque Conſonance, neantmoins les Compoſitions à quatre parties ſont beaucoup plus agreables, encore que l'Octaue ſoit vne repetition de l'vn des ſons qui compoſent les Trios, car elle donne vne grande harmonie, & remplit l'oreille d'vne grande douceur, & d'vn grand plaiſir par tout où elle ſe trouue; dont il ne faut pas s'eſtonner, puis que toute la Muſique en dépend, & qu'elle eſt la Reine des Concerts.

Voyons donc les Compoſitions à quatre parties, ſans ſortir hors du Contrepoint, & du Faux-Bourdon, qui a couſtume de plaire dauantage dans les Egliſes, & qui a plus de puiſſance ſur les Auditeurs, que les pieces de Contrepoint figuré.

Premier Faux bourdon à quatre. *II. Quatuor.*



Miſericordias Domini in æternum cantabo. Miſericordias Domini in æternũ cantabo.

Or

Or ces deux pieces à quatre parties font voir tout ce que l'on pourroit deſirer dans les regles ou dans les propoſitions precedentes. Ie remarque donc premierement que la Baſſe du premier Faux-Bourdon a l'eſtenduë d'vne Douzieſme, & qu'elle peut ſeruir de ſujet, auſſi bien que les autres parties, quoy que la Taille ait couſtume d'en ſeruir. Secondement, qu'apres l'interualle de l'Octaue qu'elle fait en montant, elle fait celuy de la Dixieſme mineure en deſcendant: ce qui eſt permis, quoy qu'il ne ſoit pas ordinaire. Où il faut remarquer que cet interualle eſt auſſi aiſé à chanter que la Tierce mineure, pourueu qu'en chantant la note plus aiguë de la Dixieſme, l'on s'imagine ſon Octaue en bas; ce qu'il faut faire en tous les autres grands interualles, comme en celuy de la Douzieſme, de la Neufieſme, &c. car lors qu'on s'imaginera le ſon aigu de l'Octaue en chantant le ſon graue, l'on fera l'interualle de la Neufieſme en montant, comme le ton *Vt, re*: & generalement parlant il faut feindre l'Octaue en bas pour faire leſdits interualles en deſcendant, comme il la faut feindre en haut, pour chanter en montant. Quant aux interualles qui ſont moindres que l'Octaue, comme ſont les Septieſmes, il faut s'imaginer qu'on chante vn demiton, ou vn ton plus bas que la note dont il eſt queſtion, & prendre ledit demiton, ou le ton à l'Octaue en haut, ſi l'on chante l'vne ou l'autre Septieſme en montant; & ſi on les chante en deſcendant, il faut prendre le ton ou demiton plus haut en le reduiſant à l'Octaue d'en bas, comme i'ay expliqué dans le traité de la Methode de bien chanter.

Tiercement, cette Compoſition eſt du 9 Mode, puis que ſa Baſſe, ſa Hautecontre & ſon Deſſus finiſſent en *G reſol*, & ſa Taille en *D reſol*, lequel eſt la cadence du milieu: cecy eſtant poſé, ie viens à l'examen de ces 4 parties, & dis en 4 lieu, que les 3 premieres notes de la Baſſe montent plus haut que celles de la Taille, par où l'on void qu'il n'eſt pas neceſſaire que toutes les notes des plus baſſes parties deſcendent ſous celles des plus hautes. Ce qui ſe remarque ſemblablement à la 10 & 11 note de la meſme Baſſe, qui montent plus haut d'vne Sexte mineure, & d'vne Quinte que celles de la Hautecontre, c'eſt pourquoy i'ay marqué les Conſonances ſur la Baſſe, afin de monſtrer qu'elle monte plus haut que l'*Altus*, dont les notes n'ont point de nombres. Les nombres de la Taille 3' & 3 ſignifient auſſi qu'elle monte plus haut d'vne Tierce mineure & maieure que la Hautecontre. Ce qu'il a fallu remarquer vne fois pour toujours, afin de ſçauoir cõme il faut vſer de ces nombres pour ſignifier le lieu de chaque partie.

En cinquieſme lieu, lors que les nombres de deux parties ſont ſemblables, comme il arriue à la cinquieſme note de la Taille & de la Hautecontre, qui ont 3', ils ſignifient qu'elles ſont à l'Vniſſon, parce qu'elles font toutes deux la Tierce mineure contre la Baſſe. L'on void encore la meſme choſe à leur premiere note marquee de l'vnité, pour monſtrer qu'elles commencent par l'Vniſſon.

Or ces accidens nous ont contraints de diſpoſer les nombres ſur ces 4 parties d'vne autre maniere que nous n'auions fait dans les autres compoſitions, dans leſquelles les parties d'en bas ne montent point pardeſſus celles d'enhaut, & que 8, qui eſt ſur les deux premieres notes du Deſſus, ſignifie qu'il fait l'Octaue contre celles de la Taille, & par conſequent la Quarte contre la Baſſe, puis qu'elle monte d'vne Quinte plus haut que la Taille, qui ſert de Baſſe pour les trois premieres meſures. Mais il eſt difficile de marquer ces parties auec les autres nom-

bres qui contiennent les raiſons des Conſonances, & leurs diuiſions: car ſi l'on vſe de ces quatre nombres, 2. 2. 3. 4. pour exprimer les quatre premieres notes, l'on croira que les deux premiers 2. 2. ſignifient la premiere note de la Baſſe & de la Taille, & que 3 & 4 monſtreront la premiere de l'*Altus*, & du *Cantus*, c'eſt à dire de la Hautecontre & du Deſſus, & neanmoins, 2. 2. ſignifient la premiere de la Taille & de la Hautecontre qui font l'Vniſſon, & le 3 ſignifie la Baſſe, qui fait la Quinte en haut tant auec la Taille qu'auec la Contre-taille; de ſorte qu'il n'y a que le ſeul Deſſus qui ait ſon nombre 4. en ſon propre lieu. Toutefois on ne ſe trompera nullement, pourueu que l'on mette le nom des parties au commencement des nombres, ou du moins que l'on ſuppoſe que la plus baſſe ligne des nombres appartient toujours à la Baſſe, & qu'elle monte dautant plus haut que ſes nombres ſont plus grands. Cecy eſtant poſé, ie dis en ſixieſme lieu, que ce *Quatuor* ſera fort bien deſcrit, & marqué par les nombres qui ſuiuent noſtre methode, qui repreſente les ſons plus aigus par les plus grands nombres, & les plus bas par les moindres, à raiſon des battemens d'air, qui les produiſent.

Le Quatuor precedent expliqué par les nombres Harmoniques.

Cantus	4. 8. 15. 12. 25. 8. 12. 8. 25. 12. 8. 24. 5. 24. 5. 4.
Altus	2. 5. 12. 6. 18. 5. 6. 5. 15. 5. 4. 8. 3. 12. 3. 2.
Tenor	2. 4. 10. 5. 18. 6. 8. 6. 20. 6. 5. 12. 4. 15. 4. 3.
Baſſus	3. 6. 10. 5. 15. 4. 5. 4. 10. 8. 6. 5. 2. 10. 2. 1.
	Mi ſe ri cor di as Do mi ni in æ ter num can ta bo.

Cette Compoſition a ce ſemble eſté faite exprez par du Caurroy pour vne idee des parties qui enjambent, & paſſent les vnes ſur les autres, car il n'y a quaſi nulle meſure, dans laquelle les notes de la Baſſe ne ſoient plus hautes que celle de la Taille, ou que celles de la Taille ne montent par deſſus celles de la Hautecontre. Il eſt aiſé de marquer cette Compoſition par les nombres, dont les plus grands ſignifient les ſons plus graues, & les moindres les plus aigus, c'eſt pourquoy ie les obmets pour venir au ſecond *Quatuor*, qui n'a pas les irregularitez du precedent.

Il eſt du ſecond Mode, qui finit en *C ſol vt*, comme le premier, ſous lequel il deſcend d'vne Quarte, ſi l'on conſidere la Baſſe: mais il eſt du premier Mode, ſi l'on a égard à la Taille, à la Hautecontre, & au Deſſus, qui deſcend d'vn demi-ton plus bas que ſa finale: ce qui eſt permis & pratiqué par les plus grands Maiſtres. Quant à la ſuite des Conſonances, & aux paſſages de l'vne à l'autre, il n'y a rien à remarquer, outre ce que nous auons dit dans les diſcours precedens, ſinon qu'il eſt permis de faire quelques Conſonances dans la Muſique à 4 parties, que l'on ne permet pas à deux, ou à 3, par exemple, l'on ne peut euiter l'Octaue a chaque note que l'on chante à 4, laquelle il faut euiter tant qu'on peut à 2, & à 3: car apres 2 accords mis l'vn ſur l'autre, on ne peut en aioûter aucun ſoit en haut, au milieu, ou en bas, qu'il ne face l'Octaue, ou ſa replique. Par exemple, apres qu'on a diuiſé la Quinte en ſes 2 Tierces, comme elle eſt en ces nombres 4. 5. 6. ou 6. 5. 4, ſi l'on aioûte quelque Conſonance qui ne corrompe point l'harmonie des deux precedentes, elle fera neceſſairement l'Octaue auec l'vn

des

des autres ſons repreſentez par les nombres : car ſi l'on aioûte 3 apres 4 il fera l'Octaue auec 6, comme 2 auec 4, auec lequel 1 fera la Quinzieſme.

Semblablement, ſi l'on aioûte 8 deuant 6, il fera l'Octaue auec 4, & ainſi des autres. Quant aux Conſonances qui corrompent l'Harmonie, elles ne peuuent y eſtre aioûtees, comme il arriueroit en aioûtant la Tierce mineure, ou maieure à la precedente Quinte diuiſee, car cette addition engendroit la Septieſme mineure, ou maieure.

Les Vniſſons ſont auſſi permis à 4 parties, qu'il faut encore plus fuir dans les Trios, que les Octaues: or les nombres qui ſuiuent feront voir plus clairement la tiſſure de cette Compoſition que le diſcours; dautant que l'on void en vn clin

Second Quatuor à ſimple Contrepoint.

Deſſus	12.	40.	5.	8.	30.	12.	8.	5.	6.	20.	5.	5.	12.	8.	5.	4.
Haute-contre	8.	24.	3.	5.	15.	8.	6.	4.	5.	15.	5.	4.	8.	6.	4.	6.
Taille	5.	15.	2.	3.	12.	5.	5.	3.	4.	12.	4.	3.	8.	5.	3.	4.
Baſſe	4.	10.	1.	2.	10.	5.	4.	2.	4.	10.	3.	2.	5.	4.	2.	2.

Mi ſe ri cor di as Do mi ni in æ ternũ can ta bo.

d'œil toutes les Conſonances que font toutes les parties tant entr'elles qu'auec le Deſſus: par exemple, que dans la premiere meſure la Taille fait la Tierce maieure ſur la Baſſe, la Sexte mineure ſous la Hautecontre, & la Dixieſme mineure ſous le Deſſus, & conſequemmẽt que le Deſſus fait la Douzieſme auec la Baſſe, & la Quinte auec la Hautecontre. Semblablement le Deſſus de la 3 meſure fait la Dixſeptieſme auec la Baſſe, c'eſt à dire l'vn des plus grands interualles qu'il ait couſtume de faire dans les Compoſitions à 4 voix: mais il fait la Sixieſme maieure auec la Hautecontre, & la Dixieſme maieure auec la Taille, qui fait l'Octaue ſur la Baſſe, la Quinte ſous la Hautecontre, & la Hautecontre fait la Douzieſme ſur la Baſſe : de ſorte que toutes les Conſonances ſe trouuent quaſi dans l'Harmonie de cette meſure, qui a la Dixſeptieſme maieure diuiſee par deux milieux, à ſçauoir par 2, & 3, qui ſont entre 1 & 5. Où il faut remarquer que cette diuiſion eſt tres-naturelle, quoy qu'elle n'ait point de milieu Harmonic; d'où il eſt aiſé de conclure que l'imagination de la medieté Harmonique ne fauoriſe guere l'Harmonie: car elle ne ſe trouue pas meſme dans cette diuiſion, lors qu'on vſe des plus grands nombres pour ſignifier les ſons plus graues, comme l'on void dans ces nombres 24. 12. 8. 5, car la difference de 24 à 12 n'eſt pas à la difference de 12 à 8, comme 24 eſt à 8, de ſorte qu'il ne faut pas ſe ſoucier de la diuiſion Harmonique dans les Compoſitions, comme i'ay déja dit ailleurs.

Or il y a pluſieurs choſes à obſeruer dans cette Compoſition, par exemple, que les parties marquees d'vn meſme nombre ſont à l'Vniſſon, que nulle des parties graues ne monte par deſſus les aiguës, comme dans le *Quatuor* precedent, & que la Taille fait la Quarte contre la Baſſe à l'onzieſme note, ou ſyllabe; ce qui eſt ſemblablement permis à trois parties, lors que la Sexte maieure, ou mineure, eſt diuiſee par la Quarte en bas, comme l'on void és nombres de cette meſure 3. 4. 5. qui monſtrent par leur ſuite naturelle qu'il n'y a rien

de forcé, ny d'emprunté dans cette diuiſion: quoy que les Praticiens croyent que la diuiſion qui met la Tierce mineure en bas, & la Quarte en haut ſoit meilleure, laquelle s'exprime par ces nombres 5. 6. 8.

Ie laiſſe les autres manieres de mettre la Quarte dans les Trios, qui peuuent ſemblablement ſeruir aux pieces à 4 parties, car il ſuffit de conſiderer les nombres precedens que ie remets auec ceux qui ſuiuent, afin que l'on voye les ſix moyens d'employer la Quarte dans le ſimple Contrepoint.

Les ſix moyens d'employer la Quarte dans les Trios, & dans les Quatuor.

4	6	20	8	5	24	ou	3	4	3	15	12	5
3	4	15	6	4	20		4	6	4	20	15	6
2	3	12	5	3	15		6	8	5	24	20	8
1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6

Où il faut remarquer que les diuiſions qui s'expriment par les plus grands nombres de la premiere table ſont les moins bonnes, & que celles qui s'expliquent par les plus grands de la ſeconde ſont les meilleures; par conſequent la diſpoſition de la premiere eſt plus naturelle: ce que l'on peut ſemblablement remarquer dans les autres diuiſions, comme i'ay déja fait dans le liure des Conſonances, depuis la 34 propoſition iuſques à la 40, dans leſquelles i'ay parlé tres-amplement de toutes ſortes de diuiſions, & ay monſtré la maniere de trouuer la diuiſion la plus douce, & la plus agreable entre pluſieurs diuiſions propoſees. Voyons maintenant les Compoſitions à 5 parties, car il n'eſt pas neceſſaire de parler dauantage des *Quatuors*, attendu que i'en ay encore donné vn autre exemple dans la 17 propoſition, dont i'ay diſcouru tres-amplement dans la 18, mais ie parleray encore apres de l'vſage de la Quarte.

PROPOSITION XXVI.

Expliquer la maniere de Compoſer à cinq parties note contre note, & conſequemment à deux, trois & quatre parties.

Lors que l'on Compoſe à 5 parties, il eſt neceſſaire de mettre l'vne des parties doubles, par exemple, deux Deſſus, deux Tailles, ou deux Baſſes, quoy que l'on ait couſtume de l'appeller Cinquieſme partie, comme l'on void dans l'exemple que i'ay donné à 5 parties dans le traité des Violons. Or ie mets icy deux exemples à 5, dont chacun ne contient que 16 meſures, ou notes demi-breues; au lieu deſquelles on peut mettre des minimes, des noires, &c. comme i'ay déjà obſerué cy-deuant. Où il faut remarquer que la cinquieſme partie doit imiter le procedé de la partie qui luy eſt plus proche, par exemple ſi elle fait vn ſecond Deſſus, elle doit chanter par degrez conjoints, & par des notes de moindre valeur dans le Contrepoint figuré; ſi elle fait vne ſeconde Baſſe, elle doit proceder par de plus grands interualles, & vſer de notes d'vne plus grãde valeur, afin que ſes mouuemens ſoient plus tardifs; ſi on la met pour vne ſeconde Taille, elle doit conduire la chanſon, & entretenir le Mode en faiſant les cadences

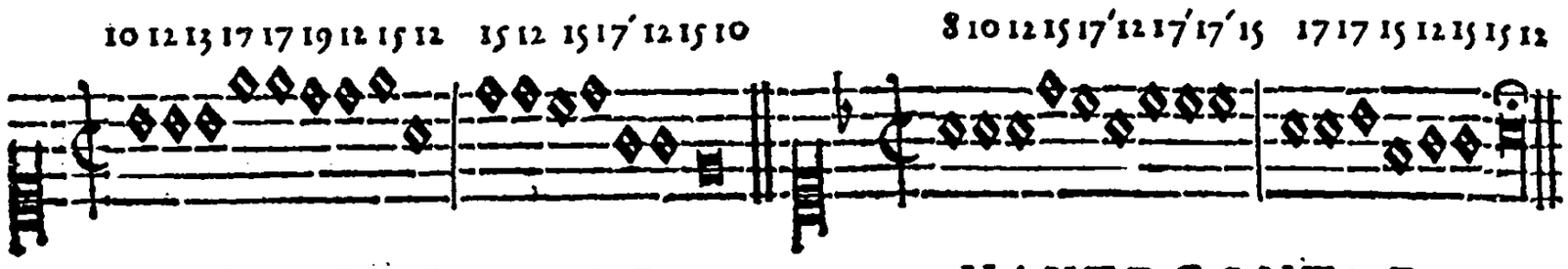
dans

dans leurs propres lieux, & en touchant les chordes modales plus ſouuent que les autres : & ſi c'eſt vne ſeconde Hautecontre, elle doit eſtre enrichie de beaux paſſages, afin de ſeruir d'vn particulier ornement à toute la Compoſition.

L'on peut donc commencer cette Compoſition à 5 parties, par la Taille, qui ſe peut prendre du plain chant de l'Egliſe, où d'où l'on voudra ; & puis on peut aioûter le Deſſus, comme font ordinairement les Compoſiteurs, au rapport de Zarlin chap. 58 de la 3 partie de ſon Inſtitution : en apres on aioûte la Baſſe, & puis la Hautecontre, & la 5 partie : neuntmoins il vaut mieux ce me ſemble commencer la Compoſition par la Baſſe, & par le Deſſus en meſme temps, puis qu'ils ſont les accords dont les termes ſont les plus éloignez, de ſorte que l'on n'a plus rien à faire pour aioûter les autres parties qu'à diuiſer leſdits accords : par exemple, ſi la Baſſe fait la Dixſeptieſme auec le Deſſus, l'on aura toutes les Conſonances qui le diuiſent à employer comme l'on voudra, & premierement celles qui ſont ſignifiees par ces nombres 1, 2, 3, 4, 5. c'eſt à dire l'Octaue que fera la Taille contre la Baſſe, la Quinte que fera la Hautecontre auec la Taille, la Quarte que fera la ſeconde Hautecontre auec la premiere, & la Tierce maieure que fera le Deſſus auec la ſeconde Hautecontre : ſecondement celles qui rempliſſent ladite Octaue, & la Quinte, qui n'ont pas eſté diuiſees comme elles, ſont en ces nombres 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, qui monſtrent que cette diuiſion peut ſeruir à 7 parties : & ſi l'on diuiſe la premiere Quinte en ſes deux Tierces, afin d'auoir ces autres nombres, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, l'on pourra faire 8 parties toutes differentes dans l'eſtenduë de la Dixſeptieſme ; & ſi l'on compoſe ſeulement à 3, 4, ou 5 parties, on pourra laiſſer tel nombre, ou telle note que l'on voudra ; or puis qu'il y a 8 termes tous differens en cette diuiſion, il eſt euident par ce que nous auons demonſtré dans le liure des Chants, que ces nombres eſtant pris trois à trois pour les Trios ſe peuuent varier en 56 manieres : s'ils ſont pris 4 à 4, en 70 façons : s'ils ſont pris cinq à 5, en 56 manieres ; & s'ils ſont pris 7 à 7, ils ſe peuuent varier en 8 manieres : quoy qu'il y ait beaucoup de choſes particulieres à conſiderer dans la varieté de ces Conſonances, à raiſon que toutes les varietez ne ſont pas receuës dans l'harmonie, par exemple ces 3 nombres 4. 5. 15. & tous les autres ternaires où 15 ſe rencontre ne valent rien, parce que 15 fait vn diſcord auec 4, s'il n'eſt ſauué par vne Octaue precedente ; ce que l'on peut euiter en mettant 16 au lieu de 15, afin qu'il reſponde aux deux premieres diuiſions : de ſorte qu'il faut vſer d'vne particuliere induſtrie pour appliquer les varietez des combinations, conternations, &c. aux Conſonances, comme l'on peut voir dans les diſcours que i'ay fait de toutes leurs diuiſions. Cecy eſtant poſé, il faut conſiderer ces deux Compoſitions à cinq parties, dont les nombres ſont aſſez ſignificatifs pour faire comprendre les paſſages de chaque Conſonance, & tout ce qui doit eſtre conſideré dans cette eſpece de Compoſition, ſans qu'il ſoit beſoin d'autres diſcours. Ioint que ceux qui aiment la ſpeculation auront plus de plaiſir d'examiner pluſieurs particularitez de ce Faux-bourdon, que ſi des diſcours trop ennuyeux ne leur laiſſoient rien à conſiderer. Et puis la reduction en nombres harmoniques qui ſuit les notes apporte encore de nouuelles lumieres.

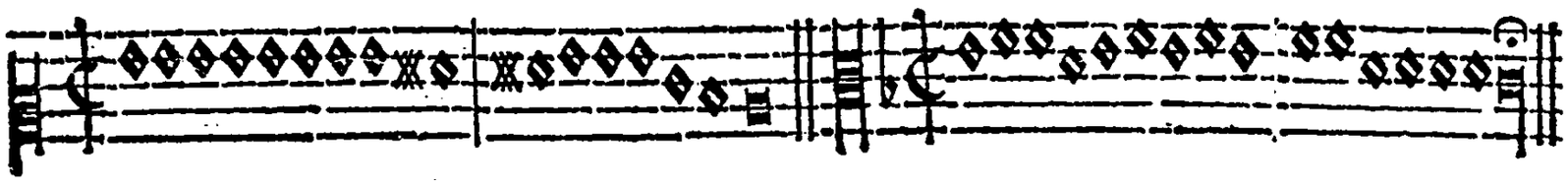
Premier Faux-bourdon à cinq. *Second.*

DESSVS.



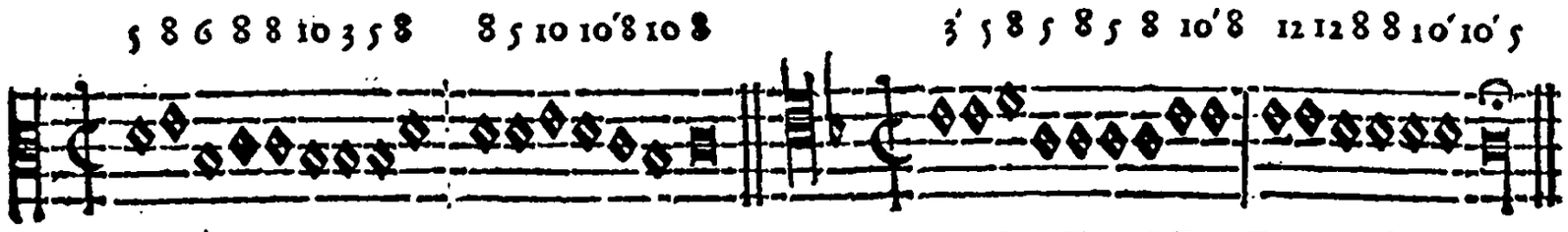
DESSVS.

HAVTE-CONTRE.



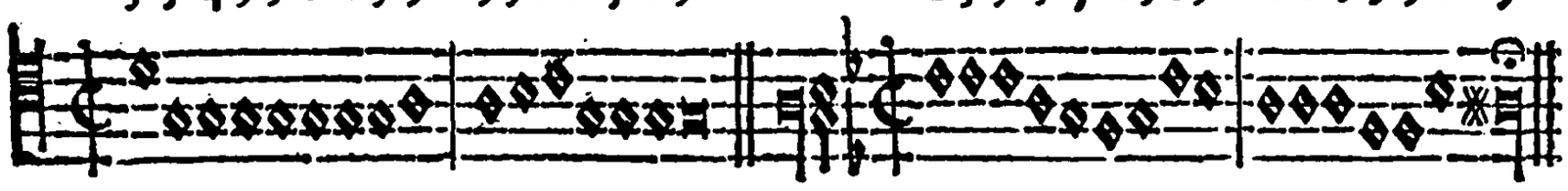
HAVTE-CONTRE.

HAVTE-TAILLE.



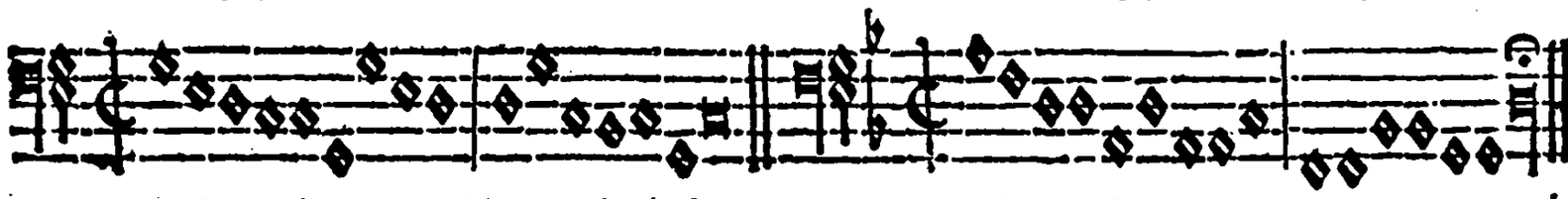
TAILLE.

BASSE TAILLE.



PREMIERE BASSE.

BASSE.



SECONDE BASSE.

Mi ſericordi as Domini in aternũ cãtabo. *Mi ſeri cor di as Domini in aternum cantabo*

Reduction du premier Faux-bourdon en nombres Harmoniques.

Deſſus.	5	12	10	10	10	12	12	40	6	8	12	8	24	6	8	5
Haute-contre.	4	12	8	6	8	8	8	24	5	5	8	6	16	5	6	4
Haute-Taille.	3	10	5	4	4	5	5	15	4	4	6	5	12	4	5	4
Baſſe-Taille.	3	6	4	3	3	4	4	12	3	3	5	4	8	3	4	3
Baſſe.	2	5	3	2	2	2	4	10	2	2	4	2	5	2	2	2
	Mi	*ſe*	*ri*	*cor*	*di*	*as*	*Do*	*mi*	*ni*	*in*	*æ*	*ternum*	*cantabo.*			

Tablature Harmonique du ſecond Faux-bourdon à cinq parties.

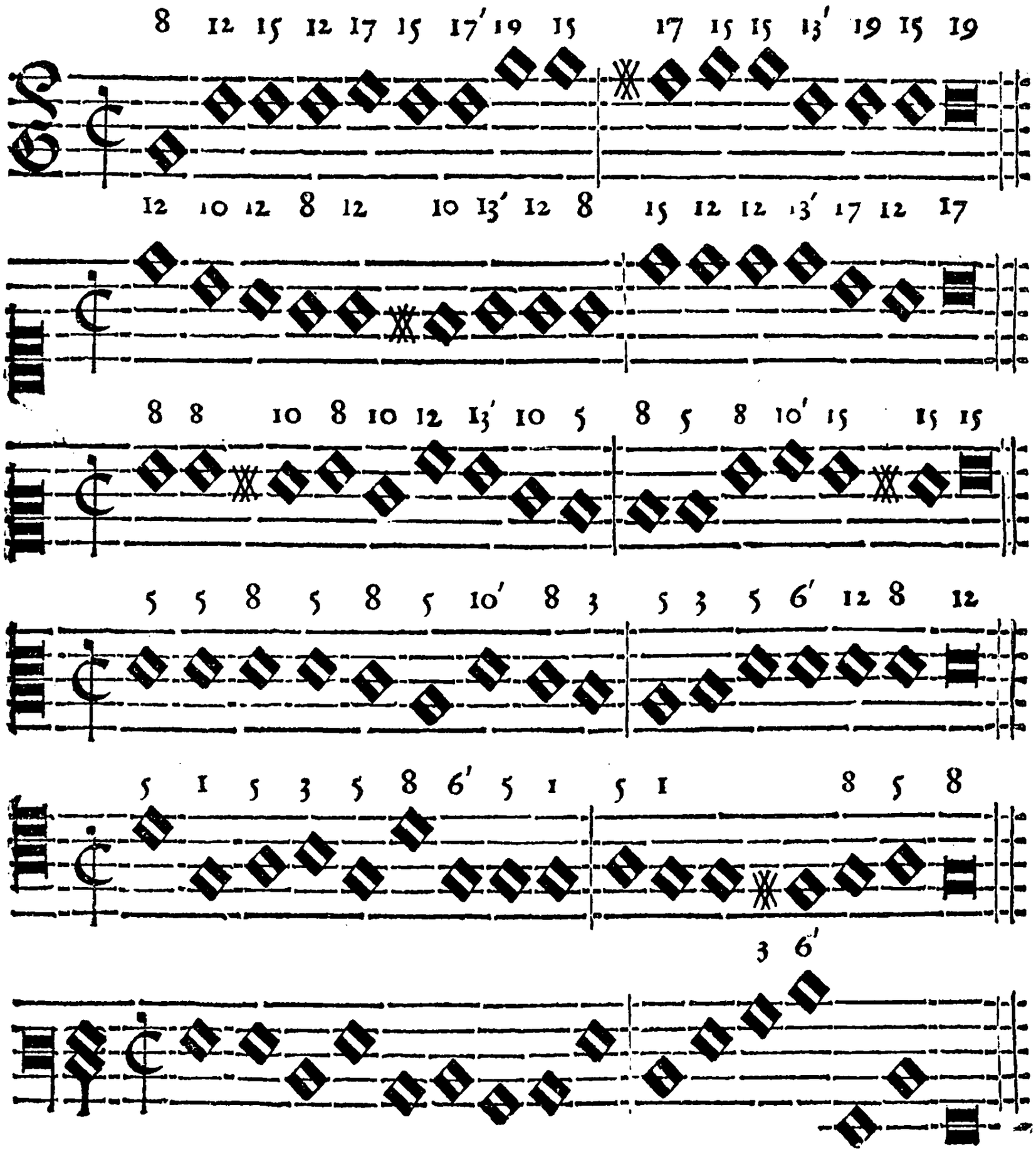
Deſſus.	20	25	30	16	48	30	48	24	8	5	5	8	30	40	40	12
Haute-contre.	15	20	24	8	30	24	30	16	5	4	4	5	25	40	15	8
Taille.	12	15	20	6	20	15	20	12	4	3	3	4	20	24	5	4
I. Baſſe.	10	12	15	5	15	10	15	10	3	2	2	3	12	15	10	5
II. Baſſe.	10	10	10	4	10	10	10	5	2	1	1	2	10	10	5	4
	Mi	*ſe*	*ri*	*cor*	*di*	*as*	*Do*	*mi*	*ni*	*inæ*	*ter*	*nũ*	*can*	*ta*	*bo.*	

PROPOSITION XXVII.

Conſiderer deux Compoſitions à ſix parties note contre note faites par Euſtache du Caurroy.

PVIS que i'ay expliqué le ſimple Contrepoint à deux, trois, quatre & cinq parties, i'y veux adiouſter deux autres Exemples à ſix parties, afin que l'on comprenne l'ordre que du Caurroy a ſuiuy dans la ſuite & la liaiſon des Conſonances, & qu'il à preſcrit à la poſterité, lequel eſt ſi bien obſerué, qu'il eſt ce ſemble impoſſible d'employer les conſonances auec plus d'adreſſe ; or le premier Exemple eſt du neufieſme Mode, que ie mets icy auec les plus groſſes notes de noſtre Muſique, afin que l'on ayt toutes ſortes de caracteres dans cet œuure.

Premier Exemple du Contrepoint à ſix parties.



Or il y a pluſieurs choſes à conſiderer dans cette piece, dont chaque voix chante ſeize meſures ſur les ſeize ſyllabes du verſet ordinaire, *Miſericordias*

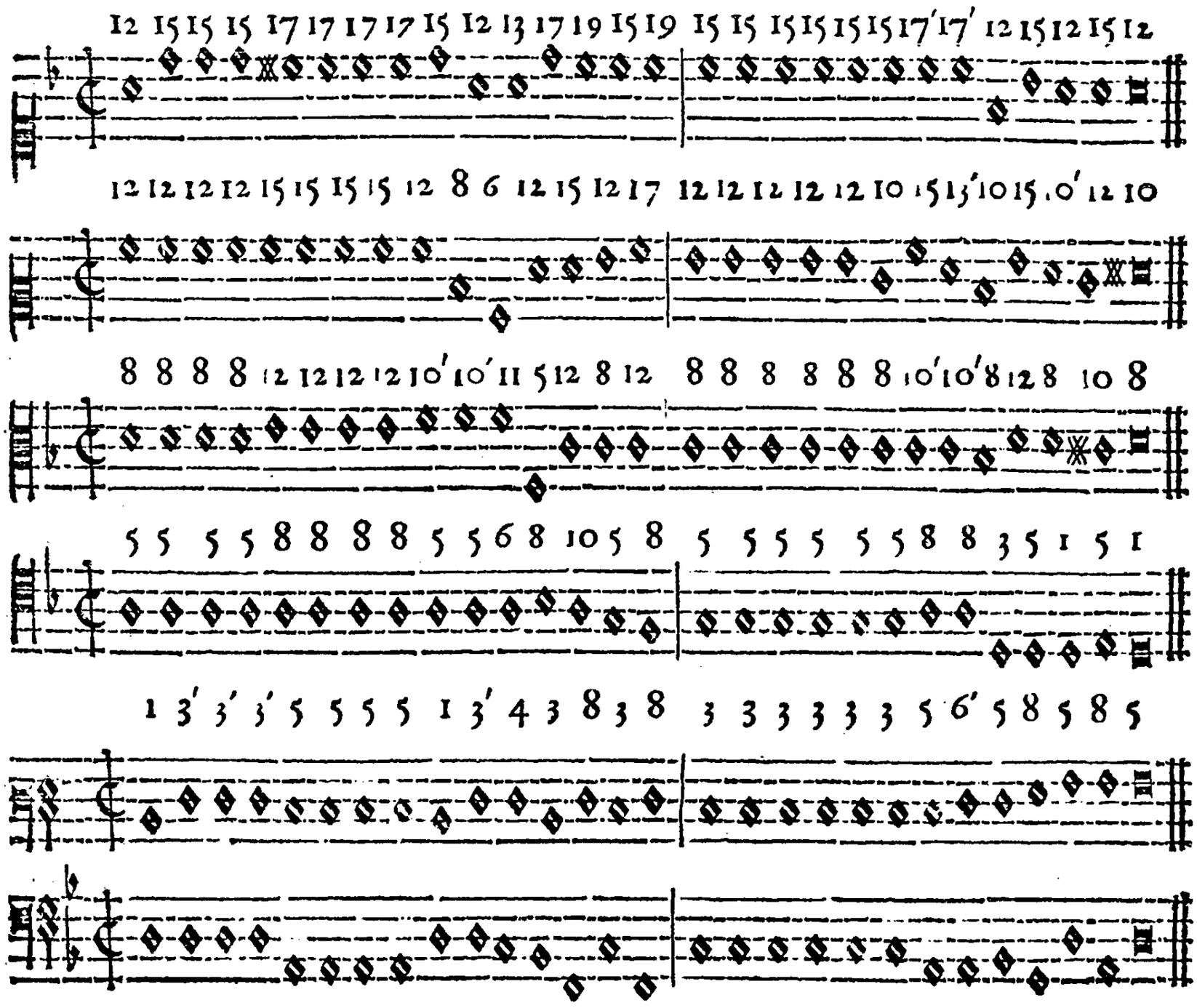
Domini: dont la premiere eſt qu'il n'eſt pas ayſé d'éuiter tous les Vniſſons dans cette multitude de parties : d'où il arriue que les deux Tailles font l'Vniſſon ſur la premiere note, comme la Haute-contre & le premier Deſſus, &c. ſuiuant les meſmes nombres qui ſont eſcrits ſur les meſmes ſyllabes, ou notes des differentes parties. La ſeconde eſt l'interualle de la Douzieſme, que fait la Baſſe depuis ſa trezieſme note iuſques à ſa quatorzieſme : lequel n'eſt pas ordinaire, quoy qu'il ſoit aſſez pratiqué en Italie : mais ceux qui font les paſſages de la Baſſe peuuent remplir cet interualle. En troiſieſme lieu, il faut remarquer que ces deux exemples, auſſi bien que les precedens, ont vn Contrepoint ſi preſſé, ſi ſolide & ſi conioint, qu'il n'eſt pas quaſi poſſible de le ſerrer dauantage, comme il eſt facile de iuger par ces nombres harmoniques, qui les expliquent.

Contrepoint precedent reduit en nombres Harmoniques.

I. Deſſus.	4	6	6'	12	10	8	24	10	10'	10	16	16	16	6	8	6
II. Deſſus.	6	5	4	8	6	5	16	6	8	8	12	12	16	5	6	5
Haute-contre.	4	4	5	8	5	6	16	5	6	4	6	8	12	4	5	4
Taille.	3	3	4	6	4	3	12	4	5	3	5	6	8	3	4	3
I. Baſſe.	3	2	3	5	3	4	8	3	4	3	4	4	5	23		2
II. Baſſe.	2	2	2	4	2	2	5	2	4	2	4	5	8	1	2	1
	Miſe	*ri*	*cor*	*di*	*as*	*Do*	*mi*	*ni*		*in*	*æ*	*ter*	*nũ*	*can*	*ta*	*bo.*

Ces nombres ſuiuent ma theorie des battemens d'air, comme i'ay dit dans les autres exemples, c'eſt à dire que les ſons graues ou plus bas ſont ſignifiez par les moindres nombres, & les plus aigus par les plus grands : par exemple les nombres du premier rang, 2 3. 3. 4. 6. 4. monſtrent que le ſon de la ſeconde Baſſe ſe fait ſeulement par deux battemens d'air, & ceux de la premiere de la Taille qui font l'vniſſon, par trois battemens, celuy de la Haute-contre & du premier Deſſus par quatre, & celuy du ſecond Deſſus par ſix, & ainſi des autres. Il eſt ayſé de marquer les autres nombres, dont les plus grands reſpondent aux plus groſſes chordes, comme i'ay fait dans le Quatuor de la 17. Propoſition, c'eſt pourquoy ie viens au ſecond Exemple, lequel eſt du douzieſme Mode, & le dernier de ceux que du Caurroy à compoſé, lequel a beaucoup de choſes notables, & particulierement qu'il ſe chante par *b* mol & par ♮ quarre, comme l'on void à la Haute-contre & à la premiere Baſſe, qui ſe chantent par ♮ ; au lieu que les quatre autres parties ſe chantent par *b*. Il eſt compoſé de 28 notes, ou meſures ſur les 28 ſyllabes du verſet *Miſerere*, &c. bien qu'il ayt quaſi toutes ſes ſyllabes brefues, car ie n'ay pas voulu changer le deſſein de du Caurroy ; ioint qu'il eſt ſi ayſé de changer les meſures, ou les ſemibreues en minimes, ou demies meſures en chantant, qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en parler. Quant aux nombres Harmoniques de cet exemple, il ſeroit bon de les obmettre pour ſeruir d'exercice à ceux qui ayment la vraye theorie, mais i'ayme mieux leur propoſer les nombres d'vn autre exemple à ſix parties du meſme Caurroy, afin qu'ils le reduiſent en notes, apres auoir donné ceux qui expliquent ce ſecond exemple, & qui ſuppleent à de plus longs diſcours : par exemple ils monſtrent les endroits où les conſonances peuuent eſtre plus ſerrées.

Le meſme Faux-bourdon à ſix reduit en nombres Harmonico-pratiques.



Le meſme Contrepoint expliqué par nombres.

| | | |

Contrepoint à ſix parties.

I. Deſſus.	6	16	16	12	32	10	10	8	6	6	32	10	20	6	10	6
II. Deſſus.	4	12	12	8	24	6	5	6	5	5	24	6	16	5	8	5
Haute-contre.	4	4	6	3	8	3	3	5	4	4	12	5	12	4	6	4
Taille.	3	5	5	5	12	4	4	3	2	2	8	3	6	2	5	2
I. Baſſe.	3	6	5	4	8	3	3	4	3	3	12	4	6	3	4	3
II. Baſſe.	2	4	4	2	5	2	2	2	1	1	5	2	5	2	2	1

COROLLAIRE.

Les Compoſiteurs tiennent pour vne regle certaine que les Tierces, ou leurs repliques ne doiuent iamais manquer dans les Compoſitions à trois, ou pluſieurs parties, parce qu'elles n'ont pas de grace ſans elles; ce qui n'empeſche pas que l'on ne puiſſe commencer & finir tant à trois, qu'à quatre parties ſans leſdites Tierces, comme l'on void aux Faux-bourdons du Caurroy que i'ay parti dans la 23, 24 & 25 Propoſition, ce qui ſe peut auſſi quelquefois faire entre la fin & le commencement, mais rarement, parce que la diuerſité ne s'y rencontre pas: de ſorte que l'on a ſuiet de s'eſtonner de ce que les Grecs & les Latins anciens ont reietté les Tierces du nombre des Conſonances, puis que ſans elles la Muſique à pluſieurs parties n'a quaſi point de grace.

Ce qu'il faut remarquer ſoigneuſement, afin de trouuer pourquoy les 4, ou cinq mouuemens ou tremblemens du ſon graue des deux Tierces, comparez aux cinq, ou ſix de leurs ſons plus aigus ſont plus agreables dans la Muſique, que les autres tremblemens, qui font les ſons de la Quinte & de l'Octaue; ce que l'on peut rapporter à leur trop grande ſimplicité, qui les fait plus reſſembler à l'vniſſon que les autres; ſurquoy l'on peut voir le diſcours que i'ay fait de l'Vniſſon dans le premier liure des Conſonances.

Or ceux qui meſpriſent le Contrepoint figuré, & qui ne font eſtat que du figuré auront dequoy s'exercer dans les Compoſitions qui ſuiuent les inſtrumens pour leur ſeruir d'exemples. Et puis nous donnerons encore beaucoup de lumiere à ce genre de Compoſition dans la Rythmique, & dans les exemples des Modes. Quoy qu'il ſoit plus à propos d'apprendre la maniere de compoſer en toutes ſortes de manieres des Maiſtres qui enſeignent cet art, que de l'entreprendre ſans Maiſtre: car bien que l'on puiſſe trouuer les raiſons de ce que l'on ſe propoſe, & que les bons eſprits puiſſent quelquefois mieux ſe contenter par leur propre trauail que par les enſeignemens d'autruy, neantmoins l'on à couſtume d'apprendre plus de pratique en huict iours, lors qu'on a la conduite d'vn bon Maiſtre, que l'on n'en ſçauroit comprendre de ſoy-meſme dans vn mois. Ce qui arriue ſemblablement en la Theorie, de ſorte que les liures ne ſe font ordinairement que pour ceux qui n'ont pas de Maiſtres. Quoy qu'il en ſoit, l'on trouuera dequoy s'employer dans ce liure, ſi l'on prend la peine de conſiderer pourquoy l'on paſſe par tel ou tel interualle d'vne conſonance à l'autre, & pourquoy de certains paſſages ſemblent ſi agreables, & ſi rauiſſans à l'egard des autres qui apportent ſi peu de contentement.

LIVRE

Rec. Inv. 1875
N° 1934.