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). Harmonie universelle, contenant la théorie et la pratique de la musique , par F. Marin Mersenne,.... 1636.

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.

LIVRE VIII.

DE L'VTILITE' DE L'HARMONIE, & des autres parties des Mathematiques.

DVis qu'il y a fort peu de perſonnes qui ne faſſent plus d'eſtat de l'vtilité, que de la beauté, & de l'honneſteté, & que l'on n'approuue pas les penſées des Platoniciens, ou des autres Philoſophes, qui ſe faſchoient de voir la theorie des ſciences reduite à la mechanique, & à la pratique, à raiſon qu'ils ſimaginoient que leur application à la matiere les faiſoit déchoir de leur pureté; ie veux me conformer à l'aduis des premiers, tant parce que l'experience aſſujettie aux ſens, & iuſtifiée en toutes ſortes de manieres confirme grandement la verité des ſciences contre l'opinion de ceux qui croyent qu'elles ne ſont autre choſe que des fantaiſies de l'eſprit humain, & qu'elles n'ont que l'incertitude pour leur fondement, qu'à cauſe que la vraye Religion ne conſiſte pas ſeulement dans la contemplation des myſteres diuins, mais auſſi dans la pratique des vertus, & dans vn grand nombre d'actions tres-vtiles, par leſquelles les vrays fideles ſe ſoulagent & ſaident mutuellement. C'eſt pource ſujet que i'ajoûte ce liure aux precedens, afin qu'il ſerue de quelque ſorte d'inſtruction à ceux qui voudront vſer de l'Harmonie, & des autres conſiderations que nous auons propoſées, ſoit pour leur conſolation particuliere, ou pour aider ceux dont ils procurent le ſalut.

PREMIERE PROPOSITION.

Il n'y a quaſi nul art, nulle ſcience, ou profeſſion, à qui l'harmonie, & les liures precedens ne puiſſent ſeruir.

CEux qui prendront la peine de lire tous nos diſcours n'auront pas beſoin de cette propoſition, dautant qu'ils rencontreront vn grand nombre d'vtilitez, que i'ay monſtré dans pluſieurs Propoſitions & Corollaires de chaque liure; & ceux qui ſe contenteront de lire ce liure, en pourront vſer comme d'vne table pour y trouuer ce qui leur agreera dauantage. Or il eſt aiſé de prouuer que l'Harmonie eſt vtile à toutes les ſciences, en la prenant dans toute l'eſtenduë de nos traictez; par exemple, il ſe rencontre pluſieurs choſes dans la Geometrie, dans leſquelles ſe void la raiſon des conſonances, comme ie monſtre dans le 9. Theoreme du 2. liure du traité de l'Harmonie vniuerſelle, dont le 3. 10. & 11. Theoremes font voir ce que les Mechaniques ont de commun auec l'Harmonie, comme les autres depuis le 5. iuſques au 9. enſeignent quaſi tout ce qui appartient à l'Aſtronomie, afin de faire comprendre ce qu'elle a d'harmonieux, particulierement ſi l'on y ajoûte la 2. partie du 13. Theoreme, dans lequel i'explique tout ce que Platon a de plus excellent pour l'Harmonie. Les Medecins peuuent auſſi tirer de

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

l'vtilité ou du plaiſir du 14. Theor. qui fait paroiſtre l'Harmonie dans le corps humain ; comme les Architectes ont dequoy ſ'exercer dans le 15. Theoreme. Il n'eſt pas neceſſaire d'aduertir que cette ſcience peut ſeruir à la Phyſique, & à tous les Philoſophes, puis qu'elle eſt quaſi toute phyſique & philoſophique, & qu'elle recherche & remarque les conſonances iuſques dans les odeurs, les ſaueurs, & les couleurs, comme l'on void dans le 2. Theoreme, & qu'elle enſeigne l'harmonie des vers & des pieds metriques dans le premier. Les Critiques qui aiment la langue Grecque profiteront à la lecture des traictez de Bacchius & d'Euclide, leſquels i'explique dans le 17. Theoreme du premier liure ; & les Theologiens ſeront bien aiſes de voir dans le 13. & le 14. ce que c'eſt que la Muſique diuine & la creée : de ſorte que l'on trouuera fort peu de perſonnes qui ne puiſſent tirer quelque profit de noſtre Harmonie : par exemple ſi l'on propoſoit à vn Architecte la difficulté qui arriua à Minos, lors qu'il voulut conſtruire vn ſepulchre au Roy Glaucus, comme nous liſons dans l'Epiſtre d'Eratoſthene au Roy Ptolomée, laquelle eſt rapportée par Daniel Barbarus ſur le 3. chap. du 9. liure de Vitruue, à ſçauoir qu'il feiſt ou qu'il donnaſt le deſſein d'vn ſepulchre royal double d'vn autre ſepulchre cubique de cent pieds en tout ſens, de ſorte que le double ſepulchre euſt auſſi la forme cubique, ou qu'il doublaſt vn autel ſans changer ſa figure de cube, comme il eſt dit dans la meſme epiſtre, que l'oracle d'Apollon le commanda aux Deliens, s'ils vouloient que la maladie ceſſaſt dont ils eſtoiét affligez ; & comme nous l'auons expliqué plus au long dans le 12. chap. du 4. liure de la verité des Sciences, il en trouuera la maniere dans la 7. Prop. du 2. liure, & dans la derniere du 6. des Inſtrumens, où la duplication du Cube eſt demonſtrée. S'il veut connoiſtre la force neceſſaire pour tirer vne charette & toutes ſortes de fardeaux ſur vn plan incliné à l'horizon, & par conſequent la force de la viz ſans fin, & des autres, il le ſçaura par la 10. Prop. de noſtre 2. liure des Mouuemens, iointe au traité des Mechaniques, qui ſont à la fin du 3. liure. Si le Phyſicien veut ſçauoir de combien l'air eſt plus leger, & conſequemment plus rare que l'eau, il en trouuera pluſieurs moyens dans la 17. & 30. Prop. du liure des Sons, lequel fournira vne grande multitude de penſées nouuelles aux Predicateurs, aux Peintres, aux dechiffreurs, qui trouueront dequoy ſ'occuper dans le liure des Chants, & à pluſieurs autres perſonnes, ſans qu'il ſoit beſoin de les ſpecifier. I'adjoûte ſeulement que l'on peut encore ſçauoir la raiſon de la peſanteur de l'air à celle de l'eau, en faiſant exhaler vne once d'eau de vie dans vne veſſie, car ſi ladite eau exhalée & reduite en vapeur ne peſe rien dans l'air, & par conſequent que la veſſie & la phiole peſent moins d'vne once qu'auparauant, & que l'once d'eau ait remply vn pied cube, l'on peut dire que le pied cube d'air peſe vne once, & que la denſité de l'eau eſt à celle de l'air comme le nombre des groſſeurs égales au volume de cette eau compriſe dans le pied cube eſt à la groſſeur dudit volume ; par exemple ſi la groſſeur de ceſte once y eſt contenuë cent fois, auſſi gros d'air que l'once d'eau peſera cent fois moins que ceſte eau. L'on viendra peut eſtre auſſi à la meſme cognoiſſance ſi l'on peut rencontrer vn corps, qui ſoit ſi leger à l'égard de l'eau, qu'il monte auſſi viſte du fond d'vn vaſe iuſques à la ſurface, comme vne pierre deſcend par vn eſpace égal dans l'air : par exemple ſi ledit corps monte 12. pieds d'eau dans le temps d'vne ſeconde minute, il montera auſſi viſte dans l'eau,

comme la pierre va dans l'air, & par conſequent ſa peſanteur aura meſme raiſon à celle de l'eau, que l'air à celle de la pierre: mais il eſt difficile de treuuer vn corps aſſez leger, car la moüelle de ſureau eſt ſeulement 18. fois ou enuiron plus legere que l'eau; ioint que ſ'il arriue la meſme choſe aux mouuemens des corps plus legers que l'eau lors qu'ils montent dans l'eau, qu'aux poids qui deſcendent dans l'air, à ſçauoir qu'ils deſcendent auſſi viſte les vns que les autres, ou du moins que la difference n'en eſt pas ſenſible dans l'eſpace de cent pieds & dauantage, encore que les vns ſoient plus peſans 12. fois que les autres en meſme volume l'on ne puiſſe pas entierement reſoudre cette difficulté par la comparaiſon de ces mouuemens: c'eſt pourquoy il eſt bon d'vſer de toutes les voyes que i'ay donné dans les autres lieux ſuſdits, afin qu'en confrontant toutes les experiences les vnes aux autres, l'on voye ſi elles ſe reſpondent, en quoy elles ſont ſemblables ou differentes, & que l'on puiſſe iuſtifier, ou corriger les vnes par les autres.

Il faut neantmoins remarquer que quelques-vns eſtiment que l'air eſt vn corps ſouuerainement leger dans la nature, & qu'il ne peut eſtre rendu plus leger par quelque ſorte de rarefaction qu'on ſe puiſſe imaginer, comme ils croyent que la terre priſe en ſa pureté, dont l'or approche de bien pres, eſt ſouuerainement peſante, ſans qu'elle puiſſe deuenir plus peſante par quelque ſorte de condenſation.

Quoy qu'il en ſoit il ſuffit de peſer l'air que nous reſpirons, & de le comparer à la peſanteur de noſtre eau, car bien qu'il ſoit plein de vapeurs, & d'exhalaiſons, il ne laiſſe pas d'eſtre grandement different de l'eau: quant à l'air pris dans ſa plus grande pureté, lors qu'on nous en donnera, nous le peſerons auſſi bien que nous peſerions toutes ſortes de corps dans le vuide, ſ'il ſ'en pouuoit donner, par le moyen duquel nous cognoiſtrons la peſanteur de l'air, dans lequel ils peſeroient moins que dans le vuide de la peſanteur qu'auroit l'air égal en volume auſdits corps, comme il arriue maintenant qu'ils peſent moins dans l'eau que dans l'air de la peſanteur de l'eau qui leur eſt égale en grandeur.

Or il faut tenir des linges chauds autour des veſſies, canaux, ou autres vaſes, dont on vſera pour contenir l'eau de vie, ou vne autre liqueur rarefiée, pour empeſcher que la froideur de l'air qui les enuironne ne faſſe tellement repaiſſir les vapeurs, qu'elles retournent en eau, ce qu'il faut faire iuſques à ce qu'on ait peſé bien iuſtement la veſſie, ou les autres vaiſſeaux remplis deſdites vapeurs. Surquoy il faut encore remarquer qu'il n'eſt pas neceſſaire qu'elles ſe tornent en air pour eſtre auſſi legeres que luy, puis que nous voyons touſiours que les fumées qui montent par deſſus les cheminées, ſont plus legeres, quoy qu'elles ne ſe conuertiſſent pas en air, & quelles retombent apres s'eſtre refroidies, & recondenſées.

Le ſieur Rey donne encore 3. autres moyens pour trouuer la peſanteur de l'air, dont le premier conſiſte à faire vn canal de leton tellement fermé par vn bout qu'il n'y demeure qu'vn petit trou au milieu, auquel celuy d'vn Æolipile plein d'eau eſtant appliqué, apres qu'vn embolus bien iuſte comme celuy d'vne ſeringue aura eſté pouſſé iuſques au fond, le feu fera ſortir l'eau de dedãs l'Æolipile, laquelle eſtant cõuertie en vapeur pouſſera l'embolus en haut, iuſques à ce que l'eau ſoit toute reduite en vapeur, de ſorte que le lieu du dedans du canal remply de cette vapeur, qu'il ſuppoſe d'égal vo-

lume à l'air, monſtrera combien il faut de pouces d'air pour peſer autant, ou pour contenir autant de matiere, ce qui eſt vne meſme choſe, comme vn pouce d'eau. Le ſecond moyen veut que le trou du canal ſoit fermé afin de preſſer l'air tant qu'on peut auec l'embolus, lequel eſtant expoſé à la rigueur d'vn grãd froid vne nuit entiere, ſe gelera ou ſe tornera en eau, de ſorte qu'il ne reſtera que l'air qui y aura pû demeurer en ſa liberté, & ſon eſtenduë ordinaire, par exemple ſi l'on a reduit cent pouces d'air par la compreſſion de l'embolus, à deux pouces, & que l'on trouue vn pouce d'eau glacée, ou non glacée, au fond du canal, & vn autre pouce d'air non condenſé, le pouce d'eau peſera 99. pouces d'air. La 3. maniere ſe ſert des boyaux d'vn porc bien nettoyez & tellement applatis, qu'il n'y demeure point d'air, leſquels eſtans mis dans vn vaſe plein d'eau percé en haut par vn petit trou, & fermé iuſtement en tous les autres endroits, ſi l'vn des bouts deſdits boyaux ſortant dehors par vn autre trou reçoit vn Æolipile, ſon eau ſ'éuaporant, & enflant les boyaux fera ſortir par le petit trou du vaſe de l'eau de meſme volume que la vapeur, dont la grandeur eſtant donnée & comparée auec celle de l'eau de l'Æolipile, monſtrera combien il faut de pieds, ou de pouces de vapeur ou d'air pour peſer autant qu'vn pouce d'eau.

Les propoſitions qui ſuiuent font encore mieux voir en détail le profit qui ſe peut tirer de l'harmonie, lequel on peut appliquer à toutes ſortes d'artiſans, quoy que ie ne l'accommode qu'à peu de perſonnes, & particulierement aux Predicateurs dans la 2. Prop. & aux perſonnes deuotes dans la 3. comme à la Milice dans la 5. à la Morale & à la Politique dans la 6. & aux Iuges dans la 7. ce qui n'empeſche pas que l'on ne puiſſe eſtendre l'vſage de l'harmonie à mille autres choſes, ſuiuant le deſſein & le beſoin de chacun. A quoy l'on peut ajoûter qu'elle ſert pour entendre vne grande multitude de paſſages, & de difficultez des liures d'Ariſtote, comme celles qu'il propoſe dans la 11. & 19. ſection de ſes Problemes; & pour expliquer pluſieurs paſſages de la ſaincte Eſcriture, comme l'on void dans Villalpandus, & dans le 17. article de la grande queſtion que i'ay fait de la Muſique ſur le 21. verſet du 4. chapitre de la Geneſe, où l'on void l'vſage de l'harmonie pour l'intelligence de la Bible.

PROPOSITION II.

Monſtrer les vtilitez que les Predicateurs & les autres Orateurs peuuent tirer des Traitez de l'Harmonie, & des Mathematiques.

PVisque ceux qui annoncent la parole de Dieu ſont les cooperateurs de Dieu συνέργοι, & qu'ils ſont ſemblables aux Prophetes, en ce qu'ils ſont comme la bouche de Dieu, & comme le ſel de la terre, afin d'empeſcher la corruption des mœurs, & de rendre leurs auditeurs ſi raiſonnables, ſi intellectuels, & ſi ſpirituels, qu'ils ſoient ſemblables à la raiſon ſuprême du Verbe eternel, qui témoigne le deſir qu'il a que nous ſoyons vne meſme choſe auec luy, il eſt raiſonnable que nous ajoûtions cette propoſition en leur faueur, afin que ceux qui doiuent eſtre la lumiere du monde, ne manquent pas eux meſmes de lumiere. Ie dis donc qu'ils peuuent ſe ſeruir en mille rencontres des proprietez de la lu-

miere comparées à celles des ſons dans tout le premier liure, & particulierement dans la 25. Propoſition, & de l'effect des Echos, & des miroirs que i'ay expliquez dans la 28. Prop. du meſme liure, & ailleurs, afin d'éleuer l'eſprit de leurs auditeurs à la cognoiſſance du Pere des lumieres, & de leur faciliter l'intelligence des rayons diuins, dont il eſclaire nos entendemens, & eſchauffe nos volontez. Or l'on peut dire que le Pere eſtant comme le centre de la Diuinité, engendre ſon Fils par la reflexion de toute la ſphere des choſes connoiſſables, lequel n'eſt pourtant qu'vne meſme choſe auec luy, comme le poinct lumineux enuoyant tous ſes rayons du centre à la circonference d'vne glace concaue ſpherique, engendre vn autre poinct égal de lumiere, qui reuient dans le poinct precedent, & y demeure comme par vne circonineſſion; de ſorte que c'eſt vne lumiere de lumiere, ce qui arriueroit au Soleil, ſ'il eſtoit au centre du monde, & ſi le ciel eſtoilé, le premier mobile, ou l'empirée eſtoit ſolide, & poly, car toute la lumiere qui tomberoit ſur cette glace reuiendroit dans le meſme Soleil.

Mais les autres eſpeces de miroirs, par exemple l'Elliptique & le Parabolique, monſtrent comme nous deuons vſer de toutes les creatures à la gloire de Dieu: car comme l'Ellipſe, que quelques-vns appellent Ouale, renuoye tous les rayons de l'vn de ſes foyers à l'autre, comme i'ay demonſtré dans la 28. Prop. du premier liure, & dans le liure de la voix; de meſme la connoiſſance de toutes les creatures, & de tout ce que nous conſiderons, doit tellement ſe reflechir ſur la volonté, qu'elle ait autant de feu d'amour pour aimer Dieu, & le prochain, que l'entendement a de lumiere pour connoiſtre, afin que ces deux facultez ſoient comme les deux centres, ou foyers, qui portent la reſſemblance de Dieu, & qu'elles ne ſe ſeruent des creatures que comme d'vne glace Elliptique, pour rapporter tout ce qu'elles ont, & ce qu'elles peuuent à la bonté de Dieu.

L'on peut ajoûter qu'il ne faut pas ſ'amuſer à la ſeule écorce des creatures en conſiderant leur exterieur, comme font les purs Geometres, qui n'ont que la ſeule quantité pour l'objet de leur ſpeculation, de peur que cet eſtude exterieur écarte les rayons de l'eſprit, comme le conuexe, ou l'exterieur de l'Ellipſe écarte les rayons de la lumiere, qui tendent à l'vn de ſes foyers, & les empeſche de ſe reflechir ſur la volonté pour l'eſchauffer, au lieu que l'interieur des creatures eſtant conſideré, c'eſt à dire, que la contemplation de leurs vertus internes, & de leur fond, (dont on ne peut pas entendre les reſſorts, ſi l'on n'y conſidere la puiſſance de Dieu agiſſant) fait reflechir la lumiere de l'entendement ſur la volonté, laquelle bruſleroit inceſſamment de l'amour de la ſouueraine beauté & bonté, ſi tous les rayons qui frappent l'eſprit ſe reflechiſſoient ſur elle: ioint que le conuexe de l'Ellipſe peut encore ſeruir à ce ſujet, parce qu'il écarte tellement les rayons qui viennent ou qui ſemblent venir de l'vn de ſes foyers, qu'il les renuoye comme s'ils retournoient à l'autre, vers lequel ils tendent tous, car il eſt bon de ſe détourner quelquefois de la contemplation, & d'en faire paſſer les rayons à la volonté, afin qu'elle ſ'employe toute auec plus d'energie & d'efficace à l'amour de Dieu.

Les Predicateurs peuuent auſſi vſer de ces figures pour exprimer les myſteres de la Foy, par exemple, pour monſtrer qu'il eſt aiſé de croire que le corps du Sauueur peut eſtre contenu ſous chaque parcelle de l'hoſtie conſa-

crée, puiſque la plus grande eſtenduë de lumiere que l'on puiſſe ſimaginer peut eſtre reduite à vn poinct par la glace du miroir parabolique qui reflechit tous les rayons paralleles dans ſon foyer, de ſorte que nulle partie de lumiere ne peut frapper ſa glace, quoy qu'elle fuſt auſſi grande que le firmament, qui ne ſoit contenuë dans le poinct dudit foyer. Et ſi l'on ajoûte que ce poinct lumineux enuoye ſes rayons ſur toute la glace, & qu'il ſemble quaſi ſe reproduire ſoy-meſme autant de fois qu'il y a de parties & de poincts dans ladite glace, c'eſt à dire vne infinité de fois, l'on aura vn moyen d'expliquer comme vn meſme corps peut eſtre en pluſieurs lieux. Or ce que i'ay dit de la lumiere peut eſtre appliqué aux couleurs, aux eſpeces repreſentatiues des objets, à la chaleur, & aux ſons, ſans qu'il ſoit beſoin d'en donner d'autres exemples que ceux qui ſont dans les lieux ſus-alleguez, ou qui en peuuent eſtre deduits.

L'égalité des rayons paralleles reduits à vn poinct dans l'interieur de la parabole, & le parallelíſme qui ſe fait ſur ſon exterieur par les rayons qui tendent vers ſon foyer, peuuent encore fournir vne grande multitude de penſées pour expliquer comme tout ce qui vient de Dieu rend également à ſa gloire, & auec quelle égalité nous deuons enuiſager & receuoir tout ce qui vient de ſa main.

Les bons eſprits pourront auſſi conclure par la 29. prop. du liure des ſons, que les verres, dont l'vn des coſtez a ſa conuexité hyperbolique, & l'autre eſt vn plan droit, rompent tellement les rayons paralleles, qu'ils ſe reüniſſent & concurrent tous en vn poinct, & par conſequent que les rayons qui tombent d'vn poinct ſur ladite ſurface ſe changent de diuergens en paralleles; & ſi l'on ſçait approprier toutes les autres ſections aux verres, & aux autres diaphanes, l'on ſçaura changer la figure des rayons en autant de façons comme l'on fait auec les meſmes ſections opaques, dont nous auons parlé: joint que l'on peut accommoder les diaphanes auec les opaques, & en compoſer pluſieurs ſortes d'inſtrumens pour ſeruir à l'œil, & pour bruſler en tel lieu qu'on voudra: par exemple le conuexe diaphane hyperbolic mis pres du foyer de l'vn des miroirs opaques precedens, changera leurs rayons diuergens en paralleles.

Ils ſe peuuent encore ſeruir de ces ſections pour la commodité de leurs voix, qu'ils aideront grandement ſ'ils font faire le derriere des chaires où ils preſchent, en forme d'hyperbole, dont le foyer interne ſoit vers le lieu de leur bouche, car tous les rayons ſonores qui frapperont les coſtez de l'hyperbole, ſe reflechiront vers leurs auditeurs; quoy que ſi l'on faiſoit tellement le derriere de la chaire qu'il y euſt trois niches, à ſçauoir vne de chaque coſté, & l'autre au milieu, en forme de paraboles, dont les foyers ſe rencontraſſent vers le lieu de la bouche, les paroles ſ'entendroient beaucoup plus clairement des auditeurs qui ſeroient vis à vis deſdites niches, & qui en receuroient les rayons paralleles.

Ie laiſſe pluſieurs induſtries dont on peut vſer aux murailles, & à la voûte des Egliſes pour renforcer la voix, afin de faire voir plus particulierement en quoy nos traitez peuuent ſeruir à l'eloquence, tant ſacrée que profane.

Premierement, la parfaite connoiſſance de la Muſique peut ſeruir pour la prononciation des paroles, d'autant qu'elle traite des meſures du temps, & fait voir combien l'on peut ou l'on doit prononcer de paroles dans vne heu-

re ou dans le temps de la harangue que l'on fait.

Secondement, elle apprend à quel ton l'on doit commencer l'oraiſon, ou chaque periode d'icelle, & combien il faut hauſſer ou baiſſer la voix à chaque rencontre.

En troiſieſme lieu, comme il faut la renforcer, ou l'affoiblir, & la haſter, ou la retarder, ſuiuant les differentes matieres que l'on traite, & les differents mouuemens que l'on deſire imprimer dans l'eſprit des auditeurs.

Quatrieſmement, elle enſeigne à faire les interualles qui ſont propres pour chaque paſſion, & à flechir la voix en toutes ſortes de façons, afin d'exciter à la ioye, à la triſteſſe, à la cholere, à la haine, & aux autres affections qui ſeruent pour porter l'auditeur à ſuiure l'intention de l'orateur.

En cinquieſme lieu, elle ſert pour faire les voûtes, & diſpoſer toutes ſortes de lieux qui aident à la voix, & qui la rendent claire & diſtincte. C'eſt pourquoy les orateurs deuroient ordonner l'architecture des lieux qui ſont deſtinez à l'eloquence, afin d'en tirer les grands auantages qui en peuuent reuſſir quand ils ſont baſtis ſelon les loix de l'harmonie.

Quant au premier poinct, il eſt aiſé de determiner combien l'on doit prononcer de ſyllabes dans vn ſermon d'vne heure, car l'experience enſeigne que la plus viſte prononciation ne doit eſtre que de ſept ſyllabes dans vne ſeconde minute, comme ſont celles-cy, *Benedicam Dominum*, & conſequemment que l'on ne peut tout au plus prononcer que 25200. ſyllabes aſſez fort pour ſe faire entendre clairement & diſtinctement aux auditeurs, c'eſt à dire 26. pages ſemblables à celles de ce liure. Mais il eſt bien plus ſeant de parler plus lentement, quoy qu'il ne faille pas vſer d'vne trop grande tardiueté; par exemple, l'on ne doit prononcer tout au plus que 3. fois plus lentement, afin que le ſermon d'vne heure ait du moins 8400. ſyllabes, qui peuuent ſeruir pour auertir le Predicateur de preſenter & de dedier autant de fois ſa langue, ſon poulmon, ſon cœur, & ſon eſprit à celuy dont il annonce les volontez: & ſ'il veut choiſir la moyenne prononciation entre les deux precedentes, elle ſera la mieux receuë & la plus agreable: quoy qu'il doiue prendre la liberté de haſter ou de retarder ſa prononciation, ſuiuant le profit qu'il experimentera que ſes auditeurs en retireront, puis qu'elle eſt deſtinée pour eux. Et pour ce ſujet il pourra reciter trois ou quatre periodes de ſes diſcours en preſence de quelqu'vn de ſes amis, lequel vſera d'vne horloge à ſecondes pour l'aduertir du temps de la meilleure prononciation: car il eſt certain que ceux qui parlent trop viſte, ou trop tardiuement, font bien peu de fruict dans leurs predications.

Le ſecond poinct eſt encore plus difficile à obſeruer que le premier, parce que pluſieurs donnent vn bon temps à leurs paroles, qui n'ont pas l'inflexion de la voix pour faire les paſſages neceſſaires de periode en periode, & qui ne prennent pas le meilleur ton de leurs voix aux endroits où elle doit eſtre plus forte & plus robuſte. Or pour paruenir à cette pratique il faut apprendre vn ſermon, ou partie d'iceluy, afin de le reciter en preſence d'vn amy qui ait la liberté de faire prendre le propre ton à la voix, & de faire recommencer les periodes & les mouuemens de la voix, iuſques à ce qu'elle ſe ſoit accouſtumee aux inflexions neceſſaires pour exprimer toutes ſortes de paſſions. Mais il ne faut pas ſ'imaginer que le chantre qui fait toutes ſortes d'interualles en chantant, les faſſe auſſi aiſément en diſcourant, car tel les fait

bien en recitant toutes ſortes d'airs, qui n'a point quaſi d'inflexion en preſchant, parce que le chant & le diſcours ſont fort differents l'vn d'auec l'autre; quoy que celuy qui ſçait chanter ait plus de facilité à remarquer & à pratiquer les interualles oratoires, que celuy qui ne ſçait pas la Muſique. Les Predicateurs profiteront à la lecture du Traité qu'a fait Denys Halicarnaſſe de la maniere dont il faut faire ſuiure les dictions dans les oraiſons, car il monſtre que la beauté des harangues dépend de l'harmonie, du nombre, & de la mutation des paroles; & remarque que le Diapente eſt l'interualle ordinaire par lequel la voix ſe pourmene dans les harangues; mais elle doit touſiours garder le temps long ou bref des ſyllabes, au lieu qu'elles ſont tellement aſſujetties à la modulation de la Muſique, que l'on peut allonger les ſyllabes briefues, ou accourcir les longues, comme ie prouue par les vers qu'Euripide fait chanter à Electre dans l'Oreſte, à ſçauoir Σίγα σίγα, λευκὸν ἴχνος ἀρβήλας, &c. dont les trois premieres dictions ſe chantent ſur vne meſme note.

Il monſtre auſſi la nature de chaque voyelle, & de chaque conſo. e, afin que l'orateur choiſiſſe les plus douces pour exprimer les ſujets de la paix, & des choſes agreables, & les plus rudes pour expliquer les paſſions vehementes, & les affaires de la guerre: de ſorte que la 43. & la 50. Prop. du liure de la voix, où i'ay traité de ces lettres, peut grandement eſtre aidée par le diſcours de Halicarnaſſe: qui peut encore ſeruir pour apprendre à ceux qui taſchent de reſtituer la maniere de chanter les Odes Grecques & Latines, qu'entre les longues ſyllabes il y en a de plus longues, & entre les brefues de plus brefues les vnes que les autres, comme i'ay monſtré dans le Traicté de la Rythmique, de laquelle il parle en ſuitte pour enſeigner de quels pieds ou mouuemens doiuent vſer les Orateurs, & les autres dont il examine les ſtiles, particulierement ceux de Thucydide, de Demoſthene, d'Homere, de Platon, & d'Iſocrate. Or quelques interualles qu'ayent fait les anciens Orateurs, il eſt certain que la voix d'vn Predicateur a vne octaue entiere pour ſon eſtenduë, & que l'accent de la cholere peut monter tout d'vn coup d'vne octaue, quoy qu'elle ait couſtume de ſe terminer au Diapente: Mais tous ces interualles doiuent eſtre examinez auant que d'en vſer, dautant que ce qui eſt bon pour vne voix, ne vaut rien pour l'autre.

Et lors que le Predicateur aura remarqué le meilleur ton de ſa voix, & les interualles qui luy reüſſiſſent le mieux pour exprimer toutes ſortes de paſſions & d'affections, il luy ſera facile de ſe preparer vn petit baſton creux où il y aura vn monochorde à vent ou à chorde, par le moyen duquel il ajuſtera ſa voix à toutes ſortes de tons, & fera tels interualles qu'il voudra fort exactement, ſans que nul des auditeurs puiſſe ſ'apperceuoir de cet inſtrument, ſ'il eſt fait ſelon l'induſtrie que l'on void au ceruelat de la 32. Prop. du 5. liure des Inſtrumens, ou ſuiuant le petit orgue des 4. tuyaux de la 39. Propoſ. du 6. liure. Il peut auſſi vſer d'vn petit cylindre de leton, ou d'argent, ſoit creux ou maſſif, pour le meſme ſujet, ou de tout ce qu'il luy plaira, puiſque nos Traitez enſeignent l'harmonie & le ton de toutes ſortes de corps.

Le 3. poinct n'eſt pas de moindre conſequence que les deux precedens, car le renforcement & l'augmentation de la voix a ſouuent vn grand pouuoir ſur les auditeurs, lors que le ſujet le requiert: au lieu que ſi l'orateur l'aug-

mente hors de propos, il ſe rend ridicule, & perd le fruict de ſes labeurs. Mais il eſt plus difficile de meſurer la force de la voix dont ie parle dans la 7. Prop. du liure des Sons, que la grandeur de ſes interualles: neantmoins ce que i'ay dit cy-deuant de l'Echo peut ſeruir à cela, ioinct que l'on peut conjecturer de quelle force l'on parle, ſi l'on conte les ſyllabes que l'on prononce dans vn temps donné, parce que l'on a couſtume d'en prononcer vn nombre d'autant moindre qu'on les prononce plus fort, pourueu que l'on parle auſſi viſte, & auſſi fort comme il eſt poſſible.

Le 4. poinct reçoit de la lumiere du traicté de la Muſique Accentuelle, & particulierement de ſa derniere Propoſ. laquelle eſt adjouſtée en faueur des Predicateurs: & dépend en partie du 3. poinct, puis que l'accent des paſſions conſiſte dans vne certaine vigueur & vehemence de la voix, qui porte la force des diſcours dans l'eſprit de l'auditeur, & fait quelque fois fondre l'auditoire en larmes, ou le remplit de crainte, d'épouuante & d'horreur, ſoit de la laideur & malice du peché, ou de ſes appanages, effects, & circonſtances, & d'autresfois il le conſole tellement & le remplit d'vn deſir ſi ardent de voir la gloire de Dieu, que la plus part des auditeurs voudroient mourir promptement pour entrer dans la ioüiſſance des plaiſirs diuins.

Le dernier poinct qui parle des lieux propres pour les Oraiſons, & pour les Predications, peut eſtre aiſément compris par le moyen des diſcours qui ſont depuis la 23. iuſques à la 31. Propoſ. du liure de la Voix; dont ie ne veux pas parler dauantage, parce que les Predicateurs ne ſont pas appellez aux deſſeins des Egliſes, & ſont contrains de ſe ſeruir des lieux qu'on leur preſente.

Ie pourrois icy rapporter vne grande multitude de penſées & de comparaiſons des ſons, & de tout ce qui entre dans la Muſique auec la lumiere & les choſes ſpirituelles & diuines, dont les Predicateurs ſe peuuent ſeruir en mille ſortes de rencontres & de ſujets auſſi auantageuſement, & auſſi vtilement que d'aucune autre choſe; & meſme i'auois pris reſolution de leur dreſſer vne table des Euangiles, & des autres ſujets des predications que l'on propoſe durant l'année: mais ayant conſideré qu'ils doiuent tous eſtre capables de ſe ſeruir des liures & des ſciences qui y ſont traitées, & qu'il y a plus de plaiſir de faire ſoy-meſme ſes inuentions, & de puiſer de nouuelles moralitez des nouuelles lumieres & veritez, que de les trouuer toutes faites, i'ay deſiſté pour les obliger, & pour donner lieu à ceux qui ont l'eſprit propre pour les inuentions, d'auoir de nouuelles penſées qui ne deuront qu'à leur trauail, aidé de la faueur que Dieu leur fait en compoſant leurs ſermons. I'ajoûte ſeulement que l'on entendra du moins auſſi bien la lumiere & ſes effets, comme les ſons & leurs proprietez, ſi l'on comprend la 25. la 28. & la 29. Propoſ. du liure des Sons, & tout ce qui eſt dit des ſections Comiques dans le liure de la Voix; & que la 4. Prop. du liure des Conſonantes, ſuffit pour faire voir vn eſſay de la maniere dont on peut puiſer des moralitez des ſons & de l'harmonie: à quoy l'on peut ioindre la 6. 7. & 8. Prop. auec pluſieurs autres, dont les Corollaires ſont pleins de pluſieurs moralitez.

I. ADVERTISSEMENT.

PLusieurs Predicateurs ſimaginent que les ſciences des Mathematiques ne ſeruent de rien à la predication, & particulierement celles que l'on appelle pures, & qui ſont abſtraites de la matiere: mais quand il n'y auroit que l'eſtat que l'on fait d'eux, lors que l'on void qu'ils ſçauent ſolidement toutes les ſciences les plus ſubtiles, & la bonne odeur dans laquelle ils ſont enuers tous les ſçauans, ils n'auroient pas ſujet de les meſpriſer, car il n'y a point de meilleur moyen de rendre les predications grandement fructueuſes, que d'acquerir la reputation de n'ignorer rien de tout ce qui ſe peut ſçauoir, & quant & quant de faire vn ſi grand eſtat de l'Euangile, & de ce qui concerne la vraye Religion & le culte diuin, que l'on meſpriſe entierement les ſciences à l'égard de la pieté, dautant que tous les auditeurs, de quelque condition qu'ils ſoient, ſe porteront bien plus aiſément à croire ce que tels Predicateurs diront, & à imiter ce qu'ils feront, que lors qu'ils les eſtimeront ignorans, ou peu ſçauans: ioint que les ſciences les plus ſubtiles leur fourniront milles inuentions pour perſuader la vertu, & leur affermiront le iugement en toutes ſortes de rencontres. En effet le Predicateur qui ſçauroit ce que ie viens de dire, & lequel neantmoins feroit cent fois plus d'eſtat de la pratique de la Religion, & de ce qui concerne l'honneur & le reſpect de tout ce qui appartient aux choſes ſaintes, perſuaderoit aiſément l'excellence de la Religion à ceux qui aiment grandement les ſciences, & qui ſ'y appliquent entierement, parce qu'ils iugeroient qu'elle eſt bien plus excellente qu'elles, puis qu'il en fait ſi grand eſtat, qu'il les meſpriſe toutes à ſon eſgard.

Car l'on ne peut douter qu'il n'ait compris & gouſté le plaiſir & la beauté des ſciences, puis qu'il les ſçait toutes en perfection. Quant aux Predicateurs qui ne les ſçauent pas, & qui les blaſment, ceux qui ne ſe portent pas aiſément à la pieté, peuuent ſimaginer qu'ils blaſment les ſciences, parce qu'ils ſont ignorans, & qu'ils font plus d'eſtat de la priere, parce qu'ils n'ont pas gouſté le plaiſir des ſciences: de ſorte qu'il y a touſiours plus de profit tant pour le Predicateur que pour les autres, qu'il ſoit ſçauant, & qu'il ait du moins quelque entrée dans toutes les ſciences; Quant à la vanité que l'on pourroit craindre, elle ſeuanoüit aiſément, lors que les ſçauans voyent ce qu'ils ignorent, & ce qu'ils ne peuuent ſçauoir; & qu'ils ſe ſouuiennent du contentement qu'il y a de ſe tenir en la douce preſence de Dieu, en l'adorant, & en ſ'aneantiſſant deuant luy, comme le rien deuant le tout, & en ſ'aſſujettiſſant pour l'eternité à toutes ſes ſaintes volontez.

SECOND ADVERTISSEMENT.

LEs Predicateurs qui deſirent acquerir vne bonne grace tant en leurs geſtes que dans leur prononciation, peuuent faire vn grand profit à la lecture de l'onzieſme liure des Inſtitutions oratoires de Quintilien, qui parle ſi amplement de ce ſujet, qu'il eſt difficile d'y adjoûter: & ceux qui deſirent ſçauoir toutes les qualitez des bonnes & des mauuaiſes voix, & leurs origines, les trouueront dans le grand fragment d'vn liure d'Ariſtote, cité par Porphyre, lequel François Patrice met tout entier dans le 7. liure du

premier tome de ſes Diſcuſſions Peripatetiques, page 85. & lequel ſupplee-ra à ce qui peut manquer dans noſtre liure de la Voix.

Or l'on peut conclure de ceſte Propoſition ce que Demoſthene diſoit de la *prononciation*, comme remarque Quintilien au lieu ſus-allegué, à ſçauoir qu'elle eſt la principale partie de l'Eloquence: ce que ſainct Auguſtin remarque auſſi dans la 56. Epiſtre qu'il eſcrit à Dioſcore, où il dit la meſme choſe de *l'humilité*, à l'égard du chemin qu'il faut tenir pour viure chreſtiennement, que ce grand Orateur diſoit de la *prononciation*: *Ea eſt autem prima humilitas, ſecunda humilitas, tertia humilitas, & quoties interrogares, hoc dicerem, non quo alia non ſint præcepta, quæ dicantur, ſed niſi humilitas omnia quæcumque benefacimus & præceſſerit, & comitetur, & conſecuta fuerit, & propoſita, quam intueamur, & appoſita, cui adhæreamus, & impoſita, qua reprimamur, iam nobis de aliquo bono facto gaudentibus, totum extorquet de manu ſuperbia: vitia quippe cætera in peccatis, ſuperbia verò etiam in rectè factis timenda eſt, ne illa quæ laudabiliter facta ſunt, ipſius laudis cupiditate amittantur.*

III. ADVERTISSEMENT.

IL eſt à propos de remarquer que c'eſt particulierement en faueur des Predicateurs que i'ay mis toutes les moralitez qui ſe rencontrent dans vne grande partie des Propoſitions de tout cet œuure, & que pour peu d'induſtrie qu'ils ayent, ils peuuent vſer de l'Harmonie, non ſeulement pour embellir & enrichir leurs predications, mais auſſi pour faire des Octaues du ſainct Sacrement, des Aduents, & des Careſmes tous entiers: par exemple les 8. ſons du Diapaſon, ou les 8. tons de l'Egliſe, peuuent donner le ſujet des ſermons d'vne octaue qui ſert d'inſcription à pluſieurs pſalmes.

Or il eſt aiſé d'appliquer les 8. beatitudes aux 8. tons ou modes de l'Egliſe, que l'on void à la fin du 6. liure des Genres & des Modes de noſtre liure Latin, & d'y ioindre quant & quant les 8. premieres ou dernieres chordes de la Harpe de Dauid, auſquelles i'ay accommodé les noms de Dieu, & les degrez d'eſtre dans la page 1705. de nos Commentaires ſur la Geneſe, de ſorte que l'on pourra accommoder chaque ton à ce qu'on voudra bien plus auantageuſement que n'a fait Georgius Venetus en ſon Harmonie du monde, qu'il diuiſe par cantiques, à raiſon de la plus grande connoiſſance que ie donne des Modes, tant eſdits commentaires depuis la 1666. page, que dans la 16. 17. & 18. Prop. du 3. liure des Genres & des Modes, & ſouuent ailleurs: ioint que ſi l'on ſçait vſer dextrement de toutes les conſiderations des vers François que i'ay mis depuis la 1854. page des Commentaires ſuſdits, on rauira les auditeurs à raiſon du perpetuel enthouſiaſme & tranſport harmonique qu'ils contiennent.

Les tranſitions ou paſſages d'vne conſonance à l'autre par les 4. ſortes de mouuemẽs qui ſont dans le liure de la Compoſition, ſont propres pour expliquer les manieres de paſſer d'vne vertu à l'autre, & de la nature à la grace: la proportion ſelon laquelle ſ'augmente la viteſſe des mouuemens naturels, ou ſe diminuë celle des violens, enſeigne comme l'on peut ſ'auancer de vertu en vertu. Les interualles que fait la trompette peuuent ſeruir pour expliquer les ſons de celle qui appellera tout le monde au dernier iugement: les ſons differens que fait vne meſme chorde, ou vne meſme cloche, fera

voir comme vne meſme vertu en contient pluſieurs autres, & par combien de motifs l'on peut pratiquer chaque vertu. Ie laiſſe les douze modes auec toutes leurs proprietez, & pluſieurs autres choſes, dont les Predicateurs peuuent vſer fort auantageuſement: ioint qu'ils ſe peuuent aſſeurer qu'ils entendront mieux la Muſique par ces traités, que n'ont fait Platon & Ariſtote, dont ils expliqueront les paſſages tres-aiſément, & meſmes les corrigeront lors qu'il y aura de la faute: or la Propoſition qui ſuit leur peut encore ſeruir, auſſi bien que toutes les autres de ce liure. I'adjoûte ſeulement que le Predicateur ſe conciliera d'autant plus aiſément la bienueillance de ſes auditeurs, qu'ils le recognoiſtront plus ſçauant; & qu'il leur perſuadera tres-facilement la vertu, lors qu'ils experimenteront qu'il n'y a nulle difficulté dans toutes les ſciences, & les arts liberaux qu'il n'explique; car qui eſt celuy qui ne croira le Predicateur és affaires de ſon ſalut & de ſa conſcience, quand il experimentera qu'il ſçait tout ce qu'il ſe peut imaginer, particulierement ſi la ſainčteté de ſa vie accompagne ſa ſcience? Certes ie ne doute nullement que tous ne ſuiuent le ſentiment de tels Predicateurs dans leurs affaires les plus ſerieuſes, & qu'ils ne les eliſent tres-volontiers pour arbitres de leurs differens: de ſorte que nous pouuons à bon droič expliquer les paroles de noſtre Seigneur, à ſçauoir, *Vous eſtes le ſel de la terre, & la lumiere du monde*, en faueur de ces Predicateurs.

IV. ADVERTISSEMENT.

L'Harmonie qui ne peut ſubſiſter ſans la proportion de trois parties, ou voix differentes, eſt fort propre pour faire conceuoir la neceſſité des trois perſonnes en la bien-heureuſe Trinité; & la ſuite des accords qui ſe ſuiuent dans les Duos, Trios, &c. du liure de la compoſition, peuuent aider à faire comprendre l'ordre & la ſuite admirable des œuures de Dieu. Or il eſt à propos que les Predicateurs ioignent les liures des Preludes, & des Queſtions Harmoniques, & les deux du Traičté de l'Harmonie Vniuerſelle à ceux-cy, s'ils deſirent en tirer le fruič tout entier, par exemple ils monſtreront euidemment la vanité de la Genethliaque, ou Iudiciaire, par les 5. premieres queſtions des Preludes: ils diſcoureront aiſément des diuers temperamés par la quatrieſme. Ils comprendront la force de la Philoſophie Sceptique par toutes les queſtions Harmoniques, & particulierement par la ſeconde: & s'ils liſent noſtre premier liure de la Verité des ſciences, & particulierement le 12. & le 14. chapitre, ils ſçauront aſſez parfaitement tous les fondemens du Pyroniſme: joint que ſ'ils prennent la peine de lire les quatre liures entiers, ils trouueront mille ſujets de nouuelles penſées pour leurs moralitez, & pour éleuer les eſprits de leurs auditeurs à la conſideration des choſes diuines. Mais toutes les Propoſitions qui ſuiuent, particulierement la 3. & la 5. leur ſeruiront autant que celle-cy, dont il n'eſt pas beſoin d'auertir ceux qui ſçauent faire leur profit de toutes ſortes de veritez.

S'ils ont beſoin de lumiere pour expliquer celle de la gloire, ou la maniere dont il faut entendre les paroles de noſtre Sauueur, *Ego ſum lux mundi*, ou celles du Prophete Royal, *In lumine tuo videbimus lumen*, la 25. Prop. du premier liure des Sons, & pluſieurs autres du meſme liure, leur ayderont à trouuer de nouuelles inuentions: ils ſçauront par ce que nous auons dit de

la

la viteſſe & de la force du ſon, combien leurs voix ſe peuuent eſtendre, & de combien les auditeurs les plus eſloignez oyent leurs paroles moins toſt que les plus proches : ils connoiſtront la maniere de meſurer eux-meſmes la circonference de la terre dans peu de temps fort exactement par la 37. de nos Queſtions Phyſicomathematiques, & par conſequent combien il faut de temps à leurs voix pour aller par toute la terre, ſuiuant le verſet, *In omnem terram exiuit ſonus eorum.* Ils ſe ſeruiront des principes de la Chymie, par la 28. Queſtion, par la 16. & 17. Prop. du liure des Sons, & par la 19. Prop. du 3. liure des Inſtrumens.

Si les Fondeurs de cloches, ou les Facteurs d'orgues, les Organiſtes, & les Maiſtres de Chappelle les conſultent dans les Egliſes où ils preſchent, & où ils ſe rencontreront, ils leur apprendront les iuſtes proportions de leurs inſtrumens, leur reſoudront toutes leurs difficultez, monſtreront leurs erreurs, & pourront eux meſmes faire la viſite des orgues par la 37. Propoſition du 6 liure des Inſtrumens. S'ils veulent prendre la peine de reformer les dances & les balets, & de les rendre ſi vtiles, qu'elles apprennent les ſciences, ils en peuuent prendre le ſujet de la 22. Prop. du liure des Chants; & le reſte des Prop. du meſme liure leur enſeignera en quoy conſiſtent toutes ſortes de dances, & de chanſons, afin qu'ils cognoiſſent ce que l'on doit blaſmer, & qu'ils vſent des termes propres de l'art, quand ils en voudront parler : de ſorte qu'ils pourront aider toutes ſortes de perſonnes & procurer leur ſalut en toutes ſortes de façons, afin que chacun d'eux puiſſe dire veritablement auec ſainct Paul : *Omnia omnibus factus ſum, vt omnes lucrifacerem.* Et pour ce ſujet il eſt bon qu'ils ſçachent toutes les manieres de philoſophies, particulierement tous les Syſtemes les plus celebres, par exemple comme l'on explique toute la Philoſophie par les atomes de Democrite, & d'Epicure, par les nombres formels de Pythagore, par les elemens ſenſibles de la Chymie, par les idées de Platon, par la condenſation & la rarefaction des autres, par le *Criterium* des Sceptiques, & par les principes d'Ariſtote, afin qu'ils ſ'accommodent à la portée & aux idées de toutes ſortes d'eſprits.

Quant à l'objection qui ſe peut former contre les Mathematiques, à ſçauoir que l'eſtude d'Euclide eſt nuiſible aux Theologiens, comme aſſeure Pic de la Mirandole dans la ſixieſme de ſes Concluſions, & par conſequent que les Predicateurs ne les doiuent pas ſçauoir, il ſuffit de prendre ſa 4. & ſon 11. Concluſion pour y reſpondre, dans leſquelles il dit que l'on peut paruenir à la connoiſſance de tout ce qui peut eſtre ſceu par le moyen des nombres, qui nous font comprendre les choſes intellectuelles : ioint que ie deſire que les Predicateurs puiſſent iuger de ces Concluſions, & qu'ils en ſçachent aſſez pour monſtrer tout ce qu'elles ont de veritable ou de faux; car ie ne voy point de raiſon qui les doiue aſſujettir à ſuiure l'opinion de cet auteur, n'y ayant que la ſeule lumiere de la foy diuine, ou la demonſtration, à laquelle on ſe doiue rendre. Or ſi i'entreprenois de monſtrer la fauſſeté de ſes Concluſions, il ſuffiroit de produire pluſieurs excellentes veritez que les Mathematiciens ont trouué dans les choſes Phyſiques, & de mettre icy la 9. & la 10. où il aſſeure que l'Abbé Ioachim ne ſ'eſt ſeruy que des nombres formels dans ſes Propheties, & qu'il n'y a point de meilleur moyen pour acquerir la prophetie naturelle.

Mais il ſuffit que les Predicateurs experimentent les vtilitez qu'on tire de la Perſpectiue, de la Muſique, & de toutes les autres parties des Mathematiques, ſans s'amuſer à quantité d'objections, qui ne valent ſeulement pas la peine d'eſtre conſiderées, & leſquelles cet autheur n'euſt pas ſans doute mis en auant, s'il euſt gouſté ces ſciences dans leur ſource, & qu'il en euſt recueilly le fruit qu'elles peuuent produire dans les bons eſprits, qui ſçauent rapporter toutes leurs connoiſſances à Dieu. I'ajoûte ſeulement que ſa premiere Concluſion eſt fauſſe, à ſçauoir que les Mathematiques ne ſont pas de vrayes ſciences, ſi par la ſcience il entend vne cognoiſſance certaine & euidente. La ſeconde eſt encore fauſſe, puis que toute verité peut contribuer à la felicité: ie laiſſe les autres, dont pluſieurs ne ſont pas moins eſloignées de la verité que les precedentes, afin d'expliquer l'vtilité de l'Harmonie dans la vie myſtique. A quoy l'on peut ajoûter tout ce que Sempilius eſcrit de l'excellence, & de l'vtilité des Mathematiques dans ſes 2. premiers liures, & au commencement des dix autres ſuiuans. Quant aux proprietez des ſections Comiques dont i'vſe en ces deux Propoſitions, outre pluſieurs lieux où ie les ay expliquées, par exemple dans la 514. page de nos Commentaires ſur la Geneſe, & dans l'onzieſme chapitre du 4. liure de la verité des Sciences, i'en donne encores les figures & l'explication dans la 6. Propoſition de ce liure, laquelle donnera de la lumiere à celle-cy, & à la troiſieſme qui ſuit, & conſequemment ſeruira encore aux Predicateurs, & aux perſonnes deuotes.

V. ADVERTISSEMENT.

LOrs que les Predicateurs voudront éleuer leur eſprit à quelque choſe de grand & de ſublime, pour ſe diſpoſer à parler à des auditeurs qui s'entretiennent ordinairement de penſées fort releuées, ou pour ſe conſoler eux meſmes, ie leur conſeille de lire le 2. & le 3. liure *de libero arbitrio*, celuy *de vera religione*, *de ordine*, *& de beata vita*: la 3. 52. 56. 57. 85. 151. epiſtre de ſainct Auguſtin, & pluſieurs autres, que chacun peut choiſir, & lire ſelon ſon loiſir, par exemple la 12. où il enſeigne comme il faut prier: ſi ce n'eſt que Dieu leur ait donné autant ou plus de lumiere qu'à ce grand Sainct, & qu'ils n'ayent beſoin d'autre eſtude que de leur propre ſpeculation, car nos aduertiſſemens ne ſont pas faits pour ceux qui ſont arriuez à vn tel degré.

Or quand les Predicateurs tireront de puiſſans motifs, & des moralitez preſſantes de la plus pure Geometrie, de l'Algebre, & de toutes les autres parties, ils monſtreront leur excellence & leur induſtrie, attendu que pluſieurs croyent qu'elles ne ſont pas plus propres à cela qu'vn caillou & vn rocher pour donner du miel & de l'huile; & celuy qui le fera dextrement, pourra dire que Dieu luy a donné la poſſeſſion d'vne terre montagneuſe, & pleine de rochers, comme celle des Iſraëlites, dont il eſt parlé dans le 32. chapitre du Deuteronome, *Conſtituit eum ſuper excelſam terram*, afin qu'il en tire tous les profits ſpirituels qui peuuent conſoler & fortifier ſon eſprit, & celuy de ſes auditeurs, conformement à ce qui ſuit dans le meſme verſet, *Vt ſugeret mel de petra, oleúmque de ſaxo duriſſimo;* & pour lors on ne dira plus que la Geometrie eſt plus ſeiche qu'vn caillou, comme il arriuera par exemple, quand les Predicateurs monſtreront par la 36. du premier d'Eu-

clide, que tous les Anges, & meſme tous les corps qui peuuent eſtre en Paradis, peuuent aſſiſter au ſainct Sacrement de nos Autels ſans quitter le Ciel, & ſans miracle, comme ie fais voir dans la 876. page de la verité des Sciences, dans laquelle ils trouueront mille belles inuentions; & quand ils appliqueront toutes les proprietez de la lumiere, dont i'ay parlé depuis la 738. page des Commentaires ſur la Geneſe, & dans le premier liure des Sons, à celle que Dieu a imprimée dans l'entendement, & à celle de la foy & de la gloire; de ſorte qu'ils peuuent faire des Aduents entiers, & des Octaues ſur le roc qui donne le miel, en prenant ce qui leur plaira dauantage dans les Mathematiques. Mais ils ne trouueront peut eſtre pas hors de propos que ie leur dreſſe l'idée de pluſieurs predications pour l'Aduent.

Surquoy ie dy premierement que ſ'ils ſçauent vſer de l'abbregé que i'ay fait imprimer pour eux, des principales parties des Mathematiques, intitulé *Synopſis Mathematica*, qu'ils pourront choiſir pour l'vn de leurs ſermons quelque Propoſition d'Euclide: pour le ſecond vne propoſition d'Archimede: pour le 3. vne d'Apollonius: pour le 4. vne de Serenus, ou de Menelaus, ou de Maurolyc: pour le 5. vne de l'Optique: pour le 6. vne de la Catoptrique: pour le 7. vne de la Dioptrique: pour le 8. vne de la Perſpectiue: pour le 9. vne des Parallaxes: pour le 10. vne du centre de peſanteur de l'vniuers: pour l'onzieſme, vne du centre des ſolides: pour le 12. vne de la ligne de direction: pour le 13. vne de la balance; pour le 14. vne des poids obliques: pour le 15. vne ou pluſieurs des merueilles du cercle: pour le 16. vne des machines: & pour le 17. vne de l'Hydroſtatique: & chaque iour l'on pourra touſiours vſer d'vn meſme texte, *Vt ſugeret mel de petra, oleúmque de ſaxo duriſſimo*, pour le ſujet de chaque ſermon; car i'ay donné tous ces Traitez dans ledit Abbregé.

Et ſi au lieu d'vſer de toutes ces parties l'on ſe contente d'en prendre vne ſeule, par exemple les Mechaniques, l'Iſorropique donnera l'inuention, & la conduite de la premiere predication; la Centrobarique de la 2. la Zygoſtatique de la 3. la Mochloſtatique de la 4. la Trochiloſtatique de la 5. la Sphenoſtatique de la 6. la Cochleoſtatique de la 7. l'Hydroſtatique de la 8. l'Aireoſtatique de la 9. la Pyrotechnie de la 10. l'Automatique de l'11. la Polymechanoſtatique, & Poliorcetique de la 12. & ainſi des autres. Ce que l'on peut auſſi dire de la ſeule Optique, ou de la Catoptrique, &c. dont chacune eſt capable de fournir plus de matiere & de penſées qu'il n'en faut non ſeulement pour vn ſermon, mais pour vn Aduent tout entier: par exemple l'on peut vſer des 12. proprietez des miroirs droits, ou concaues pour autant de points d'vne predication, car l'Eſcriture ſaincte fournira ayſément 12. moralitez pour les appliquer auſdites proprietez; & ie me perſuade que les Predicateurs auront eſpuiſé leur eſprit, auant qu'ils ayent vſé de toutes les circonſtances & les aydes qui ſe peuuent tirer des miroirs: à quoy ils peuuent ajoûter les inuentions de la 55. queſtion ſur la Geneſe, & ce qui eſt à la fin des Notes que i'ay fait ſur les Problemes de Venetus; Or ſ'ils ſ'accouſtument à cet vſage, & ſ'ils ſe donnent le loiſir de raiſonner d'eux-meſmes, ils trouueront mille ſortes d'inuentions, qu'ils enrichiront touſiours de plus en plus, & feront en cette maniere que ce qui a ſemblé inutile iuſques à preſent pour les choſes diuines & morales, y ſeruira plus auantageuſement que nulle autre ſcience, comme il eſt aiſé de conclure par tout ce que i'ay dit, & par la Prop. qui ſuit encore en faueur des Predicateurs.

VI. ADVERTISSEMENT.

CEux qui ayment les moralitez puiſées des Mathematiques, treuueront dequoy ſe contenter dans les œuures de Nicolas de Cuſa Cardinal, tant en ſon liure de la docte Ignorance, que dans les autres traitez, tandis que ie leur prepareray la methode d'vſer des plus ſubtiles penſées de toutes les ſciences, ſi ie connois qu'ils ſe ſoient ſeruis de celles de ce liure & des autres: ce qui n'eſt pas malaiſé, comme pluſieurs ſimaginent: dont on void la preuue dans cette Propoſition, & dans les deux qui ſuiuent. Ils trouueront auſſi pluſieurs moralitez dans Guilielmus Pariſienſis, qu'il tire des Mathematiques, dont la Retorique diuine, & les autres traitez ſont fort vtiles pour les Predicateurs.

III. PROPOSITION.

Demonſtrer l'vſage des Mathematiques en faueur des Predicateurs, & la maniere de tirer des motifs d'humilité de toutes les ſciences.

IL y a mille choſes dans les myſteres de la Foy qui ſemblent impoſſibles aux Payens, & à ceux qui n'ont point d'autre lumiere que celle de la Philoſophie Peripatetique. Mais le Predicateur qui voudra ſe ſeruir des Mathematiques pour éclarcir les difficultez de nos myſteres, & de tout ce qu'il traitera dans ſes ſermons, aura de tres-grands auantages; car ſ'il eſt queſtion de comparer le finy à l'infiny pour expliquer l'vnion des deux natures dans vne meſme perſonne diuine, il monſtrera aiſément qu'vn mouuement infiny ſe peut faire ſur vn eſpace finy; que le moindre cercle du monde fait autant de chemin que le plus grand qui ſe puiſſe imaginer, à chaque tour qu'ils font: que l'on peut donner vne quantité tres-petite, laquelle eſtant diminuée iuſques à l'infiny, ſera touſiours plus grande qu'vne autre quantité qui ſera touſiours augmentée iuſques à l'infiny; qu'on peut paſſer d'vne extremité à l'autte ſans paſſer par le milieu, &c. comme ie monſtre dans le quatrieſme liure de la Verité des ſciences, chapitre 11. & 12. Or ie donne vn exemple en particulier entre vn million qu'il eſt aiſé de propoſer; & pour ce ſujet ie ſuppoſe qu'on vueille faire vn Sermon de ſainct François de Paule, Inſtituteur de mon Ordre, & que l'on prenne le 30. verſet du 29. de l'Eccleſiaſtique pour le theme, à ſçauoir, *Minimum pro magno placeat tibi, &c.*

L'on peut premierement monſtrer l'excellence des petites choſes, & des Minimes de toute la nature, & de toutes les ſciences, & comme le ſage prefere ſes quatre minimes dans le 30. chap. des Prouerbes, verſet 24. de meſme l'on peut en prẽdre 4. pour diuiſer la predication en quatre cõſiderations, ou parties, à ſçauoir le point Mathematique, lequel eſt le minime de la Geometrie, quoy qu'il ſoit le plus puiſſant, & qu'il engendre tout, puis que ſon flus engendre la ligne, & par la ligne le plan, & puis le corps par le mouuement de la ſurface, comme Dieu engendre ſon Fils par l'action de l'entendement, que l'on peut conceuoir comme le premier mouuement diuin, ou pluſtoſt comme la premiere emanation, car la penſée du mouuement eſt trop groſſiere pour les choſes diuines.

Le Pere auec le Fils produiſent le Sainct Eſprit, comme le point auec la ligne produiſent la ſurface, de ſorte que l'apparition du Sainct Eſprit peut eſtre conceuë comme la ſurface de la Diuinité; & tous les trois produiſent le monde, comme le point, la ligne & la ſurface engendrent le corps par leurs trois mouuemens: lequel n'eſt plus indiuiſible comme ſes cauſes; & ſi l'on

compare Dieu au centre du cercle, l'on trouuera trois choſes diſtinctes, à ſçauoir le plan ou la ſurface du cercle, ſa circonference, & le centre auquel elles aboutiſſent, en telle façon qu'elles ſe reduiſent au meſme centre, lors qu'elles r'entrent d'où elles ſont parties; ce que l'on peût comparer à la Triñité des perſonnes diuines.

Or ſi l'on compare ce *minime*, ou ce point à l'humilité, on monſtrera que cette vertu fait ou impetre les plus grandes choſes du monde, par exemple, l'Incarnation, par l'humilité de la Vierge, *Quia reſpexit humilitatem ancillæ ſuæ, &c.* & que comme le point va iuſques à l'infiny par la production des corps, qu'elle monte iuſques à l'infinité de Dieu, qu'elle joint à l'homme par l'vnion que l'on appelle *Hypoſtatique*. L'on peut encore dire en quelque maniere que l'humilité honore l'eſſence de Dieu, & luy fait vn hommage particulier, parce qu'elle vſe du neant, qui eſt plus oppoſé à l'eſtre diuin que le point à la quantité, de ſorte qu'on la peut appeller le plus grand ou le plus petit *minime* de tous, puis qu'elle reduit tout l'orgueil humain, & tout ce qui eſt creé au neant, lors qu'elle compare l'eſtre infiny au finy. Il eſt aiſé de propoſer pluſieurs autres *minimes*, par exemple, *l'inſtant*, ou le *moment*, duquel, quoy qu'indiuiſible, le temps ſemble eſtre compoſé, ou dependant, car le flux ou mouuement du moment fait tous les temps, quoy que tres-longs; & lors qu'il ne coule point, & qu'il demeure dans vn perpetuel repos, il conſtituë l'eternité: de ſorte que ce qui eſt *minime*, deuient infiny en grandeur.

Iajoûte que Dieu eſt auſſi indiuiſible que le point, encore qu'il rempliſſe le ciel & la terre, mais les penſées m'accablent dans ce ſujet qui ne peut eſtre épuiſé; c'eſt pourquoy ie viens au *minime* Arithmetic, à ſçauoir l'vnité qui produit tous les nombres, & ce qui paroiſt bien plus eſtrange, les nombres ne ſont autre choſe que l'vnité nombrée pluſieurs fois, & comme repliée en elle meſme; ce qui peut donner vn ſi grand nombre d'excellentes penſées pour conceuoir & expliquer l'vnité de Dieu, & ſes attributs, que les volumes entiers ne ſont non plus capables de les comprendre, que les proprietez de tous les nombres poſſibles; de ſorte que ſi les Predicateurs ſ'eſtudient aux prerogatiues de l'vnité, ils pourront dire, *Porrò vnum eſt neceſſarium*, & n'auront iamais beſoin d'autre eſtude pour faire tant de predications qu'ils voudront, ſoit en prenant vne eſpece d'vnion ou d'vnité pour chacune, ou les propritez de quelque nombre, qui n'a rien qu'il ne le tire de l'vnité, comme la creature du Createur. L'vnité peut encore eſtre conſiderée comme la ſource du nombre infiny des parties, eſquelles chaque quantité eſt diuiſible, pour petite qu'elle puiſſe eſtre, c'eſt pourquoy pluſieurs auoüent l'infiny en nombre, encore qu'ils le nient en quantité; parce que l'infinité des parties eſt actuellement dans chaque quantité, bien qu'elle ne ſoit pas diuiſée, de ſorte qu'il n'y a rien au monde qui ne teſmoigne l'infinité des perfections diuines.

Le 3. *minime* pourra eſtre le centre de peſanteur de chaque corps; ſur lequel eſt fondée vne bonne partie des Mathematiques; par exemple, la partie des Mechaniques que l'on nomme *Centrobarique*, & puis *l'Iſorropique*: & parce que ſ'il y a des choſes legeres au monde, elles ont auſſi leur centre de legereté, & que toute la force des Mechaniques eſt conſiderée partir comme d'vn centre, & qu'elle a ſa ligne de direction, comme il eſt demonſtré dans le traité des Mechaniques, il eſt aiſé de comparer les differentes proprietez de ces centres; & des directions à celle du cœur & de l'eſprit de l'homme, ſuiuant

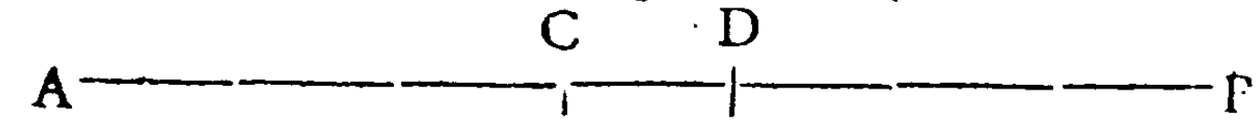
les differentes fins qu'il ſe propoſe, car ſa fin eſtant ſon repos, comme le centre de la terre eſt celuy des pierres, l'on peut transferer les proprietez de l'vn à celuy de l'autre.

Le 4. *minime* peut eſtre conſideré dans le centre ou le lieu de l'œil où ſe fait la viſion, ou dans le point lumineux, qui remplit dans vn moment toute ſa ſphere d'actiuité, comme Dieu feroit par la production de toutes les creatures poſſibles, s'il agiſſoit neceſſairemét. Or ie laiſſe l'application de ces 4. *minimes* à telle vertu que l'on voudra, particulierement à la charité, laquelle eſt indiuiſible, & n'eſt point entre deux extremitez, comme ſont les autres vertus, parce que l'on ne peut exceder dans l'amour de Dieu. I'ajoûte ſeulemẽt que la Baſſe eſt la moindre de toutes les parties de Muſique, en ce qu'elle a moindre nombre de mouuemens, c'eſt pourquoy elle peut eſtre comparée à l'vnité, car elle eſt la principale de toutes les parties, & le fondement de l'Harmonie, comme i'ay monſtré dans la 3. Prop. du 4. liure de la Compoſition, & par conſequent elle eſt ſemblable à l'humilité, laquelle a peu de mouuement & d'apparence, & neantmoins elle a vn grand pouuoir.

Or l'on peut appliquer tous ces *minimes* à la vie de S. François de Paule, ſoit en y appropriant ſa profonde humilité, ou ſa grande charité, & en monſtrant les merueilles que Dieu a faites par ſon entremiſe en faueur de ces deux vertus, ou en ſ'eſtendant ſur telle autre partie de ſa vie, ou ſur telle autre conſideration que l'on voudra, ce qu'on peut accommoder aux autres Saincts. I'ajoûte encore quelques autres conſiderations qui peuuent ſeruir aux Predicateurs, par exemple, ſi l'on veut prendre les 3. ſortes de lignes imaginables, dont l'vne eſt bornée & limitée par des points de tous les deux coſtez, & par conſequent finie abſolument, la ſeconde eſt bornée d'vn coſté & infinie de l'autre, & la 3. eſt infinie des 2. coſtez; l'on trouuera encore pluſieurs inuentions pour expliquer les bornes de la ſimple creature, les bornes de noſtre Seigneur du coſté de ſon humanité, & l'immenſité abſoluë du coſté de la Diuinité: & ſi l'on conſidere le peu de figures regulieres qui rempliſſent le lieu, à ſçauoir le triangle equilateral, le quarré, & l'exagone, comme le ſeul cube entre les corps, la capacité du cercle pour eſtre la plus grande figure de toutes les Iſoperimetres, & en fin tout ce que l'on priſe dans la Geometrie, il n'y aura pas moyen de l'épuiſer, & il y reſtera touſiours plus de penſées propres pour eſleuer l'eſprit à Dieu, que celles dont on aura vſé, cõme l'on auoüera lors qu'on aura compris l'excellence & l'vtilité des raiſons & des proportions dont ie traite aſſez amplément dans le ſecond liure de la verité des Sciences, & à la fin de cettuy-cy.

Or il eſt tres-aiſé de tirer de l'humilité de toutes les ſciences pour ſatisfaire à la 2. partie de cette Propoſition; car ſans parler de la Phyſique, dans laquelle les plus excellens eſprits auoüent franchement qu'ils ne comprennent quaſi rien, nous ne ſçauons pas comme nous entendons & comme nous raiſonnons dans la Logique, puis que nous ne comprenons nullement comme ſe font dans nous les operations de l'eſprit, non plus que celles de la volonté pour la morale, de ſorte que nous ſommes auſſi peu ſçauans en cette matiere, comme ſi cela ſe paſſoit chez vn autre, & dehors nous. Et ſi nous conſiderons les Mathematiques les plus pures, noſtre eſprit ſe trouue ſi ſouuent abyſmé dans ſes difficultez, qu'il eſt contraint d'auoüer qu'il ne ſçait rien à parler dans la rigueur, comme chacun reſſent dans ſoy meſme, lors qu'il conſidere la quantité infinie; ſoit par exemple la ligne A B tirée à l'infiny,

de ſorte qu'elle ſoit infinie tant du coſté d'A que de celuy de B, ſi l'on en oſte la partie



C D, elle ſera finie en C & en D, de ſorte que la ſouſtraction d'vne partie finie rendra finy ce qui eſtoit infiny, quoy qu'il demeure encore infiny vers A & B: Et ſi l'on dit que la partie CD, ou telle autre qu'on voudra, n'eſt qu'vne partie aliquante, qui ne diminuë pas le tout, & non vne partie aliquote, ou qu'elle n'eſt pas vne partie de l'infiny, mais ſeulement dans l'infiny, le ſens de ceux qui n'eſpouſent que la verité, ſemble auoir de la peine & de la repugnance à accorder cette diſtinction de parties, & quand il l'aduoüeroit, cela ne luy ſatisfait pas, car ſoit que la ligne C D eſtant repliquée, & repetée vne infinité de fois, puiſſe faire vne ligne infinie, ou qu'elle ne le puiſſe, tout ce que l'on peut ſ'imaginer de plus raiſonnable, ſemble deſtruire tantoſt l'infiny, & tantoſt le finy, dautant que ſi cette ligne n'eſt compoſée d'vne infinité de parties égales à C D, ou à telle autre ligne que l'on voudra, comment eſt-elle vn tout à l'égard de ſes parties? & ſi elle eſt compoſée de parties terminées, comment peut-elle eſtre infinie? puis que ce qui eſt finy ne peut iamais deuenir infiny. De là vient que quelques-vns diſent qu'vne ligne infinie n'a point de parties, d'où il ſenſuit qu'elle eſt indiuiſible, de ſorte que la quantité ſouuerainement grande, c'eſt à dire infinie, ſe reueſt de la nature du point, & eſt comme vn point infiny, de meſme que l'eternité de Dieu, laquelle eſt indiuiſible, comme ſon immenſité, & que la ſouueraine grandeur a la meſme proprieté que la ſouueraine petiteſſe. Auſſi voyons-nous que les Mathematiques conſiderent ſeulement la quantité finie, qui borne la portée de l'eſprit humain, ſans qu'il puiſſe penetrer, ny meſme conſiderer l'infinie, ſans s'embaraſſer en mille contradictions, dont il ne peut ſe deſgager, non plus que l'oyſeau pris à la glus ou au ré, & au filet. C'eſt pourquoy pluſieurs nient qu'il y puiſſe auoir autre infiny que Dieu, qui ſurpaſſe toute ſorte de contradiction, & conſequemment que le monde n'a peû eſtre de toute eternité, & que l'eſprit creé, quoy que bienheureux dans le Ciel, ne pourra comprendre l'infinité de Dieu, & qu'autrement il ſenſuiuroit qu'il ſeroit luy meſme infiny: de ſorte que l'infinité enferme, ce ſemble, neceſſairement l'indiuiſibilité, l'incomprehenſibilité, & l'independance: c'eſt pourquoy toutes les parties qui ſe peuuent retrancher de la ligne infinie, ſeroient pluſtoſt des parties dans l'infiny, que de l'infiny. Il y en a d'autres qui, faiſant chaque ligne cõpoſée d'vne infinité de points, diſent qu'il y a des infinis plus grands les vns que les autres, ſelon la raiſon donnée; effable ou ineffable. Et bien que l'on conſidere ſeulement la quantité finie, l'eſprit ſe trouue encore arreſté, lors qu'il void que la moindre ligne, par exemple C D, a autant de parties qu'A D, puis que l'on peut tirer vne infinité de lignes tant ſur l'vne que ſur l'autre, par où quelques-vns ſ'efforcent de prouuer qu'vn cercle tres-petit eſt égal à vn tres-grand; & que l'vne & l'autre eſt diuiſible en vne infinité de parties; de ſorte que ce qui eſt finy eſt infiny: ce que l'on trouue auſſi bien dans la lumiere & dans les autres qualitez diuiſibles à l'infiny, que dans les lignes; d'où l'on peut cõclure que tout ce qui eſt, porte le caractere diuin, qui teſmoigne l'infinité abſoluë du Createur, & qui monſtre que la iuriſdiction de l'eſprit humain eſt entre ces deux ſortes d'infiny, ſans qu'il puiſſe l'eſtendre d'vn coſté ny d'autre, & qu'il a de merueilleux ſujets de ſ'humilier lors qu'il conſidere ſon peu de lumiere, & ſon ignorance, laquelle eſt ſi

grande, qu'il ne comprend rien en perfection, & qu'il eſt aueugle au milieu des premiers principes, qui ſeruent comme d'Alphabet à la nature, ioint qu'il connoiſt ſi peu de choſes dans les termes du finy, qu'il n'y a rien au monde, de quelque façon qu'on le puiſſe prendre, dont il n'ignore beaucoup plus de choſes qu'il n'en ſçait: ce qui eſt ſi aiſé à demonſtrer en parcourant tous les objets des ſens, & les manieres dont l'eſprit ou ſes facultez ſpirituelles, ou les corporelles, cõme la vûe & l'oüye, reçoiuent leurs images & leurs empreintes, que nous pouuons dire qu'il n'y a rien de ſi propre à l'homme que de monſtrer & de ſçauoir qu'il ne ſçait rien, à proprement parler, & ſuiuant les conditions & les proprietez d'vne parfaite ſcience. Ie n'aurois iamais fait ſi i'entreprenois le catalogue de tout ce qu'ignorent les meilleurs eſprits du monde; & il ſuffit que les Predicateurs ſe ſeruent de la premiere choſe qui leur viendra dans l'eſprit pour conuaincre leurs auditeurs d'vne épouuantable ignorance, afin de leur plãter l'humilité ſi auant dans l'eſprit, qu'ils n'ayent iamais la hardieſſe de s'enorgueillir, & qu'ils n'ayent point d'autre ſoin plus grand que de ſeruir Dieu en l'adorant, & en l'aymant, iuſques à ce qu'il les deſpoüille de l'ignorance qui les accompagne maintenant, pour les reueſtir de la lumiere de gloire, dont l'eſperance nous met ces excellentes paroles du Pſalme 35. dans la bouche: *Torrente voluptatis potabis eos; quoniam apud te eſt fons vitæ, & in lumine tuo videbimus lumen.*

PROPOSITION IV.

Expliquer en quoy l'Harmonie peut ſeruir à la vie ſpirituelle, à l'oraiſon, & à la contemplation.

IL y a de certaines perſonnes qui blaſment ou meſpriſent les ſciences, particulierement toutes les parties des Mathematiques, ſous pretexte de pieté, à laquelle ils ſ'imaginent qu'elles ſont contraires, ou qu'elles nuiſent, parce qu'ils ne les ſçauent pas, auſquels on peut accommoder les paroles de ſainct Iude, *Quæcumque ignorant, blaſphemant*: mais puis qu'il eſt certain qu'il n'y a point de plus mauuais iuges que les ignorans, il ne ſ'y faut pas arreſter, ſi l'on ne veut quant & quant maintenir qu'il faut quitter ou meſpriſer les degrez de la nature, comme s'ils repugnoient ou nuiſoient à ceux de la grace ou de la gloire.

Il me ſemble que ceux qui veulent bannir les ſciences de la vie religieuſe, ſont quaſi ſemblables à Iulien l'Apoſtat, qui vouloit defendre l'eſtude aux Chreſtiens, afin qu'eſtant deſtituez de la lumiere des ſciences, ils deuinſſent ſi ſtupides qu'ils ne peuſſent ſe deffendre contre les attaques des payens, & ne peuſſent reſpondre à leurs objections. I'aduoüe librement que ie ne ſuis pas de cet aduis, & que ſi les perſonnes deuotes ſçauoient toutes les ſciences en perfection, par exemple, ſi vn Religieux ſçauoit la Philoſophie auſſi bien ou mieux que Platon & Ariſtote, & la Geometrie auſſi bien qu'Euclide, Archimede, & Pergæus, qu'il auroit de grands auantages pour s'eſleuer à Dieu, & pour tirer des profits ſpirituels de mille choſes, dont les ignorans ſont incapables: car il ne ſuffit pas de dire que Dieu donne plus de lumiere & de deuotion dans vn moment à vn ame ignorante, que l'on fait paſſer ſous le nom de ſimple & debonnaire, que toutes les ſciences n'en peuuent apporter en mille ans, attendu que les ſçauans ne ſont pas moins ſuſceptibles de la meſme faueur de Dieu, lors qu'ils ſe reſignent entieremẽt à ſa volonté, & qu'ils vſent de leurs ſciences à ſon honneur & pour ſa gloire:

ioint qu'ils ne ſont pas ſi ſujets aux illuſions du mauuais eſprit, & de la deuotion fauſſe & ſimulée, comme ſont les autres ; & qu'ils ſont beaucoup plus capables de diſcerner en quoy cõſiſte la ſolidité de la vie ſpirituelle, à laquelle les ſubtiles penſées des ſciences les plus abſtruſes peuuent ſeruir de quelque ſorte de preparation ou de diſpoſition. Ce n'eſt pas que l'on ne puiſſe abuſer des ſciences, qui peuuent enfler vn eſprit mal fait, qui ne les poſſede pas comme il doit : mais il ne faut pas blaſmer les bonnes choſes ſous pretexte de l'abus ? que l'on doit ſeulement corriger. Voyons donc maintenant ſi l'on peut tirer du profit ſpirituel de l'Harmonie, quoy qu'elle ne ſoit, ce ſemble, pas ſi ſublime que les autres ſciences ; & croyant que Dieu n'eſt pas moins Dieu des ſciences que de la grace, *Deus ſcientiarum Dominus, & ipſi præparantur cogitationes*, preparons luy nos ames & nos penſées par le concert des vertus, dont on peut voir l'Harmonie dans Platon, lors qu'il marque les principales conſonances dans les facultez de l'ame.

Ie ne repete point ce qui ſe void dans le diſcours de l'Vniſſon, & en pluſieurs propoſitions du premier liure des Conſonances, & des autres, qui contiennent pluſieurs penſées propres pour la deuotion ; i'ajoûte ſeulement quelques nouuelles conſiderations tirées des ſections precedentes ; & dis que l'on peut s'enflammer en l'amour diuin par la comparaiſon du braſier ardent que produiſent les rayons paralleles dans le foyer parabolique, hyperbolique, ou elliptique, puis que toutes les penſées que nous auons des creatures, des ſciences, ou des perfections diuines, ſe reflechiſſant ſur la volonté, ſont capables de luy faire dire, *In meditatione mea exardeſcet ignis ;* & que ce feu eſt auſſi puiſſant pour faire meſpriſer l'or & l'argent, & tout ce qui nous peut priuer de la grace, comme le feu du foyer parabolic, &c. eſt capable de calciner ces métaux, de les fondre, & de bruſler tout ce qui s'y oppoſe.

Et ſi au lieu que Dieu ſe plaint de ſon peuple lors qu'il dit, *Factus ſum illis in parabolam*, nous le prenons d'vn autre ſens, ſuiuant la proprieté de noſtre Parabole Conique, il ſera vne parabole qui fera bruſler noſtre cœur de ſon amour, & vne hyperbole, qui ramaſſera & reünira nos penſées diſtraites, *Diſperſiones Iſraël congregabit*, & les fera aboutir à ce ſeul point, dont il eſt dit, *Porrò vnum eſt neceſſarium*. Si ie voulois m'eſtendre à monſtrer le profit ſpirituel que l'on peut tirer des differentes reflexions de la lumiere, des ſons, & de leur concurrence, diuergence, & paralleliſme, il faudroit vn volume entier : mais il ſuffit d'en auoir apporté vn eſchantillon pour donner ſujet aux perſonnes ſpirituelles, à qui il appartient de iuger de toutes choſes, comme ſainct Paul enſeigne, *Spiritualis autem iudicat omnia*, de rendre toutes les ſciences vtiles, & de les ſanctifier par le bon vſage qu'ils en feront, n'y ayant, à mon auis, nulle choſe au monde qui nous puiſſe éleuer ſi aiſement à Dieu, que ce qui eſt deſia intellectuel, & ce qui auoiſine, ce ſemble, de plus pres les Anges, comme l'on peut faire voir par mille demonſtrations Geometriques, qui ſurmontent ſi fort la portée de l'imagination, qu'il n'eſt pas quaſi poſſible de l'exprimer, & que ſi l'on peut expliquer les choſes diuines auec quelque ſorte de rapport & de contentement particulier, l'on ne puiſſe, peut eſtre, pas l'executer plus heureuſement que par la lumiere des Mathematiques. Mais il ſeroit à deſirer que quelque excellent eſprit les euſt reduites en vn tel ordre, & en telle perfection, que chacun les peuſt apprendre en peu de temps, & que du moins l'on ſceuſt l'art de

les employer à la vertu & à la pieté dans vn ou deux ans. Or quoy qu'il en ſoit, ce que nous auõs dit de la proprieté des Sections, peut apprendre à chacun à tranſporter tous les merites des plus ſpirituels, & des plus grands amis de Dieu à noſtre vſage, & à noſtre profit: car ſi nous imitons le concaue elliptique, nous transfererons le braſier ardent de l'amour qu'ils ont pour Dieu, de leur cœur au noſtre, comme l'ellipſe porte tous les rayons de l'vn de ſes foyers à l'autre, afin de iuſtifier la penſée du Prophete royal, *Particeps ego ſum omnium timentium te, &c.* & meſmes nous pourrons nous approprier la lumiere des ſciences, & le feu qui en ſort, & qu'ils negligent, en imitant le conuexe hyperbolique, qui ramaſſe dans le foyer exterieur ce qui fuit l'interieur: & par ce moyen nous cultiuerons la ſcience des Saints, qui conſiſte particulierement à rapporter toutes nos penſées & nos œuures à celuy dont elles dépendent plus que de nous meſmes, & à nous rendre Ingenieurs pour procurer le ſalut de tout le monde, à l'exemple du Saint des Saints qui ſ'y eſt toûſiours employé tandis qu'il a veſcu parmy nous ſur la terre.

I. ADVERTISSEMENT.

L'Intention de ce diſcours n'eſt pas que les ſciences ſoient abſolument neceſſaires pour la vie ſpirituelle, puis que nous experimentons que pluſieurs qui n'en ont pas la cognoiſſance, cultiuẽt la pieté, & ſont des miroirs de vertu; mais il ſert ſeulement pour monſtrer que ceux qui les ſçauent en quelque perfection que l'on ſe puiſſe imaginer, ont de grands auantages, ſ'ils ſ'en veulent preualoir, attendu que Dieu à couſtume de ſ'accommoder à la capacité des eſprits qui l'adorent en eſprit & en verité: de ſorte que les excellents Geometres & Analyſtes ſont fort reprehenſibles s'ils laiſſent perdre l'occaſion qu'ils ont de tirer les profits ſpirituels des lumieres que Dieu leur a donné, & s'ils ſe laiſſent éuanoüir dans leurs penſées, ſans adorer eternellement, & ſans aymer ardemment celuy qui en eſt la ſource & l'origine. Au reſte lors que ſaint Paul a dit que la Philoſophie trompe & ſeduit, il entend de celle qui eſt vaine & inutile, c'eſt à dire qui ne prend pas la verité pour ſa baſe, comme eſt celle de la genealogie des Dieux, & des regles de la Iudiciaire; mais celle qui n'a point d'autre fondement, ny d'autre but que la verité, ne peut eſtre reprehenſible, puis que cette verité eſt l'image de la Verité eternelle. Et lors qu'il eſtime ne ſçauoir rien que Chriſt crucifié, cela doit eſtre entendu prudemment, entant qu'il ne priſoit rien toutes ſes autres connoiſſances à l'égard de celle de la Croix, à laquelle il les rapportoit, comme tous les Chreſtiens doiuent y rapporter toutes leurs ſciences, afin de les animer de l'eſprit de la grace qui nous fait eſtre les enfans de Dieu. A quoy l'on peut ajoûter que de ſçauoir toutes les ſciences eſt en quelque façon connoiſtre I. Chriſt, puis qu'il contient les threſors de la ſageſſe & de la ſcience de Dieu, *In quo ſunt theſauri ſapientiæ & ſcientiæ Dei*, dont la noſtre eſt comme vn petit rayon, qui ſe reſſent de ſon origine; de ſorte que les plus ſçauans peuuent dire en quelque façon qu'ils entrent plus auant que les autres dans les threſors de Ieſus Chriſt, & que la ſcience des Mechaniques, qui leur apprend la maniere de remuer la terre, & tous les elemens, de faire que toute la mer ne peſe qu'vne liure, & la Catoptrique qui enſeigne de faire tout ce que l'on veut de la lumiere, & des ſons, &c. les rendent participans de ſa puiſſance.

A quoy l'on peut ajoûter le ſentiment des anciens Peres de l'Egliſe, qui

diſent que ceux-là ſont Chreſtiens qui viuent raiſonnablement, de ſorte que la vie raiſonnable, & la Chreſtienne ſemblent eſtre vne meſme choſe, comme il eſt aiſé de couclure par les paroles de Iuſtin le Martyr dans ſa 2. Apologie pour les Chreſtiens, *Quicumque cum ratione, & verbo vixerunt, Chriſtiani ſunt, quamuis Athei, & nullius numinis cultores habiti ſunt*, tels qu'ont eſté Socrate & Heraclite entre les Grecs: Car la raiſon dont nous vſons, eſt vne impreſſion & vn charactere de la raiſon diuine, ou du Verbe eternel. Et ſainct Thomas enſeigne dans la premiere ſeconde, queſt. 109. art. 3. que toutes les creatures aiment naturellement Dieu plus qu'elles ne s'ayment elles meſmes, pource que la partie prefere le tout à ſoy-meſme: c'eſt en ce ſens que ſainct Denys eſcrit que Dieu attire, & conuertit toutes choſes à ſon amour, & que ſainct Thomas dit que toutes choſes operent, parce qu'elles deſirent d'eſtre ſemblables à Dieu, *Omnia entia affectant Dei ſimilitudinem, & propterea operantur.*

Mais parce qu'apres l'abſence de la iuſtice originelle, qui conſeruoit l'vſage de la raiſon dans ſa perfection, l'entendement des hommes eſt demeuré tellement obſcurcy, qu'il n'y a quaſi nul Philoſophe qui ne ſoit tombé en quelque erreur, & qui ait reconnu la ſouueraine raiſon comme il deuoit, Dieu nous a voulu illuminer, & enſeigner par ſa loy, renouuellée dans celle de la grace, afin de nous remettre dans le vray vſage de la raiſon, qui conſiſte particulierement à luy rendre nos deuoirs, à l'adorer, & à l'aimer par deſſus toutes choſes, & tous les autres hommes comme nous meſmes. D'où ie conclus que chaque ſcience, & chaque vertu eſt vn charactere & vn rayon particulier, qui nous fait remarquer autant de perfections en Dieu, & qui nous doit ſeruir d'vne chaiſne d'aymant, qui nous lie inſeparablement à ſon ſeruice, & à ſon amour.

Or ſi l'on enuiſage les ſciences de ce biais, & qu'on les conſidere ſeulement comme des participations de celle de Ieſus-Chriſt, agiſſant en nous par ſa lumiere, & par tout ce que nous reſſentons dans toutes nos puiſſances, il n'y aura rien dans nous qui ne l'adore, & ne le beniſſe, ſuiuant ce que chante l'Egliſe, *Benedic anima mea Domino, & omnia quæ intra me ſunt nomini ſancto eius*; & qui quant & quant ne nous face deſirer de le voir à deſcouuert dans la gloire, qu'il prepare & qu'il a acquiſe pour tous ceux qui cultiuent les ſciences pour ſon honneur, & pour expliquer ſes grandeurs, comme nous liſons dans la ſaincte Eſcriture, *Qui elucidant me, vitam æternam habebunt:* & dans vn autre lieu, *Qui autem docti fuerint, fulgebunt vt ſplendor firmamenti.* Ce que l'on peut appliquer à ceux qui monſtrent que toutes les ſciences que nous auons, & que toute la bonté de nos actions ne ſont autre choſe qu'vne communication de celles de Ieſus-Chriſt; de ſorte que tout ce que nous faiſons n'eſt quaſi qu'vne explication de la longueur, largeur & profondeur des threſors de la Diuinité, & l'expreſſion du charactere que Dieu a imprimé dans nous. I'ajoûte ſeulement que la grande ſcience de ſainct Auguſtin n'a pas diminué ſa deuotion, & que la lecture de ſa troiſieſme epiſtre, qu'il enuoye à Voluſian, où il monſtre que la charité comprend les ſciences, auec pluſieurs autres de ſes epiſtres & de ſes traitez, comme ſont ceux du franc-arbitre, de la vraye Religion, de la quantité de l'ame, &c. monſtrent euidemment combien elle luy a profité, & la difference qu'il y a de la deuotion d'vn homme ignorant & d'vn ſçauant, ſoit qu'il ait acquis la ſcience par ſon

labeur, ou qu'elle luy ait eſté donnée & infuſe ſans eſtude.

Il n'eſt pas beſoin d'vſer de l'autorité des Peres anciens de l'Egliſe tant Grecque que Latine pour prouuer cette verité, puis que noſtre ſiecle nous fait voir la grande ſainctеté de vie, jointe à des ſciences ſi profondes, en cette admirable ſocieté, qui porte le ſainct nom du Sauueur pour ſes armes & pour ſa deuiſe, & en celle que gouuerne maintenant cet homme incomparable, qui a les ſciences en vn ſi haut degré, qu'il eſt capable d'accorder les differens de tous les Philoſophes, & qui neantmoins eſt ſi eſleué en Dieu, que ſi la maniere de raiſonner des Platoniciens & de ceux qui font les ames des hommes de differens ordres, comme les Anges, eſtoit veritable, l'on pourroit s'imaginer que la ſcience eſt de l'ordre des Cherubins, ou des Seraphins, de ſorte que ceux de ſa compagnie ſont grandement obligez à Dieu de leur auoir donné ce grand perſonnage pour le conducteur general de leur armée, dans laquelle i'en connois qui ont tellement conjoint la pieté auec leur grande erudition, que ceux qui ont l'honneur de conuerſer auec eux, pour ſçauans qu'ils ſoient, les eſtiment comme des miracles de la nature & de la grace, à raiſon des vûes extraordinaires qu'ils ont des threſors de la ſageſſe, & de la ſcience de Dieu, & de l'vnion qu'ils ont auec Ieſus-Chriſt, laquelle ils impriment ſi auant dans l'eſprit de ceux qui les hantent, qu'il eſt difficile de les quitter ſans reſſentir vn deſir tres-ardent de deuenir vne meſme choſe auec Ieſus-Chriſt, ſuiuant le deſir qu'il en exprime en ces termes: *Pro eis ego ſanctifico meipſum, vt ſint & ipſi ſanctificati in veritate*; & peu apres, *Vt omnes vnum ſint, ſicut tu pater in me, & ego in te, vt ipſi in nobis vnum ſint*; qui ſont des paroles ſi ſublimes & ſignificatiues, qu'elles ſont capables d'occuper eternellement la penſée des hommes & des Anges, auſſi bien que celles qui acheuent le 17. chapitre de ſainct Iean, *Vt dilectio, quâ dilexiſti me, in ipſis ſit, & ego in ipſis*; Or l'amour du pere enuers ſon fils n'eſt pas vne choſe diſtincte du pere, mais vne meſme choſe auec luy; de ſorte que ſi nous conſiderons attentiuement la maniere dont Dieu eſt en nous, & comme il y eſt le principe de noſtre eſtre, de nos facultez, & de nos actions, nous commencerons dés cette vie à gouſter le plaiſir de la beatitude, qui conſiſte à luy eſtre tellement aſſujettis, que nous reſſentions l'effet des paroles de ſainct Paul chap. 15. de la 1. aux Corinthiens, *Vt ſit Deus omnia in omnibus*.

II. ADVERTISSEMENT.

SI les perſonnes deuotes qui croyent auoir de plus grandes graces de Dieu, & de plus grandes lumieres dans l'oraiſon, ne peuuent ſouffrir qu'on leur parle des ſciences les plus abſtruſes & les plus eſloignées de leur capacité, & ſ'ils eſtiment entierement inutile ce qu'ils ne ſçauent pas, ils peuuent du moins conſiderer que ſainct Paul honore tous les dons de Dieu, & qu'il fait auſſi bien eſtat du don de ſcience que des autres: & puis la charité n'eſt point enuieuſe, elle ſe reſioüit du toute ſorte de verité, elle ſouffre tout; elle ne ſe faſche pas de conſiderer les cinq grands volumes de Clauius, quoy qu'ils ne contiennent que les Mathematiques, elle admire ce grand homme defendant le Calendrier Gregorien, & la ſupputation de l'Egliſe contre tous les heretiques, elle prie que Dieu nous conſerue long temps l'incomparable Auteur de la doctrine des temps, afin qu'il defende la Chronologie & la doctrine

Le P. petau

ctrine ancienne des Peres contre les plus ſçauans ſectateurs, & i'ay de la peine à croire qu'vne perſonne religieuſe ait la vraye deuotion accompagnée de cette charité, ſi elle ſe faſche d'en voir quelques-vns entre pluſieurs centaines, qui cultiuent ce qu'ils ont receu du Pere des lumieres. Ce n'eſt pas que ie ne ſçache qu'il s'en eſt trouué de ſi extrauagans, qu'ils ont crû que les liures de ſaint Thomas ont plus fait de tort que de bien à la deuotion, à raiſon qu'il en extermine les imperfections, & ce qui la rend meſpriſable enuers les excellens eſprits. Mais ceux qui s'addonnent ſolidement à la pieté, ſçauent que la lumiere n'eſt pas contraire à l'ardeur & au feu qu'elle engendre, & que la volonté eſt d'autant plus enflammée de l'amour de Dieu, que l'entendement en a dauantage de cognoiſſance, comme les miroirs ardens bruſlent d'autant plus violemment, que la lumiere qu'ils reflechiſſent eſt plus grande; de là vient le grand amour des Bien-heureux, dont la charité ſuit la viuacité & la grandeur de la lumiere qui leur découure les threſors de l'eſſence de Dieu.

Au reſte s'il s'en rencontre de ſi difficiles, qu'ils ne vueillent rien priſer que leur maniere de viure, qui ayment mieux l'ardeur ſans lumiere, que la lumiere auec l'ardeur, & qui continuent opiniaſtrement dans le meſpris de tout ce qu'ils ne font pas, ou de ce qu'ils ne ſçauent pas, ſans conſiderer que nul ne peut auoir que ce que Dieu luy donne, qu'il attire les vns par vn chemin, & les autres par d'autres voyes, & que *ſpiritus vbi vult ſpirat*, l'on peut ſe conſoler par les paroles du Prophete royal, *Cùm loquebar illis, impugnabant me gratis:* par les excellens Cantiques de la 53. Prop. du liure de la Voix, de la 22. du liure des Chants, & de la 16. du 2. liure des Inſtrumens; & meſmes en chantant à 2. 3. 4. 5. & 6. parties l'excellent verſet, dont i'vſe dans le 4. liure de la Compoſition, à ſçauoir, *Miſericordias Domini in æternum cantabo*, lequel ne merite pas ſeulement nos emplois, puis qu'il eſt digne de l'eternelle meditation des Bien-heureux.

III. ADVERTISSEMENT.

SAint Auguſtin monſtre euidemment l'vtilité de la Geometrie, dans ſon liure de la quantité de l'ame, en expliquant le triangle equilatere, le quarré, le rombe, le point, la longueur, la largeur, & la hauteur, afin de contraindre le lecteur d'auoüer que l'ame raiſonnable eſt indiuiſible & immaterielle; & ſainct Thomas n'euſt pû entendre ny expliquer Ariſtote, s'il n'euſt ſceu en quoy conſiſte la quadrature du cercle, le gnomon, & l'incommenſurabilité du diametre du quarré auec ſon coſté: & s'il n'euſt connu pourquoy il eſt neceſſaire que les trois angles de tout triangle rectiligne ſoient égaux à deux angles droits. Ie laiſſe pluſieurs autres propoſitions qui luy ont eſté neceſſaires pour faire ſes commentaires, quoy que nous ne liſiõs point que cette notion luy ait fait quitter ou amoindrir ſa deuotion. Or il ne faut pas ſimaginer que les Mathematiques enflent tellement ceux qui les poſſedent, qu'elles les rempliſſent de preſomption, attendu que ſi elles tombent dans vn eſprit bien fait, elles luy oſtent toute ſorte de ſujet de ſenorgueillir, à raiſon de la grande multitude des choſes qu'elles font voir que l'on ignore, & de la grande preſomption ou ſimplicité de pluſieurs qu'elles découurent, lors que leur lumiere les contraint d'auoüer qu'ils ne

ſçauent rien, à proprement parler, quoy qu'ils creuſſent eſtre fort ſçauans. Ce n'eſt pas qu'il ne ſ'en rencontre quelquefois de ſi impertinens, que ſous pretexte qu'ils ſçauent l'Analyſe Geometrique, & qu'ils peuuent reſoudre les problemes qu'on leur propoſe, ils deſirent qu'on les tienne pour les premiers hommes du monde, & meſpriſent tous les autres qui ne s'addonnent pas au meſme exercice; mais ce vice vient de leur peu de iugement, & de leur imperfection, & non de la ſcience, dont la lumiere eſt innocente, & n'a point d'autre but que de perfectionner l'entendement, afin de le rendre en quelque façon ſemblable à l'intellect diuin, & de ſe reflechir ſur la volonté, afin de l'embraſer de l'amour de Dieu, qui doit eſtre le terme & la fin de tous nos raiſonnemens.

Quoy qu'il en ſoit, tous les vrais Chreſtiens eſtant enfans d'vn meſme pere & d'vne meſme famille, ne ſe doiuent point porter d'enuie, & le ſçauant, auſſi bien que l'ignorant, doiuent ſe reſioüir des dons que Dieu leur fait, & les cherir comme vn preſent de ſa main, en diſant, *Hoc ſignum magni Regis eſt; & omne donum deſurſum deſcendens à Patre luminum:* & chacun doit librement communiquer aux autres ce qu'il a plus qu'eux, ſoit deuotion, ou ſageſſe & ſcience, afin de dire auec le Sage, *Quam ſine fictione didici, & ſine inuidia communico, & honeſtatem illius non abſcondo*, & de ſatisfaire au precepte Euangelique, *Gratis accepiſtis, gratis date.*

A quoy l'on peut ajoûter que les Chreſtiens receuront vn grand honneur & vn tres-grand contentement, lors qu'ils experimenteront que les Chinois & toutes les autres nations confeſſeront ingenuëment en leur conuertiſſant à Dieu, & en embraſſant ſon vray culte, qu'il n'y a point d'hõmes ſi ſçauans au monde que ceux qui ont la vraye Religion, & qu'ils ſeront contrains d'apprendre de nous les plus excellens ſecrets de la Geometrie, de la Perſpectiue, de la Catoptrique, de la Dioptrique, de la Muſique, & de toutes les autres ſciences, & qu'au lieu qu'ils s'eſtimoient les plus habiles & les plus clairs-voyans de tous les mortels, l'experience leur tirera de la bouche & du cœur des paroles ſemblables à celles de la Reyne de Saba, quand ils verront vne ſcience ſi vniuerſelle & ſi profonde dans l'Egliſe de Dieu, *Maior eſt ſapientia tua, quàm rumor quem audiui*, & qu'au lieu de nous maudire comme font les Muſſulmans, la force de la verité leur fera dire, *Quàm pulchra tabernacula tua Iacob, & tentoria tua Iſraël!* ô Iſraël! *Quàm magna poſſeſſio tua!* Et certes il eſt raiſonnable que ceux qui adorent plus purement la ſouueraine raiſon, en participent dauantage, & que ceux qui l'ont receuë venant en ce monde, & qui la croyent fermement, teſmoignent au reſte du monde qu'ils ſont enfans de lumiere, dont ils eſpandront les rayons par tout, lors que les infideles n'y mettront plus d'empeſchement.

IV. ADVERTISSEMENT.

ENcore que chacun puiſſe s'éleuer à Dieu par les Mathematiques, neantmoins i'en donne icy vn exemple pour en faciliter l'vſage, & dis premierement que ſi l'on conſidere le point Mathematique dans ſa ſource, il nous repreſente la Diuinité, car comme il n'y a rien au monde corporel qui ne dépende du point, puis que ſon flux ou mouuement engendre la ligne, que par le mouuement de la ligne la ſurface eſt produite, & que le corps eſt

fait par le mouuement de la ſurface; de ſorte qu'il n'y a quaſi que le ſeul point qui ſoit conſiderable, puis qu'il ne dépend point de la quantité qu'il engẽdre, qu'il termine, & qu'il cõtinuë, de meſme il n'y a quaſi que Dieu qui ſe doiue conſiderer dans les eſtres qui en dépendent abſolument: ce que l'on peut auſſi accommoder à l'vnité à l'égard des nombres, parce que l'vnité les quittant, & le point abandonnant la quantité par vn mouuement contraire aux precedens, il ne demeure plus que l'vnité & le point, comme Dieu demeureroit tout ſeul s'il abandonnoit ſes creatures.

En ſecond lieu, les irradiations de la lumiere, & de toutes les eſpeces que les objets enuoyent & reſpandent dans l'air, nous peuuent faire conceuoir comment tous les Anges, & tous les corps des bienheureux ſe peuuent trouuer dans vn meſme lieu, & dans vn meſme point, puis qu'vne infinité de rayons corporels de la lumiere, & des couleurs qui viennent de tous les objets imaginables d'vne ſphere concaue, comme eſt celle du monde, ſe rencontrent tellement enſemble dans tous les points du milieu ſans ſe confondre, que l'œil poſé en tel point que l'on voudra enuiſage tous les obiets, de ſorte que chaque point & rayon de lumiere & d'eſpece eſt auſſi diſtinct l'vn de l'autre dans vn meſme point du milieu, & conſerue auſſi bien toutes ſes proprietez que s'il s'y rencontroit tout ſeul: d'où il n'eſt pas mal aiſé de conclure que l'œil d'vn corps glorieux peut voir le corps de Ieſus-Chriſt au ſainct Sacrement de l'Autel, quoy qu'il ſoit tout en chaque point de l'hoſtie, & que l'œil d'vn corps beatifié ne ſe void pas moins bien, eſtant reduit dans vn point Mathematique, que lors qu'il a ſon extenſion ordinaire, tant parce qu'vn ſeul rayon indiuiſible ſortant de l'objet ſitué dans vn point ſuffit pour vn tel œil, qu'à raiſon que dans la gloire le corps eſt auſſi prompt en ſes fonctions que l'eſprit dans les ſiennes, & qu'il n'a plus beſoin d'autre ſecours pour luy faire voir tout ce qui eſt corporel & viſible, que de celuy dont il a eſté eleué à ſon bon heur, comme l'entendement n'a beſoin que de la lumiere de gloire pour faire toutes ſes fonctions: or ce que i'ay dit des rayons de la lumiere & des eſpeces, peut eſtre appliqué à ceux des ſons, qui ſ'eſtendent & ſe rencontrent dans les meſmes points de l'air, auſquels ils impriment toutes ſortes de bruits & de paroles.

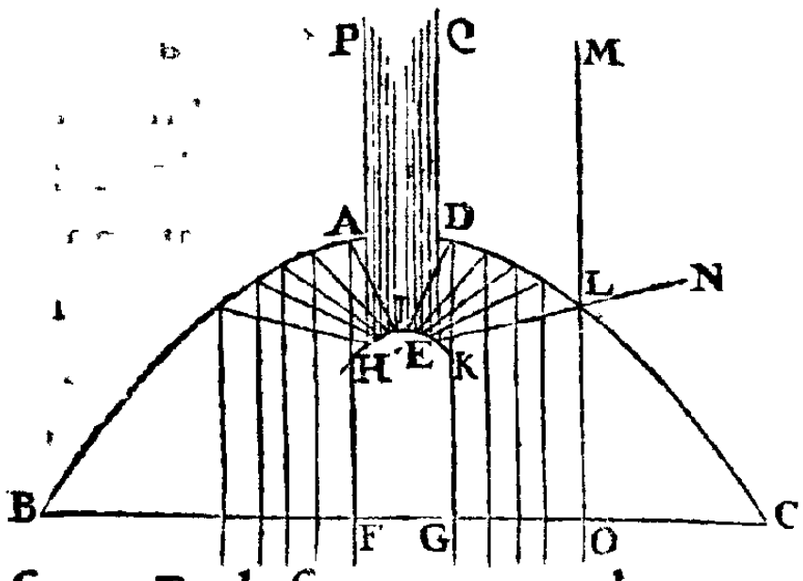
En troiſieſme lieu, la ligne perpendiculaire peut ſeruir de Maiſtre en la vie ſpirituelle auſſi bien que dans la Geometrie, & dans toutes les parties des Mechaniques, pour expliquer toutes les vertus, qui conſiſtent entre les deux vices oppoſez, car comme rien ne peut ſubſiſter dans toute la nature ſans la perpendiculaire, de meſme la vertu n'eſt point conſiderable, ſi elle ne ſe tient à plomb, c'eſt à dire, également eſloignée de l'vne & l'autre extremité vitieuſe, & ſi toſt que la volonté s'encline plus vers l'vne des deux, elle fait vn angle obtus d'vn coſté, & vn aigu de l'autre, vers lequel elle panche dauantage; & comme il y a vne infinité d'angles aigus depuis la ligne parallele à l'oriſon iuſques à la perpendiculaire, qui fait l'angle droit, lequel eſt tres-parfait, & au milieu Arithmetic des deux coſtez de la parallele, ſur laquelle elle eſt eleuée: de meſme il y a vne infinité de degrez depuis l'vn des vices iuſques à la perfection de la vertu conſiderée dans vn ſouuerain degré, & dans ſa parfaite rectitude. Ie laiſſe vne infinité d'autres cõſiderations ſemblables, ou beaucoup plus ſubtiles & plus excellentes, que chacun peut tirer de toutes les parties des Mathematiques, tant pour ſa conſolation parti-

culiere, que pour ſeruir aux autres; par exemple, de ce que i'explique des angles de contingence dans la 17. Prop. du 2. liure des Mouuemens, & dans la 866. page de la verité des Sciences, & de la ligne, ou du poids, qui approche touſiours du centre de la terre, ſans iamais y pouuoir arriuer, laquelle ie décris dans la 8. & 9. Prop. d'où l'on peut prouuer que nulle ſcience ou lumiere naturelle, pour grande que nous la puiſſions auoir par noſtre trauail & induſtrie, ne nous peut faire arriuer à la viſion de Dieu, c'eſt à dire, au centre de la beatitude, qui conſiſte particulierement à loüer Dieu, ſuiuant ce beau verſet, & pluſieurs autres que nous chantons icy dans les Pſalmes, en attendant que nous le recitions au Ciel auec vne eternelle attention, & vn rauiſſement inexplicable, *Beati qui habitant in domo tua Domine, in ſæcula ſæculorum laudabunt te.*

V. PROPOSITION.

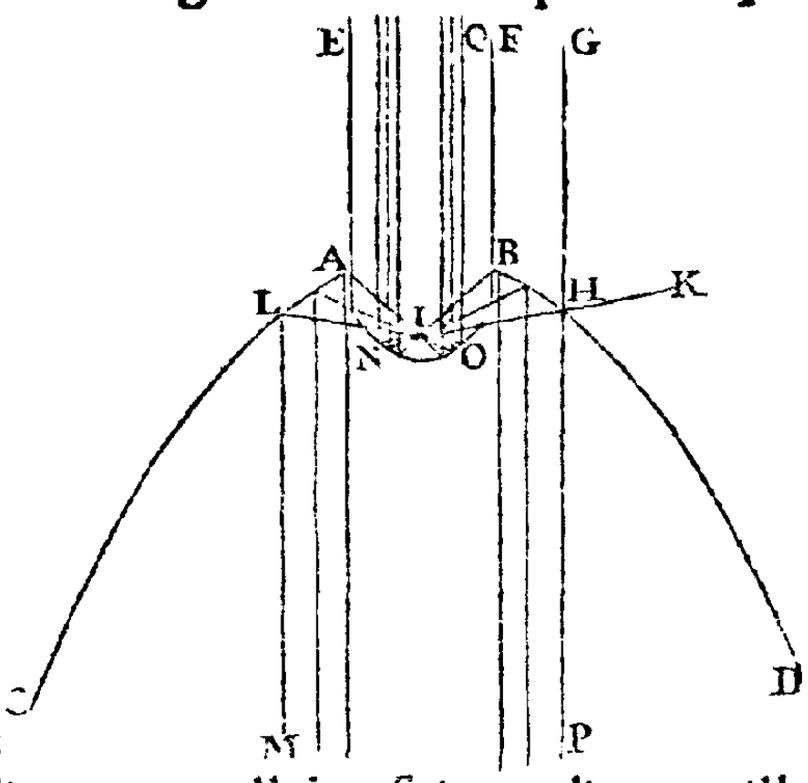
Expliquer par figures ce qui a eſté dit en diſcours: par où l'on entendra tout ce qui eſt neceſſaire à ce ſujet.

PVisque tous les Predicateurs n'ont peut eſtre pas aſſez eſtudié à la Geometrie pour comprendre les diſcours precedens, que i'ay particulierement fait en leur faueur, ie mets icy les figures neceſſaires, pour leur oſter toute ſorte de difficulté, & pour leur faciliter les moralitez precedentes, ou leur donner le moyen d'en faire vne infinité dautres. Ie commence donc par la parabole BDC, dont i'ay expliqué la generation dans le 4. liure de la verité des Sciences, & dans celuy contre les Deïſtes, partie 2. chap. 6. Or tous les rayons paralleles, par exemple O L & F A, qui tombent ſur le concaue de la parabole B A C, ſe reflechiſſent au foyer E, de ſorte que tous les rayons qui tombent perpendiculairement ſur l'ordonnée BC, compoſez de leur incidence, & de leur reflexion ſont égaux: par exemple le rayon O L K eſt égal au rayon G D E, & ainſi des autres. Mais parce que la moindre parabole H I K, dont E eſt auſſi le foyer, empeſche les rayons d'aller iuſques audit foyer, elle les renuoye paralleles, comme l'on void aux rayons HP & KQ. Or ce renuoy parallele par le conuexe de la moindre parabole, ſe fait par la meſme raiſon que chaque rayon qui vient de dehors vers le foyer E, par exemple, le rayon N L, ſe reflechit par la ligne L M parallele à Q D, ou D K G. D'où il eſt aiſé de conclure ce que i'ay expliqué dans la 62. page du liure des Sons, à ſçauoir que le feu & la lumiere que produiront les rayons O G F, &c. prez du foyer E, peuuent tellement eſtre reflechis & tranſportez vers P Q, qu'ils ſeront quaſi auſſi vifs & vigoreux à 3. ou 4. lieuës du foyer E, comme ils ſont ſur le conuexe de la moindre parabole H K. Et ſi au lieu de lumiere l'on reçoit les rayons des objets O G F, &c. l'œil poſé dans quelque lieu entre A Q, les verra fort grands & fort clerement.



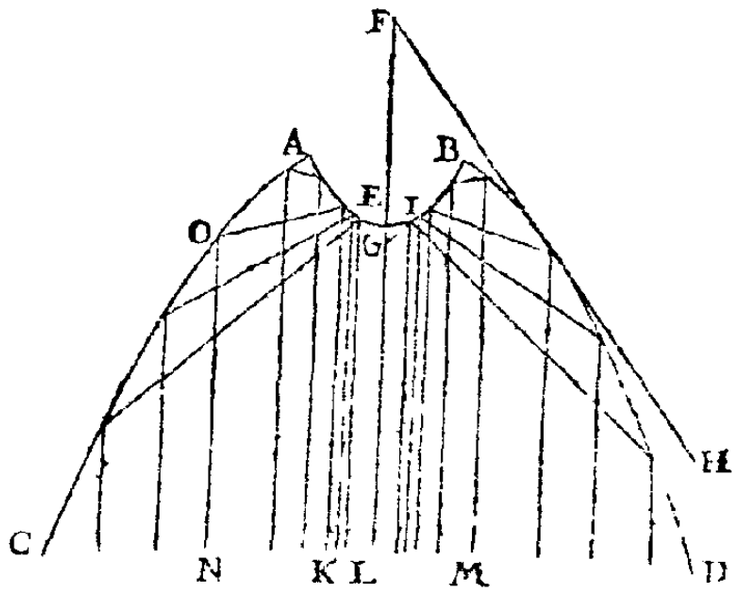
La meſme petite parabole eſtant renuerſée, afin d'auoir ſon concaue vers le ſommet de la grande, comme l'on void dans la 2. figure N O, dont le

foyer ou l'ombilic eſt au point I, ſert auſſi pour renuoyer les rayons M L, P H, & tous les autres qui tombent ſur la glace concaue parabolique C A B D, paralleles en E Q F G, par exemple le rayon A I O ſe reflechit en Q par la ligne O Q, & ainſi des autres Où l'on void encore que tous les rayõs qui tombent tellement ſur le conuexe, qu'ils tendent vers le foyer, ſe reflechiſſent paralleles, comme demonſtre le rayon K H, lequel eſtant prolongé iroit de H au point I, mais parce qu'il eſt empeſché par la ſurface B H, il ſe reflechit de H en G; de ſorte que nous auons beaucoup de moyens

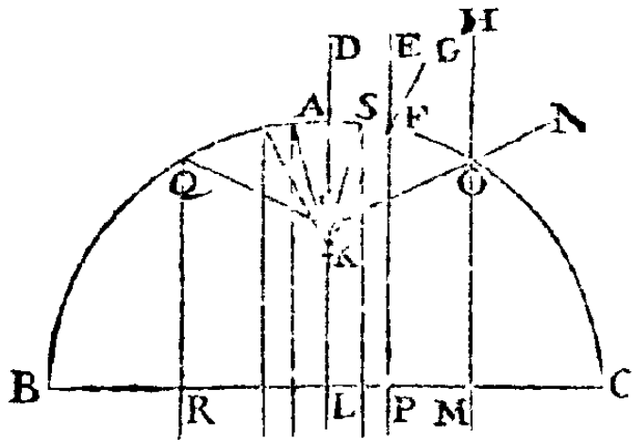


pour changer les rayons paralleles en d'autres paralleles, ſoit que l'on vueille reſtrecir & renfermer les paralleles de la largeur d'vn pied dans celle d'vn pouce & d'vne ligne, ou que l'on vueille eſtendre ceux de la largeur d'vne ligne pour leur faire prendre la largeur d'vn pied, d'vne lieuë, &c. car de meſme que les rayons M P ſe reſtreciſſent pour n'occuper qu'A B dans cette figure, ou que tous les rayons paſſans ſur l'ordonnée B C de la figure precedente, ſont renfermez entre A D, les meſmes rayons A D P Q tombans ſur le conuexe de la petite parabole H K ſe reflechiſſent ſur le concaue de la grande ABDC, pour reprendre & occuper vn plus grand lieu égal à la ligne B C, & parce qu'il ne ſe treuue plus tant de rayons enſemble, l'objet P Q ſera vû d'autant plus foiblement & obſcurement aux points O G &c. que les objets G O ſeront vûs plus clerement aux points P Q de ladite premiere figure, ce qui arriuera ſemblablement à la 2. dans laquelle le rayon Q O ſe reflechit d'O en L pour aller en M. Et ſi les rayons reflechis par la glace C A B D contiennent cent fois dauantage d'eſpace que les rayons E F, c'eſt à dire, ſi le concaue de la grande parabole eſt centuple de la moindre, l'on verra les objets cent fois plus obſcurs, & les rayons lucides eſclereront & échauferont cent fois moins, comme ils eſclereront & eſchauferont cent fois dauantage par le moyen de la moindre parabole, ſoit le concaue N O de la 2. figure, ou le conuexe de la ſeconde.

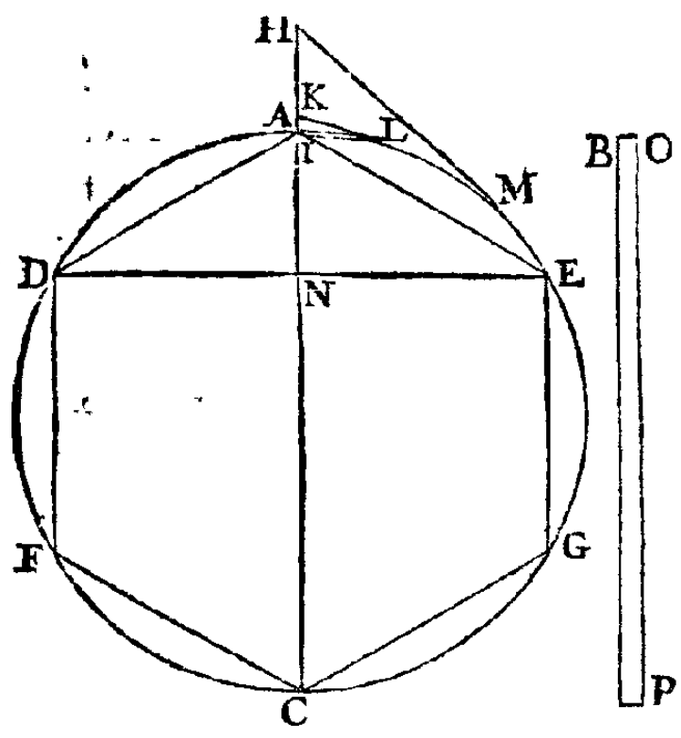
Ie mets encore icy la 3. figure parabolique C A B D, à laquelle i'attache la moindre A I B, afin que ces 3. figures eſtant deſcrites cõme il faut, ſuppleent au defaut des 3. autres du liure des Sons, qui n'ont eſté tracées qu'auec le compas ordinaire. Ie di donc que la parabole E I B ayant meſme foyer que la parabole C A B D, & receuant le rayon parallele N O, & tous les autres qui tomberont paralleles ſur le concaue C A B D, les retrecira ſuiuant la largeur de ſon conuexe, & les renuoyra en K L M: par exemple, le rayon N O repouſſé vers le foyer commun E, redeſcendra en K, & ainſi des autres, comme l'on demonſtre par les tangentes H F, & G I, qui ſeruent à faire voir l'égalité des angles d'incidence, & de reflexion de chaque rayon.



Or l'on peut conclure par ces 3. figures que l'on peut faire des miroirs ardens en plusieurs façons, & que les verres, christaux, ou autres diafanes, ne sont pas necessaires pour faire des lunettes de longue vûe. Mais parce qu'il est difficile de faire & de polir des surfaces paraboliques, l'on peut vser des spheriques, comme ie monstre par cette 4. figure BAC, laquelle represente la moitié d'vne sphere concaue, & a quasi les mesmes proprietez que la parabole, pourueu que l'on n'en prenne qu'vne petite portion, par exemple, la sixiesme partie QO, car le reste OC, & QB est inutile pour les miroirs, ou pour les lunettes. Ie di donc que les rayons paralleles RLM &c. tombans sur le concaue QAO, se reflechissent vers K, & qu'ils bruslent particulierement entre K & I, c'est à dire, entre la 4. & la 5. partie du diametre, car nul rayon, excepté celuy de l'axe LA, n'est reflechi precisément à la quatriesme partie K. Or les rayons NO, ou GF &c. qui vont au point du foyer situé entre K & I, estant empeschez par le conuexe AO, se reflechissent en OH, & FE, c'est à dire, quasi paralleles à l'axe KD, de sorte que la portion d'vn moindre cercle concaue ou conuexe mise au point I ou K, fera quasi le mesme effet que les petites paraboles.



I'ay dit cy-dessus que la sixiesme partie de la circonference QO suffisoit, parce que tous les autres rayons paralleles tombans sur vne plus grande partie ou portion, n'aydent nullement la vûë, la lumiere, ou l'ardeur, comme ie monstre par cette 5. figure FDKEGC, dans laquelle si l'on fait tomber le rayon GE parallele à l'axe, ou au diametre CI, il est certain qu'il se reflechira du point E au point I, c'est à dire, au sommet de l'axe, & de là aux points DFC &c. de sorte qu'il fera vn hexagone de lumiere: & s'il y a vn trou au point G, il sortira par où il est entré. Il faut dire la mesme chose du rayon parallele à l'axe égal au costé d'vn pentagone, octogone, &c. qui acheuera toutes sortes de figures regulieres: d'où il est aisé de conclure qu'il ne faut tout au plus que la sixiesme partie de la circonference pour les miroirs & pour les lunettes, lors qu'on les fait de corps opaques polis.



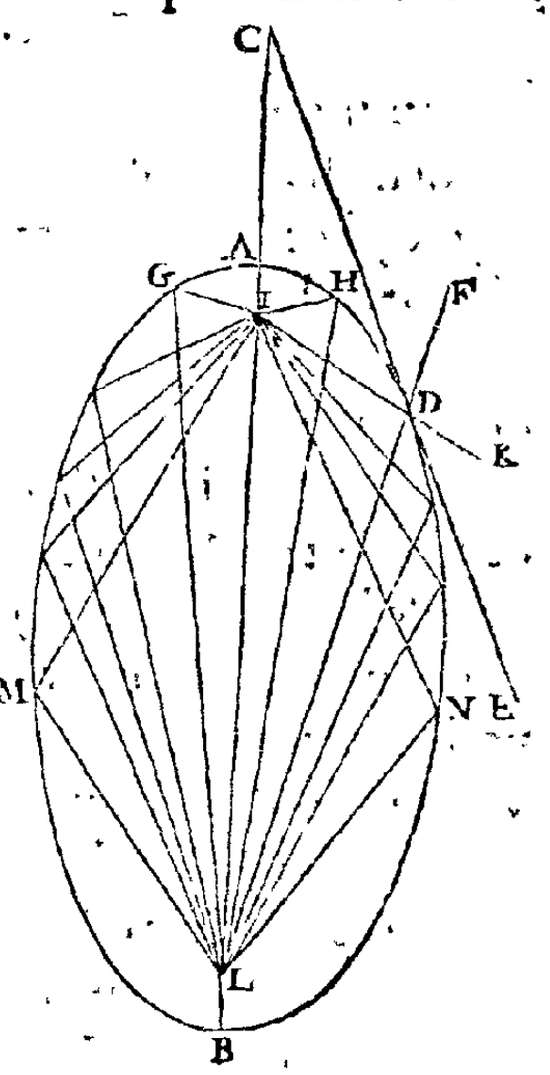
Cette figure a encore de certaines lignes fort considerables, dont la speculation est vtile, à sçauoir HI, KL, & IL, car l'on peut connoistre par leur moyen la circonference de la terre, ou de tout autre globe proposé, à raison que le quarré du rayon de l'œil éleué sur la terre, lequel touche ladite terre, par exemple, le quarré du rayon AL, est égal au rectangle contenu sous la ligne coupante AC, & sous la hauteur de l'œil AI, par la 30. Prop. du 3. des Elemens.

Cecy posé, si l'œil A éleué de 6. pieds sur vn estang bien tranquille, void depuis A iusques à L, & que l'on sçache la longueur de la ligne AL, ou IL, qui ne sont pas sensiblement differentes, l'on aura la rondeur de la terre, comme ie demonstre. Apres que l'on aura toisé l'espace d'A à L, que l'on

peut icy ſuppoſer égal au rayon viſuel A L, il faut quarrer les toiſes, ou les lieuës que l'on trouuera depuis A iuſques à L: & puis les ayant quarrées, le nombre quarré donnera la longueur de A à C, par laquelle on connoiſtra la rondeur de la terre, & par conſequent l'arc A L.

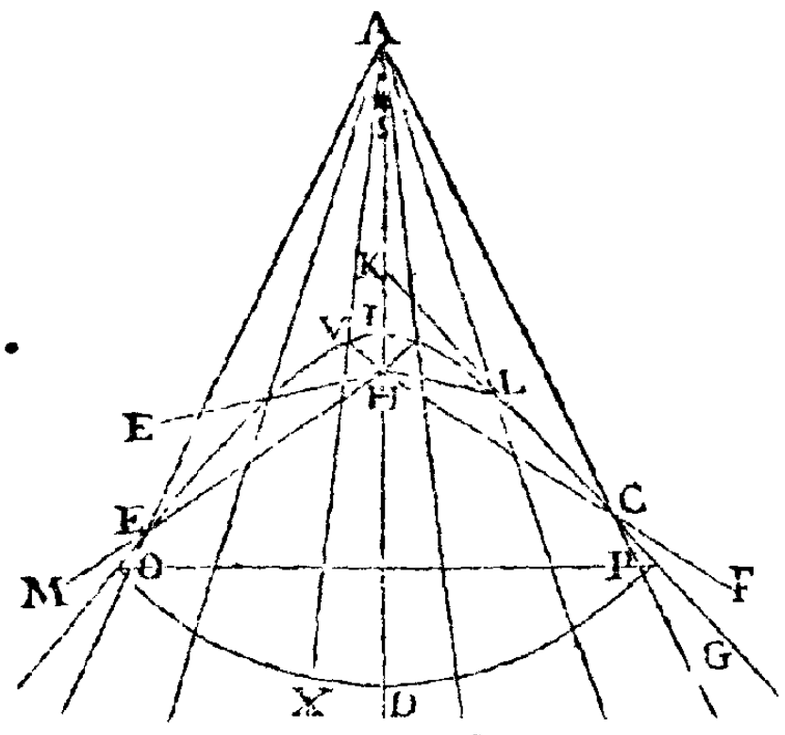
Suppoſons pour exemple que l'on ſoit dans vn batteau ſur vn eſtang, ou que l'on ſoit dans vne campagne ou plaine bien vnie, & que l'œil ſoit éleué d'vne toiſe ſur l'eau, ou ſur la terre en A, & qu'il voye quelque objet au point L, au delà duquel il ne puiſſe plus rien voir, ie dis que s'il y a vne lieuë de K, ou d'A en L, le rectangle fait de A C, ou P O, qui luy eſt égal, & d'A I, ou B O, donnera le diametre de la terre, plus la toiſe A I, en toiſes, c'eſt à dire que le diametre I C ſera de 6250000. toiſes, moins la toiſe I A; puis que la lieüe quarrée A L eſt d'autant de toiſes: or il eſt aiſé de trouuer la circonference A C E, en prenant le diametre I C trois fois & vne ſeptieſme partie; lequel diametre eſt quaſi de 2500. lieuës, & par conſequent la circonference aura 7817. lieuës.

Où il faut remarquer la commodité de cette obſeruation, pour la hauteur de l'œil, qui peut donner ces meſures de toutes ſortes de hauteurs, pourueu qu'elles ſoient aſſez ſenſibles, quoy qu'elle ſoit d'autant plus iuſte, qu'elle ſe fait de plus haut; par exemple, ſi au lieu de 6. pieds on monte ſur vne tour, ou ſur vne montagne fort haute, l'erreur en ſera moins ſenſible, comme ſi l'on pouuoit ſ'eſleuer 4. lieuës & 5634. pieds ſur l'orizon, au point H, on verroit cent lieuës loin iuſques au point de contingence M, ſuppoſé que la circonference de la terre ſoit de 7200. lieuës, comme i'ay demonſtré dans la queſtion 37. des queſtions Phyſicomathematiques, laquelle ſupplée tout ce que l'on pourroit icy deſirer: c'eſt pourquoy ie viens à l'explication de la 6. figure, qui fait comprendre les proprietez de l'Ellipſe A M B N, dont les 2. foyers ſont L & I, & partant ſi l'on ſuppoſe vn miroir concaue de cette forme, il eſt certain que la chandelle, ou telle autre lumiere que l'on voudra, eſtant dans l'vn deſdits foyers, par exemple, en L, enuoyra tellement ſes rayons ſur les coſtez de l'ellipſe B G & N H, qu'ils ſe reflechiront tous à l'autre foyer I, de ſorte que l'on verra auſſi clerement en I, quoy que diſtant d'vne lieuë de L, comme en L meſme. Et ſi l'on diſpoſe vne ſalle ou vne gallerie ſuiuãt cette figure, ce que l'on dira au point I ſ'entendra fort diſtinctement au point L, quoy que l'on ne puiſſe rien oüir entre I & L. Or la tangente C E monſtre que le rayon F D, qui tend vers le foyer L, ſe reflechit en telle façon, qu'il tend vers le foyer I, comme l'on void au rayon reflechy K D; ce qui arriue à tous les autres rayons qui ſe peuuent imaginer: où l'on doit remarquer que toutes les lignes compoſées de l'incidente & de la reflechie, ſont égales au grand diametre B A, comme l'on void à la ligne L N I égale à la ligne L H I, & ainſi des autres.



La ſeptieſme figure n'eſt pas moins conſiderable que les precedentes, car elle explique les proprietez de l'hyperbole F I C, dont le focus ou l'ombilic

eſt au point H. Or la premiere proprieté qui fait à mon ſujet, conſiſte en ce que tous les rayons qui tombent tellement ſur le concaue poli de l'hyperbole E I C, que s'ils n'eſtoient point empeſchez, ils iroient tous ſe ioindre & ſ'vnir au foyer exterieur A, ſe reflechiſſant au foyer interieur H, cõme l'on void en X V, qui retourne d'V en H, au lieu d'aller en A. Il faut dire la meſme choſe de tous les autres rayons qui tombent ſur l'ordonnée O P, ou ſur la partie du cercle O D P, car le rayon P C, qui ne peut aller en A, ſe reflechit de C en H, de ſorte que ce concaue les torne de concurrens en A, concurrens en H, c'eſt à dire, qu'il haſte leur concurrence & leur vnion, comme il arriue ſouuent que la rencontre de quelque objet, ou vne nouuelle penſée nous fait redoubler le pas pour arriuer à la vertu, & pour accroiſtre l'amour que nous deuons porter à Dieu.



La 2. proprieté ſe void aux rayons A C, & A E, &c. qui de diuergens qu'ils eſtoient ſ'ecartent encore dauantage en F & en M : & ſ'ils viennent tellement de M en E & de F en C &c. qu'ils tendent vers le foyer interieur H, le conuexe de l'hyperbole les renuoye d'E & de F au foyer exterieur A, de ſorte qu'il retarde leur concurrence & leur vnion, au lieu que le concaue l'aduance, comme i'ay dit. Quant au point qui eſt entre A & S, lequelle ſignifiera deſormais ledit point, il monſtre le ſommet de l'autre hyperbole contrepoſée, & la ligne qui vient de ce point iuſques au ſommet I, ſe nomme le coſté *trauerant*, *latus tranſuerſum*, dont le milieu eſt le centre des deux hyperboles contrepoſées. I D eſt le diametre, & O P l'ordonnée. A quoy l'on peut ajoûter que le quarré de l'ordonnée O P eſt égal au rectangle fait de la ligne S, prolongée iuſques à l'ordonnée, & de cette meſme ligne priſe depuis l'ordonnée iuſques au ſommet I, comme Apollonius a demonſtré dans la 21. du premier des Coniques.

La 3. proprieté eſt, que ſi l'on tire vne partie du cercle d'O en P, dont le centre ſoit en A, par exemple, O D P (dont on a mal pris le centre en I, au lieu de le prendre en A) la ligne d'incidence & de reflexion X V H, eſt égale à chaque autre ligne compoſée de l'incidente & de la reflechie: Or l'on peut voir les demonſtrations de tout cecy dans Apollonius, ou dans le Specchio Vſtorio du R. P. Bonauenture Ieſuate, Profeſſeur des Mathematiques dans l'Vniuerſité de Boulogne.

La 4. proprieté eſt cauſe que la flamme eſtant miſe dans le foyer H, ou le bruit y eſtant fait, les rayons qui vont frapper le concaue de l'hyperbole, par exẽple, H V, & H C, ſe reflechiſſent en ſ'écartant par la ligne V X, & C P, &c. par les meſmes lignes qu'ils ſe ramaſſent en H, lors que d'écartez, de deſunis, ou de diuergens, ils ſe font conuergens ou concurrens en H par le moyen du concaue hyperbolic qu'ils rencontrent, c'eſt à dire, qu'ils ſortent par les meſmes endroits qu'ils ſont entrez: ce qui ſe rencontre ſemblablement dans les autres figures & ſections precedentes.

Or puis que ie n'ay expliqué ces proprietez que pour en donner l'intelli-

gence aux Predicateurs & aux Maiſtres de la vie contemplatiue, afin qu'ils comprennent ayſément les moralitez precedentes, & qu'ils en puiſſent faire tant d'autres qu'ils voudront. Il n'eſt pas beſoin d'ajoûter les demonſtrations, qui les embaraſſeroient pluſtoſt qu'elles ne les ayderoient pour ce deſſein. I'ajoûte ſeulement qu'ils pourront entendre par ces figures, comme Archimede & Proclus ont pû faire les effets prodigieux que nous liſons dans les hiſtoires, par le moyen de leurs miroirs compoſez, ſuiuant les ſections & les figures precedentes. Surquoy il eſt bon de remarquer que Zetzes dit que le miroir d'Archimede eſtoit hexagone, & qu'il bruſloit les nauires de Marcel de la longueur d'vn jet d'arc, ou de la portée d'vne fleche: ce que l'on peut expliquer par la 4. figure precedente, dont la 6. partie QO ſuffit pour bruſler: car ſa ſouſtenduë eſt le coſté d'vn hexagone, comme l'on void dans la 6. figure; & parce que les miroirs ardens ſpheriques ont quaſi la meſme proprieté que les paraboliques, il a pû ioindre 2. cercles enſemble, comme nous auons ioint les 2. paraboles de la premiere & ſeconde figure, pour faire bruſler les nauires à cent ou deux cens pas des murs de Syracuſe, en quelque lieu que le Soleil ſe ſoit rencontré ſur l'horizon, parce qu'il eſt aiſé de diriger & d'enuoyer les rayons paralleles P Q, ou E Q en tel endroit que l'on voudra, par l'application d'vn miroir droit, ou plat, comme i'ay dit en d'autres lieux, car il n'eſt pas quaſi poſſible de faire fondre la ſixieſme partie d'vne ſphere, qui ſoit aſſez grande pour bruſler toute ſeule ſi loin; & ſi l'on ne prend que 4. ou 5. degrez de ladite ſphere, dont l'axe doit pour le moins eſtre de 400. pas, pour bruſler de cent pas, cette portion ne ſera pas ſenſiblement differente d'vn miroir plat, ou d'vne ligne droite, encore que le diametre de ſon concaue ſoit de plus de 178. pas; ce qui arriuera ſemblablement aux miroirs parabolics; de ſorte qu'il eſt entierement neceſſaire qu'il ait vſé de deux ou de pluſieurs miroirs ioints enſemble: quoy que la matiere incombuſtible, & dont le poli puiſſe reſiſter à la flamme & à l'ardeur des foyers, me laiſſe touſiours du ſoupçon de la verité de l'hiſtoire, laquelle on receuroit auec plus d'aſſeurance, ſi l'a pû ioindre & accommoder dans vne machine vne ſi grande multitude de miroirs plats, qu'ils ayent enuoyé aſſez de rayons pour bruſler les nauires. Quoy qu'il en ſoit, il ſuffit que les moralitez des Predicateurs ſoient fondées dans la verité du ſujet, qu'elles facent du fruit dans l'eſprit de leurs auditeurs, & que ceux à qui il ſuffit de ſe preſcher eux meſmes, puiſſent tirer de la conſolation & de la lumiere en ſappliquant quelques-vnes des proprietez precedentes.

COROLLAIRE PREMIER.

IL eſt euident par ce que nous auons dit dans cette Prop. que les rayons de la lumiere peuuent eſtre changez en toutes ſortes de figures par le moyen des miroirs & des diafanes, puis que la Parabole les change de paralleles en concurrens, lors qu'ils tombent ſur ſa ſurface concaue, & qu'ils ſe reflechiſſent dans ſon foyer: & de diuergens en paralleles, quand la flamme eſt dans ledit foyer, comme ſa ſurface conuexe change les diuergens, (qui tendent neantmoins vers le meſme foyer, & qui pour cette raiſon peuuent eſtre appellez *Concurrens*) en paralleles, & conſequemment les paralleles en diuergens, de ſorte que le conuexe fait vn effet contraire au concaue, comme l'on void aux figures precedentes.

Le concaue de l'hyperbole reüniſſant tous les rayons tendans vers ſon foyer exterieur dans ſon foyer interieur, dans lequel la flamme eſtant poſée, ſes rayons ſont écartez par la glace concaue, & de diuergens ſont encore faits plus diuergens: & parce que ſon conuexe a des effets contraires, il écarte les rayons venans du foyer interne, & change les concurrens allans vers ſon foyer interne, en concurrens à l'externe, de ſorte qu'il retarde ou prolonge la concurrence, laquelle eſt haſtée & racourcie par le concaue.

Le conuexe Elliptique ſert ſeulement pour faire écarter les rayons de telle ſorte, que celuy qui tend vers l'vn de ſes foyers eſt tellement reflechi, qu'il va vers le foyer oppoſé, comme il arriue que le rayon produit dans l'vn deſdits foyers, eſt renuoyé à l'autre par ſon concaue, & par conſequent eſt changé de diuergent en concurrent. Or ſi l'on compoſe ces differentes ſections, & leurs foyers, on aura des effets prodigieux: par exemple, des miroirs bruſlans à l'infini, & des lunettes de longue vûe infinie; & vne portion de 20. degrez ou enuiron d'vne ſphere concaue bien polie, fera quaſi le meſme effet que la parabole de meſme grandeur, car tous les rayons ſe ioindront entre la 4. & 5. partie de l'axe. Ceux qui voudront ſçauoir la maniere de deſcrire toutes ces ſections, la trouueront depuis la 23. iuſques à la 30. Prop. du liure de la Voix, auſquelles on peut ajoûter celles qu'explique le R. P. Baptiſte Ieſuate, Profeſſeur des Mathematiques à Boulogne, depuis le 41. chap. de ſon Specchio Vſtorio.

COROLLAIRE II.

IL eſt euident que toutes les ſpeculations de la nature & de la Mathematique procedent de l'égalité, comme l'on a veu dans les effets des miroirs, car le paralleliſme, la concurrence, & l'écartement des rayons dépendent de l'égalité des angles. A quoy l'on peut ajoûter la maniere de faire vn cercle & vne ligne droite de feu & de lumiere, & toutes autres ſortes de figures ardentes & bruſlantes par le moyen de la parabole & des autres ſections, car ſi elles ſont portées & meuës en telle façon que leurs axes demeurent paralleles à celuy du Soleil, leurs foyers bruſleront touſiours en faiſant toutes ſortes de figures, qui ne ſeront pas incompatibles aux paralleliſmes des axes; & ſi l'on ajoûte differens miroirs enſemble ſelon la poſſibilité de l'art, l'on fera toutes ſortes de figures bruſlantes.

COROLLAIRE III.

LEs ſections precedentes peuuent ſeruir pour expliquer les vaſes du theatre, dont parle Vitruue dans le 5. chap. du 5. liure; ſurquoy le Pere Baptiſte remarque que la figure hyperbolique eſt plus propre pour reflechir la voix aux auditeurs, & que ces vaſes doiuent eſtre en des chambrettes ou niches, de ſorte qu'eſtant vn peu éleuez par deſſus leurs bords, & ouuerts en haut, la voix entre dedans pour aller frapper les murailles des chambrettes, & que ſe reflechiſſant pluſieurs fois contre les coſtez des vaſes, & des cellules, elle reſonne comme le ſon des Luths & des autres inſtrumens.

Or ie ne veux pas perdre le temps à deſcrire ces vaſes ſuiuant l'imagination de pluſieurs, qui ne peut tout au plus ſeruir que de conjecture, car il

ſuffit de ſçauoir la proportion que doiuent auoir leſdits vaſes, pour faire reſonner les cõſonances par le ſon de la voix de ceux qui recitẽt ſur le theatre. Cette proportion n'eſt nullement differente de celle des cloches, qui font les meſmes conſonances, c'eſt pourquoy ie n'en parle pas icy, non plus que des interuales d'Ariſtoxene, dont i'ay traité fort amplement dans le 2. liure des Inſtrumens à chordes, & dans le liure des Genres; d'où l'on peut aiſémẽt conclure que Vitruue n'a pas entendu les loix Harmoniques, autrement il n'euſt pas dit que les vaſes des theatres doiuent faire pluſieurs quartes ou Tetrachordes de ſuite, puis que les ſons extremes de 2. ou pluſieurs Quartes ſont des diſſonances fort deſagreables, comme ie demonſtre par ces trois nombres 9. 12. 16. qui contiennent deux raiſons ſeſquitierces, & par conſequent deux tetrachordes, car 9. eſt à 12. comme 3. à 4, auſſi bien que 12. à 16. de ſorte que 9. & 16. contiennent deux Quartes, & font vne Septieſme mineure qui bleſſe merueilleuſement l'oreille. Mais il falloit dire que les vaſes doiuent tellement eſtre diſpoſez, que le premier face la Quinte auec le 2. & le 2. la Quarte auec le 3. & ainſi conſequemment, afin de faire de bons effets qui contiennent de l'Harmonie pour contenter les auditeurs.

Quant à la grandeur des vaſes, ſuppoſé qu'ils ayent eu vne figure ſemblable, par exemple, la cubique, le coſté du plus grand ayant 3. pieds, celuy du 2. a dû auoir 2. pieds pour faire la Quinte, & conſequemment la ſurface du premier a dû eſtre à celle du 2. comme 9. à 4. & le vuide ou le ſolide au ſolide comme 27. à 8. ce qui eſt ſi aiſé à conclure par les demonſtrations de nos liures precedens, qu'il n'eſt pas à propos de nous arreſter dauantage ſur ce ſujet.

Or quant aux ſons de ces vaſes, il eſt difficile qu'ils ſoient aſſez forts pour faire entendre leurs conſonances aux auditeurs, lors qu'ils ſont frappez des ſeules voix, comme l'on experimente aux tonneaux dont il dit qu'on vſoit dans les bourgades au lieu de vaſes d'airain, afin d'éuiter la deſpence, car ſoit qu'on les face de terre à potier, ou de bois, iamais l'on n'entend les conſonãces pour leſquels ils ſont preparez, quand il n'y a que la voix qui les touche, & ne ſeruent tout au plus qu'à la reflechir pour la rendre plus forte, & plus intelligible, comme le corps du luth & des autres inſtrumens, faiſant pluſieurs reflexions du ſon, le conſeruent dauantage, & le rendent plus fort. C'eſt pour cette raiſon que l'on met des pots à moineau, ou d'autres vaſes creux dans les voutes, ou ſur les voutes des Egliſes, afin d'aider les voix de ceux qui chantent, & que la voix n'eſt pas ſi forte dans vne campagne & vn air libre, que dans vn lieu renfermé, dont les murs reflechiſſent la voix, & empeſchent qu'elle ne ſe perde.

Ceux qui auront compris le Genre mixte ou compoſé des 3. à ſçauoir du Diatonic, Chromatic, & Enharmonic, lequel i'explique dans la 13. Prop. du liure des Genres de Muſique, entendront parfaitement tout ce que Vitruue rapporte de la Muſique, & concluront aiſément que la diſpoſition de ſes 13. vaſes mis au tour du theatre n'eſt pas bonne, puis qu'elle engendre des Septieſmes & des Quatorzieſmes, &c. au lieu qu'ils doiuent ſeulement faire des conſonances, de ſorte que ſi l'on vſe de 13. vaſes, comme il dit, dont les 6. du coſté dextre ſoient à l'vniſſon du coſté ſeneſtre, les premiers doiuent faire la Tierce majeure auec les ſeconds, les 2. auec les 3. la Tierce mineure, les 3. auec les 4. la Quarte; les 4. auec les 5. la Tierce majeure, &

les 5. auec les 6. la Mineure, afin que ces 6. paires de vaſes montent iuſques à la Douzieſme, & puis le 13. vaſe fera la Quarte auec les 6. ou le Diſdiapaſon auec le premier, de ſorte que tous leurs ſons auront entr'eux meſme raiſon que ces nombres 4. 5. 6. 8. 10. 12. 16. ou ſi l'on ayme mieux ſuiure l'ordre naturel des conſonances, comme fait la trompette dans ſes interualles, on aura les ſons 1. 2. 3. 4. 5. 6. 8. qui font l'eſtenduë du Triſdiapaſon, qu'on appelle la Vingt & deuxieſme.

Quant à la grandeur des vaſes, il importe fort peu quelle elle ſoit, pourueu que leurs coſtez homologues ou ſemblables ſoient en meſme raiſon que leſdits nombres, quoy que leurs ſons deuiennent plus graues & plus corpulents, ou plus maſſifs, lors qu'ils ſont plus grands. Or l'on peut imiter la forme des cloches & des grands timbres qui ſ'élargiſſent quaſi hyperboliquement, ou celle de la parabole, de l'ellipſe, ou du cercle. Le Pere Baptiſte propoſe des cellules en forme d'ellipſes tant en long qu'en large, dont l'vn des foyers ſe rencontre vers le lieu où ſe mettent ceux qui parlent ou chantent ſur le theatre; & l'autre dans les chambrettes ou dans les niches deſdits vaſes, en ſorte que le foyer de l'ellipſe, & le foyer interieur des vaſes hyperboliques ſe rencontrent dans vn meſme point, & que les bouches de ces vaſes ſoient renuerſées en haut, car la voix des acteurs faite au foyer de l'ellipſe qui ſe rencontre ſur le theatre, ſ'écartant ira frapper le concaue elliptique des chambrettes, & ſe ramaſſera dans le foyer interne de l'hyperbole, d'où ſe reflechiſſant encore vne fois par la rencontre de la ſurface concaue des vaſes, elle ira ſ'écartant en tous les endroits neceſſaires pour ſe porter à tous les auditeurs; au lieu que ſ'ils eſtoient paraboliques, il n'y auroit que les auditeurs parallels à ſa concauité qui oiroient la voix; & ſ'ils eſtoient elliptiques, vn ſeul oyroit la voix, quoy que plus clerement. Mais eſtans hyperboliques, les auditeurs pourront auoir 13. reflexions des 13. vaſes, ſous leſquels Vitruue enſeigne qu'il faut mettre des coins, afin qu'eſtans ſouſleuez en l'air, ils en reſonnent mieux: quoy qu'il ſemble qu'ils reſonneroient encore mieux s'ils eſtoient attachez & ſuſpendus comme les cloches.

Certes en quelques manieres que l'on puiſſe diſpoſer ces vaſes, ie croy que celle dont on vſe maintenant en Italie eſt la meilleure & la plus excellente, lors qu'on ioüe des tragedies, laquelle conſiſte dans l'harmonie d'vn Orgue ou d'vn Theorbe, qui accompagne perpetuellement les voix des acteurs, afin de faire les principales conſonances auec leurs voix, & de les rendre harmonieuſes & plus agreables. Or il eſt aiſé d'experimenter auec des tonneaux vuides l'effet de ces vaſes, lequel on ne trouuera pas ſi grand que l'on vueille les preferer auſdits inſtrumens, de ſorte que l'imagination de Vitruue me ſemble maintenant inutile, ſoit qu'elle ait reüſſi de ſon temps, ou qu'il ſe contente d'en faire le projet & le deſſein.

COROLLAIRE IV.

IL n'eſt pas difficile de comprendre comme l'vniſſon ſeruoit aux anciens pour connoiſtre ſi les Baliſtes & les autres machines eſtoient bien bandées, comme Vitruue remarque dans le 17. chap. du 18. liure; mais il faut ſuppoſer que chaque chorde ait eſté de meſme groſſeur, quoy que l'octaue & les

& les autres conſonances puiſſent ſeruir pour le meſme vſage, ſi l'on ſuppoſe les chordes inégales en groſſeur, ou en longueur, ſuiuant les proportions que i'explique dans la 13. Prop. du 3. liure des Mouuements, & dans la 7. Propoſition du 3. liure des Inſtrumens.

Il y a pluſieurs autres choſes dans nos traitez dont les Architectes peuuent vſer, particulierement dans le liure de la Voix depuis la 23. Propoſition; & dont ſe peuuent ſeruir les Peintres, comme l'on void dans la 6. Prop. du liure des Chants, où ie compare les nuances des couleurs aux ſons. L'on peut dire la meſme choſe des Floriſtes, des Brodeurs, & de pluſieurs autres ſortes d'artiſans, dont chacun apprendra la maniere de diſpoſer les couleurs, les muances, les feneſtres, les colomnes, &c. en proportion Harmonique, ou Geometrique, & Arithmetique, afin d'experimenter ce qui fait le beau, & l'agreable, & ce qui tient du grand dans tous les ouurages de l'Art: c'eſt à quoy pluſieurs de nos diſcours pourront ſeruir, ſi l'on en tire la lumiere qu'ils contiennent.

COROLLAIRE V.

PViſque toute la Muſique regarde l'vniſſon comme ſa ſource & ſon origine, ſuiuant nos diſcours du premier liure des Conſonances, & que toutes les ſciences doiuent ſeruir à noſtre ſalut, il eſt raiſonnable que ceux qui auront leu cét œuure, ou qui en comprennent les raiſons, imitent la maniere qu'on tient pour faire deſcendre les chordes, ou les voix à l'vniſſon, laquelle conſiſte à quitter toutes les differences & les varietez pour arriuer à l'égalité; par exemple, lors qu'on deſcend de l'octaue à l'vniſſon, c'eſt à dire de 2. à 1. l'on peut y paſſer ou par vn mouuement continu, & par conſequent par vne infinité de degrez, d'interualles, & de raiſons qui ſe treuuent entre 1. & 2. ou ſeulement par 1. 2. 3. 4. 5. 6. ou 7. mouuemens differens, comme l'on peut paſſer par pluſieurs degrez de l'eſtat d'imperfectiõ repreſenté par le binaire où nous ſommes, en quittant peu à peu les differẽces du temps, du lieu, & des differens motifs de nos actions, qui ne ſont pas conformes à la volonté de Dieu, pour nous reduire à l'vnité, & pour rompre le voile qui nous empeſche de reconnoiſtre & reſſentir les effets de la promeſſe de noſtre Sauueur deſcrite en ſainct Iean chap. 14. par ces paroles, *In illo die vos cognoſcetis, quia ego ſum in Patre meo, & vos in me, & ego in vobis*, leſquelles on peut entendre par la comparaiſon de l'vniſſon, ſource & pere de l'octaue, dans laquelle ſont contenuës les conſonances: ioint que Ieſus-Chriſt teſmoigne dans le 17. chap. qu'il deſire que les Fideles facent l'vniſſon ſi parfait de leurs volontez auec la ſienne, qu'il en a fait ceſte priere à ſon Pere, *Pater ſancte, ſerua eos in nomine tuo, quos dediſti mihi, vt ſint vnum, ſicut & nos.*

PROPOSITION VI.

Expliquer les vtilitez de l'Harmonie pour les Ingenieurs, pour la Milice, pour les Canons, & pour les gens de Guerre: où l'on void les portées & les calibres du Canon.

APres auoir donné l'vſage de nos traitez dans la milice ſpirituelle, i'ajoûte ſes vſages pour celle du ſiecle, à laquelle ſert la tablature de la trompette, du fifre, & du tambour, dont on vſe ordinairement, laquelle

i'ay donnée dans les liures des Inſtrumens. Les ſoldats peuuent encore tirer pluſieurs vtilitez des 3. premiers liures des Mouuemens, tant naturels que violens: par exemple, ils ſçauront de quelle viteſſe il faut marcher, & ſe deſtorner pour éuiter le coup des bales d'arquebuſes, ou des boulets de canon, apres qu'ils auront veu le feu, ſuppoſé qu'ils ſçachent la diſtance du lieu d'où l'on tire: ils expliqueront aiſément pourquoy les boulets ne doiuent pas aller plus loin vers l'Occident que vers l'Orient, bien que l'on ſuppoſe que la terre ſe meuue, & torne en 24. heures d'Occident en Orient: & pourquoy eſtant tirez perpendiculairement à l'horiſon, ils doiuent neantmoins retomber au meſme lieu d'où ils ſont tirez, quelque mouuement iournalier & annuel que la terre puiſſe auoir: ils ſçauront la maniere de faire tirer le canon par la force de l'Harmonie, & ſelon quelle raiſon ſe diminuë la viteſſe des bales de mouſquet, & des autres miſſiles. A quoy i'ajoûte que quelques-vns eſtiment que la ligne courbe de la portée morte fait quaſi la figure d'vne parabole, parce que la peſanteur naturelle de la bale la retire vers le centre dans des temps égaux par des lignes droites qui ſont en meſme raiſon que les nombres impairs, par leſquels nous auons expliqué la viteſſe des mouuemens naturels; par exemple, ſi la bale s'abaiſſe d'vn pouce dans le 1. temps de ſa portée morte, elle s'abaiſſera de 3. de 5. de 7. de 9. &c. dans le 2. 3. 4. & 5. temps, quoy que d'autres eſtiment que ladite courbeure deſcrit vne ligne hyperbolique, ce que les Canoniers pourront experimenter en mettant 7. ou 8. draps, ou autres corps aiſez à percer tout au long de ladite portée, car la diſtance des trous iuſques à la ligne horizontale determinera ladite ligne. Or peut eſtre que la Sageſſe diuine ſ'eſt ſeruie de ces ſortes de lignes qui naiſſent des ſections du cone dont i'ay parlé, pour ajuſter les figures & reſſorts qui ſeruent à l'œil & à l'oreille, car il y a grande apparence que le conuexe de l'humeur chryſtallin eſt hyperbolique, ou qu'elle a choiſi la figure la plus auantageuſe de toutes pour faire vne vûe claire & diſtincte. Il y a beaucoup d'autres choſes que les Canonniers peuuent obſeruer, par exemple, combien le ſifflement des boulets de canon ſont plus graues que ceux des bales de mouſquet dans leur portée morte, afin de remarquer la proportion de la groſſeur des boulets & des bales, auec leurs ſons.

I'ay dit *dans leur portée morte*, parce que l'on n'oit point le ſifflement des bales d'arquebuſe dans leur ligne droite de blanc en blanc, du moins lors que l'on a l'oreille proche du lieu par où elles paſſent, encore qu'elles ſoient creuſes, comme i'ay pluſieurs fois experimenté: & meſme ie ne les ay pû entendre lors que la bale auoit deſia fait plus de 300. toiſes. Or ſi ces ſifflemens ſont en meſme raiſon que le diametre des boulets, l'on ſçaura leur groſſeur, & conſequemment leur peſanteur par leurs ſifflemens, comme il arriue aux cloches, aux chordes, & aux tuyaux, dont les ſons marquent les grandeurs, comme i'ay demonſtré dans les liures des Inſtrumens.

Quant à la viteſſe du mouuement des boulets, & des bales, ſoit dans leur portée de blanc en blanc, ou dans leur portée morte, ils pourront la connoiſtre, s'ils remarquent la viteſſe de l'vne des parties de ſon mouuement, parce qu'elle ſe diminüe en raiſon doublée des temps; par exemple, ſi la moitié de la portée de blanc en blanc dure vne ſeconde minute, ou vn batement de pouls, & que cette demie portée ſoit de 57. toiſes, & que le mouuement dure dix ſecondes, la bale fera 51. toiſes dans le ſecond batement de

pouls, 45. dans le 3. 39. dans le 4. 33. dans le 5. 27. dans le 6. 21. dans le 7. 15. dans le 8. 9. dans le 9. & 3. dans le dernier batement, ou dans la derniere ſeconde, de ſorte que cette bale feroit ſeulement 300. toiſes dans ſa portée entiere, comme l'on void en ajoûtant tous ces nombres impairs enſemble. Et ſi les bales d'arquebuſe font plus de 300. toiſes dans leur grande portée, il eſt aiſé de dire le temps de chaque partie de la portée, par exemple le temps des cent premieres toiſes, lors qu'on ſçait la portée entiere; ſoit donc la portée totale de 84. toiſes, & ſa durée de 30. batemens de pouls, dont chacun dure la moitié d'vne ſeconde minute, qui eſt le batement le plus prõpt qui ſe rencontre aux hommes, ie di que la bale fera 59. toiſes dans le premier batement de pouls, 57. dans le 2. & ainſi des autres, ſuiuant la 2. colomne de la table priſe à rebours, par laquelle i'explique la viteſſe des mouuemens naturels dans la 5. Prop. du 2. liure des mouuemens, iuſques à ce que la bale arriue au 30. ou dernier batement de ſa portée, dans lequel elle ne fera qu'vne toiſe. A quoy i'ajoûte ſeulement les portées des canons & autres pieces à feu, ſuiuant les Obſeruations du ſieur Coignet, que l'on croid eſtre fort exactes, afin qu'elles puiſſent ſeruir de fondement aux ſupputations de la viteſſe de leurs boulets conſiderez en telle partie de leur portée que l'on voudra. Il remarque donc premierement que le canon Imperial du Pays-bas, qui a 12. pieds de long, le calibre, ou diametre de ſa bouche de 7. pouces, ſon ame longue de 16. bouches, & ſon boulet de 42. à 44. liures, porte 280. pas Geometriques de blanc en blanc, ou à niueau, & 653. dans ſa portée morte, & qu'il porte de point en blanc dans ſa portée de 45. degrez, c'eſt à dire au 6. point, 1160. pas, & 2800. dans ſa portée morte.

En ſecond lieu, il trouue la longueur de la portée de point en blanc par le moyen d'vn quart de cercle diuiſé en 6. parties égales, & dit que ſi la bale eſtant tirée au premier point, fait la longueur de la ligne qui ſouſtend la premiere partie dudit quart de cercle, qu'elle fait la ſouſtenduë de ſes 2. parties dans le 2. point de l'éleuation du canon, au 3. point qu'elle fait la ſouſtenduë des 3. parties, & ainſi des autres iuſques au 6. point, c'eſt à dire à l'éleuation des 45. degrez, où la bale fait la ligne qui ſouſtend le quart du cercle tout entier.

En 3. lieu, il donne la table qui ſuit pour marquer les portées des 5. pieces de baterie dont on vſe ordinairement: laquelle on confirmera ou l'on corrigera par les experiences reïterées que l'on en peut faire.

Table des portées de cinq ſortes de canons.

	Poids de la bale.	Point en blanc à niueau.	Portée morte de niueau.	Morte du 1. point.	Morte du 2.	Morte du 3.	Morte du 4.	Morte du 5.	Morte du 6.	De point en blanc du 6. p.
	Liures	Pas Geometriq.								
Canon Imperial.	44	280	653	1120	1800	2240	2636	2795	2800	1160
Canon François	38	275	641	1100	1769	2210	2592	2745	2750	1139
Demy canon Imperial.	24	270	629	1080	1738	2180	2548	2696	2700	1118
Quart de canon	10	250	580	1000	1600	2000	2360	2495	2500	1035
Double fauconneau.	$4\frac{2}{3}$	200	466	800	1280	1600	1888	1996	2000	828

Or l'vſage de cette table eſt tres-aiſé, puis que chaque colomne qui eſt vis à vis de chaque piece d'artillerie, monſtre le poids, ſa bale, & toutes ſes portées, dont celle de point en blanc eſt ſeulement marquée diſtinctement, & ſeparée d'auec la totale, qu'on appelle *morte*, dans la portée de niueau, & dans celle du 6. point, parce qu'elles ſont les plus notables. Mais il eſt bon de remarquer la longueur, & les autres conditions de chaque piece, comme nous auons fait celles du canon Imperial, qui peſe cinq mille deux cens liures, & porte auſſi peſant de poudre à l'épreuue, que ſon boulet, c'eſt à dire, 44. liures, & ſeulement les deux tiers en baterie, c'eſt à dire, 30. liures, qu'on diminuë peu à peu iuſques à 25.

Le canon François peſe auſſi cinq mille liures, & porte 36. liures de bale; ſon calibre eſt de ſix lignes & demie; mais le boulet doit auoir de l'air, ou du vent entredeux, c'eſt pourquoy ſon diametre eſt moindre d'vne vintieſme partie que celuy du calibre; la culaſſe eſt triple en épaiſſeur de l'ame, de ſorte que la groſſeur de ſon metal eſt de 3. bouches à l'endroit où ſe met la poudre; mais le metal de la bouche n'a que la largeur de 2. bales; ſa poudre eſt de 4. parties de nitre, & d'vne de ſoufre, & d'autant de charbon: au lieu que celle des arquebuſes eſt de 5. parties de nitre, & celle des piſtolets de 6.

Le demi canon a 13. pieds de long, il peſe 4500. liures, ſon calibre eſt de $5\frac{3}{4}$ pouces, ſon ame de vingt bouches; ſa poudre des 2. tiers du boulet à l'épreuue, & de 15. à 12. en baterie. La Coulevrine eſt de 15. pieds, & peſe 3200. liures; ſon calibre eſt de $4\frac{1}{2}$ pouces: il porte à l'épreuue vn peu plus peſant de poudre que ſa bale, & $\frac{1}{4}$ en baterie. La demie coulevrine a 12. pieds, & peſe 2200. liures; ſon calibre eſt de $3\frac{3}{4}$ pouces, ſon ame eſt longue de 24. bouches. Et les pieces de campagne, par exemple, les faucons & fauconneaux ont 8. ou 9. pieds, ils peſent 600 liures, & ont leurs calibres de 3. pouces. Ie mets encore les portées du canon tant de blanc en blanc, que du 6. point, ſuiuant les Obſeruations du ſieur Gallé, afin que ceux qui les voudront experimenter choiſiſſent des lieux propres pour ce ſujet.

Or il donne 1450. pieds à la portée de niueau du canon de point en blanc, & à celle de demie eſquiere 16300. pieds, & à la portée horizontale du mouſquet de blanc en blanc, 800. pieds, qui ſont 133. toiſes, au lieu que nous trouuons en France que cette portée n'eſt que de 120. toiſes: quant à la grande portée, il la fait de 7500. pieds. Quoy qu'il en ſoit toutes ces obſeruations enſeignent que la portée entiere de 45. degrez eſt dix fois plus longue que l'horizontale de point en blanc, ou enuiron. Mais ſi l'on n'vſe des proportions de la viteſſe dont i'ay parlé dans la 22. Prop. du 3. liure des Mouuemens, on ne peut ſçauoir de combien la portée perpendiculaire eſt plus longue que l'horizontale de point en blanc, parce que l'on ne peut voir le boulet dans l'air, lors qu'il commence à retomber, ny par conſequent meſurer ſa hauteur. Or ſi l'on ſuppoſe que la viteſſe du boulet, qui monte perpendiculairement, ſe diminuë en meſme raiſon que ſ'augmente celle des corps peſans qui tombent perpendiculairement, il eſt aiſé de ſçauoir la portée du boulet, car il faut ſeulement obſeruer le temps qu'il employe à monter & à deſcendre, & ayant pris la moitié du temps pour ſa cheute, l'autre moitié monſtrera ladite portée, parce qu'elle eſt égale à ladite cheute, laquelle eſt connuë, lors que ſa durée eſt connuë, comme i'ay demonſtré dans

le ſecond liure des mouuemens : par exemple, ſi le boulet employe 30. ſecondes tant à monter qu'à deſcendre, & qu'il face 177. toiſes dans vne ſeconde en partant de la bouche du canon, il faut prendre 15. ſecondes pour ſa montée, & conclure qu'il monte 2700. toiſes, à ſçauoir autant comme il en deſcend dans 15. ſecondes, ou 30. demies ſecondes, comme l'on void à la table des cheutes dans la 5. Prop. du 2. liure des Mouuemens.

I. ADVERTISSEMENT.

IL y a tant de choſes dans nos Traitez qui peuuẽt ſeruir aux Ingenieurs, & à la milice, qu'à moins que de faire vn liure entier il eſt difficile de les expliquer : par exemple, ils peuuent vſer de l'echo pour meſurer les foſſez d'vne ville, la largeur d'vn eſtang, ou d'vne riuiere, &c. & de la viteſſe du ſon pour connoiſtre combien ils ſont éloignez de l'ennemy, comme il eſt aiſé de conclure par la 21. Prop. du 3. liure des Mouuemens. Le Traité ſuiuant des Mechaniques ſert pour ſçauoir la force neceſſaire pour monter le canon ſur tel plan incliné que l'on voudra, & pour faire vne machine ſi forte, que nulle force ne luy peut reſiſter ſi elle n'eſt infinie. Les Trompettes peuuent apprendre à faire vne infinité de chants differens, dans noſtre ſecond liure des Chants. Les ſoldats ſçauront par le ſecõd liure des Mouuemens, le temps neceſſaire pour éuiter les pierres qu'on laiſſe tomber, ou qu'on iette du haut des murailles, ou d'ailleurs contre eux. Les Capitaines & les autres officiers qui commandent, ſçauront auſſi par les differentes conbinations, conternations, &c. en combien de manieres ils peuuent diſpoſer tel nombre de ſoldats qu'ils voudront; & finalement tous profiteront grandement dans la lecture de pluſieurs de nos Propoſitions, s'ils en ſçauent tirer leur auantage.

II. ADVERTISSEMENT.

QVelques-vns remarquent qu'vn canon de baterie tirant rez les métaux, & portant mille pas communs, dont chacun eſt de deux pieds & demy, porte 220. pas dauantage au premier degré de ſon éleuation : qu'il s'en faut touſiours 5. pas à la portée de chaque degré ſuiuant, qu'il ne l'augmente de 220. pas: c'eſt à dire, que la portée du 2. degré d'éleuation ſurpaſſera ſeulement celle du premier degré, de 215. de ſorte que ledit canon fera 1000. pas à ſa premiere portée, 1220. à la ſeconde : au 3. degré 1435. au quatrieſme 1645. au cinquieſme 1850. au ſixieſme 2050. au ſeptieſme 2245. au huictieſme 2435. au neufieſme 2620. au 10. 2800. à l'onzieſme 2975. au douzieſme 3145. au treizieſme 3310. au quatorzieſme 3470. au quinzieſme 3625. au ſeizieſme 3775. au dixſeptieſme 3920. au dixhuictieſme 4060. au dixneuf 4595. au vingt 4325. au vingt & vn 4450. au vingtdeux 4570. au vingtrois 4685. au vingtquatre 4795. au vingtcinq 4900. au vingtſix 5000. au vingtſept 5095. au vingthuict 5185. au vingtneuf 5270. au trente 5350. au trente & vn 5425. au trentedeux 5495. au trentetrois 5560. au trentequatre 5620. au trentecinq 5675. au trenteſix 5725. au trenteſept 5770. au trentehuict 5810. au trenteneuf 5845. au quarante 5875. au quarante & vn 5900. au quarantedeux 5920. au quarantetrois 5935. au quarantequatre 5945. & au quarantecinquieſme, qui fait la plus grande portée, 5950. pas. Et ſi on éleue la piece pardeſſus 45. degrez, les

portées ſe diminuent en meſme raiſon qu'elles ſe ſont augmentées: ſurquoy l'on peut voir Vfano & les autres qui ont traité de cette matiere: quoy que i'aye de la peine à me perſuader qu'ils ayent fait les experiences de tous ces degrez.

III. ADVERTISSEMENT.

APres auoir rectifié les épreuues de la portée perpendiculaire de la bale qui monte en haut par l'impetuoſité de la poudre à canon, i'ay trouué qu'elle retombe ſi loin du lieu d'où l'on tire le mouſquet ou l'arquebuſe, qu'il ne faut plus ſ'eſtonner ſi on ne l'oit point retomber ny le iour ny la nuit, car elle retomba le dernier iour de May à plus de cent toiſes, & puis à plus de 150. toiſes du lieu où l'on tira le plus perpendiculairement qu'on peut, à raiſon du vent qui regna tout le iour. Or ie trouue par le calcul fait ſuiuant la proportion que les poids gardent dans la viteſſe de leurs cheutes, dont i'ay parlé dans le 2. & le 3. liure des Mouuemens, & dans cettuy-cy, que la bale eſt montée 338. toiſes, parce qu'elle a employé 26. ſecondes depuis la ſortie de l'arquebuſe iuſques à ſon retour: elle n'a pas neantmoins monté ſi haut à chaque coup, car ie n'ay quelquefois trouué que 284. toiſes, & le temps de 24. ſecondes; & lors que l'on a tiré auec de la dragée, ou poudre de plomb, elle eſt allée & reuenuë dans le temps de 12. ſecondes, & conſequemment elle eſt ſeulement montée de 72. toiſes.

Quant à la grande portée de 45. degrez, nous ne l'auons trouuée guere plus grande que la perpendiculaire, à ſçauoir de 330. à 360. toiſes, de ſorte que ceux qui diſent que cette grande portée eſt 9. 10. ou 11. fois plus grande que l'horizontale de blanc en blanc, comme Vfano & les autres qui traitent de l'Artillerie, ſont fort eſloignez de nos experiences, ſi ce n'eſt que le vent, qui nous eſtoit contraire, ait diminué cette portée des deux tiers; ce que i'ay voulu remarquer, afin que ceux qui auront la commodité, puiſſent faire ces experiences en temps calme, & le plus exactement qu'ils pourront: ou ſi ie les fay, i'en donneray auis.

VIII. PROPOSITION.

Expliquer pluſieurs paradoxes de la viteſſe des mouuemens, en faueur des Maiſtres & Generaux de l'Artillerie, & des Ingenieurs.

LOrs que l'on tire des boulets, des bales, des fleches, ou autres miſſiles en haut perpendiculairement, il eſt certain que s'ils retombẽt, leur cheute totale ne dure pas dauantage que leur montée entiere, c'eſt à dire, qu'ils deſcendent dans vn temps égal à celuy qu'ils employent à monter: par exemple, les fleches, les baguettes, les feux d'artifices, les matras, les pierres, &c. que l'on iette perpendiculairement en haut, & qui employent 5. 6. ou 7. ſecondes minutes à monter, en employent autant à deſcendre; ce qui arriue ſemblablement, encore que le coup ne ſoit pas parfaitement perpendiculaire, de ſorte qu'il eſt fort probable que la bale tirée à l'angle de 45. degrez, ne ſoit autant à tomber depuis le point de ſa plus grãde hauteur, comme elle a eſté à monter, comme font voir les experiences. Mais le paradoxe de ce phenomene conſiſte particulierement en ce que le miſſile qui deſcend n'a quaſi

nulle force à l'égard de celle qu'il a en montant, quoy qu'il deſcende en meſme temps, dont il eſt tres-difficile de trouuer la raiſon : car l'experience ne fait point remarquer que la fleche qui monte, allentiſſe ſi fort ſon mouuement vers la fin, qu'il ſoit plus tardif que le mouuement de la cheute qui luy répond, & qui ſemble touſiours ſ'augmenter en meſme raiſon, que le mouuement violent que l'on conſidere vis à vis, ſe diminuë ; de ſorte que ſi vne bale ou vne fleche commençoit à deſcendre du haut d'vne tour en meſme moment qu'vne autre partiroit d'vne arquebuſe poui aller ſeulement iuſques au haut de ladite tour, la premiere ſeroit auſſi toſt à terre que la ſeconde au haut de ladite tour.

Le ſecond paradoxe conſiſte en ce qu'il ſemble que la fleche ſe meuue beaucoup plus lentement en deſcendant les dix dernieres toiſes, que lors qu'elle part de deſſus l'arc, car elle eſt ſi viſte qu'on ne la void quaſi pas, au lieu que l'autre ſemble aller ſi lentement, qu'on peut la receuoir auec la main ſans ſe bleſſer, quoy que ſa deſcente entiere ſoit auſſi viſte que ſa montée : ce qui feroit iuger que les dernieres toiſes du mouuement violent ſont d'autant plus lentes que les premieres toiſes du mouuement naturel, que les premieres du violent ſont plus rapides que les dernieres du naturel, n'eſtoit l'experience de l'œil, qui ne reſpond pas, ce ſemble, à cette compenſation de tardiueté & de viteſſe des premieres toiſes naturelles auec les dernieres violentes. L'air fendu & frappé perpendiculairement en montant, n'apporte pas, à mon auis, plus de reſiſtence, ny conſequemment plus de force au coup, que lors qu'il eſt frappé en deſcendant, de ſorte que l'on ne peut en tirer la raiſon du peu d'effet de la cheute, non plus que de ce qu'elle eſt naturelle : & certes ie n'en ſçay point de raiſon, ſi on ne la prend de la moindre viteſſe des dernieres parties du mouuement naturel, qui ſoient beaucoup plus tardiues que les premieres du violent, quoy que toute la cheute ſe face dans vn temps égal à la montée, comme font voir toutes ſortes d'experiences tant dans la ligne perpendiculaire que ſur toutes ſortes de plans inclinez à l'horiſon : mais la lumiere de l'experience ne fait pas voir aſſez clerement que les premieres parties de la cheute ſoient plus viſtes que les dernieres de la montée, & par conſequent que la viteſſe des mouuemens violens ne decroiſſe pas en meſme raiſon que celle des mouuemens naturels ſ'augmente : dont ie laiſſe la détermination à ceux qui pourront faire des experiences aſſez exactes pour conclure ce que l'on en doit tenir.

I'ajoûte ſeulement quelques obſeruations que i'ay fait des fleches tirées auec des arcs, n'ayant pû faire la meſme choſe auec des bales de mouſquet, de piſtolet, ou d'arquebuſe à croc, parce que de pluſieurs coups tirez en haut perpendiculairement tant de iour que de nuit, ie n'ay pû oüyr ny voir que les bales retombent, ny iuſques où elles vont à leur grande portée de 45. degrez.

Quant aux fleches, celle qui monte 32. toiſes perpendiculairement, employe 4. ſecondes à monter, & autant à deſcendre, de ſorte que ſi elle ſuit la viteſſe de ſa cheute, elle fait 14. toiſes dans la premiere ſeconde minute en partant de deſſus l'arc, & puis 10. toiſes dans la deuxieſme ſeconde minute, 6. dans la 3. & 2. dans la quatrieſme, puis que les corps peſans qui tombent de 34. toiſes en 4. ſecondes, font deux toiſes dans la premiere ſeconde de leur cheute, 6. dans la deuxieſme, 10. dans la troiſieſme, & 14. dans la qua-

trieſme. Nous auons auſſi experimenté qu'vne baguette de la iuſte groſſeur du calibre d'vne arquebuſe à croc, ayant vne boëtte remplie de feu d'artifice attachée à l'extremité qui ſort dehors, monte 84. toiſes, lors que l'arquebuſe eſt chargée de 6. charges de poudre fine de piſtolet, & qu'elle retombe auſſi viſte comme elle monte. Ce qui peut ſeruir pour meſurer la hauteur des tours, des arbres, & des autres lieux inacceſſibles: car ayant tiré vne fleche, ou autre miſſile en haut perpendiculairement, laquelle aille auſſi haut que la hauteur qu'on veut meſurer, l'on aura cette hauteur par le temps & l'eſpace de la cheute du miſſile, ſuiuant les regles que i'ay expliqué dans le 2. liure des Mouuemens, ſoit que le miſſile aille auſſi haut, ou qu'il monte plus haut, pourueu que l'on puiſſe obſeruer le temps qu'il employe à tomber iuſques vis à vis de ladite hauteur, & celuy qu'il employe dans le reſte de ſa cheute; ou qu'il ne monte pas ſi haut, pourueu que l'on puiſſe remarquer la proportion de toute la hauteur auec la partie de la meſme hauteur, à laquelle le miſſile monte.

Ie laiſſe les vtilitez qu'ils peuuent tirer de la viteſſe des ſons, pour ſçauoir la largeur acceſſible, ou inacceſſible des foſſez, des foreſts, de la campagne, &c. & combien ils ſont eſloignez d'vne baterie, d'vne ville, &c. comme il il eſt aiſé de conclure par la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION IX.

Demonſtrer que les Roys, & toutes les plus grandes Puiſſances de la terre peuuent tirer de l'vtilité de nos traitez Harmoniques, où l'on void pluſieurs remarques des Sons & des Echos.

SI tous les hommes connoiſſoient & aymoient Dieu comme il faut, & comme ils peuuent, ie ne doute pas qu'ils ne peuſſent vſer fort auantageuſement de nos Traitez & de nos experiences, & particulierement de celles qui concernent le mouuement; puis que les Monarques, par exemple, peuuent ſe ſeruir de la viteſſe des ſons pour ſçauoir des nouuelles de tout ce qui ſe paſſe ſur toute la ſurface de la terre dans fort peu de temps, comme ie demonſtre en cette facon.

Il eſt premierement certain que le ſon fort, ou foible, de quelque eſpece qu'il ſoit, par exemple celuy de la voix, ou du piſtolet, & du mouſquet, &c. ſoit à vent contraire, ou à gré, va par l'air d'vne égale viteſſe, comme nous auons experimenté pluſieurs fois fort exactement. En ſecond lieu, qu'il fait 230. toiſes dans le temps d'vne ſeconde minute, comme nous auons ſemblablement obſerué tant ſur les grandes montagnes; que dans les allées du parc de Monſieur de Verderonne, & ailleurs: d'où il ſ'enſuit que le ſon n'emploira pas 30. heures à faire le tour de la terre, comme i'auois dit dans le premier Corollaire de la 21. Prop. du 3. liure des Mouuemens, à raiſon que ie ne parle là que de la viteſſe des ſons reflechis par les echos; mais ayant trouué que la viteſſe des ſons droits eſt beaucoup plus grande, puis qu'ils font 230. toiſes en meſme temps que les ſons de l'echo n'en font que 162 il faut conclure que le ſon peut aller dans le temps de 21. heures 5. minutes, & $\frac{5}{7}$ tout au tour de la terre, & par conſequent que ſ'il y auoit des poſtes de la voix, ou d'autres ſons en des lieux conuenables, que l'on pourroit appren-

dre chaque iour tout ce qui ſ'eſt fait ſur toute la ſurface de la terre, en quelque lieu que l'on pûſt demeurer : par exemple, ce qui ſe fait maintenant à Paris peut quaſi eſtre ſceu aux Antipodes dans dix heures & demie, & dans tous les endroits de la terre qui ſont entre nous & leſdits Antipodes, ſ'il y auoit des poſtes des deux coſtez : ce qui n'eſt pas impoſſible, ſi les Roys de la terre y vouloient entendre, d'où ils tireroient plus de contentement dans vn iour qu'ils n'en reçoiuent en toute leur vie : & tous les arts & les ſciences en receuroient de tres-grandes lumieres en peu de temps, de ſorte que l'on peut dire que les hommes ſe priuent de la plus grande perfection dont ils ſont capables, faute d'vne mutuelle intelligence, laquelle nous ne verrons point, ſi la grande loy de la morale ne poſſede le cœur de tous les habitans de la terre, & particulierement celuy des Grands, qui donnent le branſle à tous les autres par leur ſeule parole. Et par ce moyen l'on auroit aiſément les vrayes longitudes de chaque point de la terre, & mille autres connoiſſances tres rares & excellentes, comme il eſt aiſé de conclure. Or il faut remarquer que cette communication ſe peut faire ſans la voix, par le moyen des bruits de canon qui ſ'entendent de fort loin, quoy qu'il n'y ait rien plus propre que ladite voix, parce qu'elle exprime naïfuement & diſtinctement tout ce qu'on veut; ce qui ſe peut neantmoins faire en telle ſorte, qu'il n'y aura que les Roys & les Princes qui entendront les nouuelles ſecrettes, ou celles qu'ils voudront, car il y a autant d'eſpeces de chifres indechifrables pour la voix, & les paroles, que pour l'eſcriture, & peut eſtre meſme tout autant pour les penſées & les expreſſions internes de l'eſprit.

Quant à la difficulté que l'on peut faire ſur la differente viteſſe du ſon au commencement & en ſon progrez, il eſt certain qu'il n'y en a point de ſenſible, car ayant meſuré cinq fois 230. toiſes, c'eſt à dire, 1150. toiſes en droite ligne, le bruit a iuſtement employé cinq ſecondes à faire cet eſpace, lequel eſt quaſi égal à demie lieuë; de ſorte qu'il ne faut pas dix ſecondes, ou la ſixieſme partie d'vne minute d'heure, pour ſçauoir tout ce qui ſe paſſe vne lieuë au tour, & que le Roy peut auoir des nouuelles de tout ce qui ſe fait dans tout ſon royaume en moins d'vne heure, encore qu'il y euſt deux cens lieuës de Paris à chaque frontiere, car le ſon feroit ce chemin dans 36. minutes, & 14. ſecondes d'heure.

Quant au bruit des Echos, qui ne font que 160. toiſes ou enuiron dans vne ſeconde minute, il eſt certain qu'il eſt plus lent que le ſon direct; & parce qu'il eſt direct en allant du lieu où il ſe fait iuſques à la muraille, ou au corps qui le reflechit, & par conſequent qu'il fait ſes 80. toiſes en moins d'vne demie ſeconde minute, il ſ'enſuit qu'il fait plus lentement les 80. toiſes de ſon retour; ce que ie demonſtre en ceſte maniere. La voix directe fait 115. toiſes dans vne demie ſeconde, donc elle en fait 80. en moins de temps, puis que 80. eſt quaſi vne fois & demie en 115, car 120. eſt ſeſquialtere de 80. & parce que les 5. toiſes que i'aioûte ne ſont pas quaſi ſenſibles dans l'experience, ie m'en ſers pour la facilité du calcul, & dis que la voix reflechie ne va pas ſi viſte que la directe, contre ce que i'auois dit dans la 21. Prop. ſuſdite, qu'il faut modifier ſuiuant ces dernieres remarques. Or ie trouue qu'en faiſant reflexion ſur le retour des ſons par le moyẽ des echos, ſa viteſſe eſt quaſi au ſon direct, comme 2. à 3. c'eſt à dire en raiſon ſouz-ſeſquialtere : quoy qu'il ſoit malaiſé d'expliquer pourquoy ce retour eſt plus lent, car il n'y a pas d'appa-

rence que la muraille retienne la voix quelque eſpace de temps, puis que l'on experimente que le retardement ſe multiplie en meſme raiſon que l'on ſé-loigne dauantage de ladite muraille : ce qui n'arriueroit pas, ſi tout le retar-dement eſtoit cauſé par elle, dautant qu'il ſeroit touſiours égal dans ce point de repos, ou de reflexion, & qu'il ſ'en faudroit éloigner de 195. toiſes pour ouyr la repetition de 14. ſyllabes, à ſçauoir de 80. pour les 7. premie-res, comme i'ay dit, à raiſon du premier retardement, & puis de 115. pour les 7. dernieres, qui n'auroient point de nouuelle cauſe de retardement ; ſi ce n'eſt que l'on diſt que le mur retient le ſon d'autant plus long tẽps qu'il le re-çoit de plus loin, ce qui n'eſt pas vray ſemblable, puis qu'ils ſont quelquefois beaucoup plus forts & plus vigoreux quand il les reçoit de loin que de pres, & neantmoins que l'éloignement de 160. toiſes luy fait repeter 14. ſyllabes prononcées en deux ſecondes, d'où il ſemble que l'on doit conclure que le retardement vient du ſon reflechi, lequel eſt moins viſte que le direct : de ſorte que la ſyllabe qui ſemble employer vne demie ſeconde entiere en al-lant à la muraille éloignée de 80. toiſes, & vne autre demie ſeconde à reuenir iuſques à celuy qui parle ; n'employe quaſi qu'vn tiers de ſeconde pour aller, & les deux tiers à reuenir ; de ſorte que la viteſſe du ſon direct eſt quaſi dou-ble de celle du reflechi : c'eſt pourquoy ceux qui voudront faire des echos de 14. ſyllabes, doiuent éloigner la ſurface reflechiſſante de 160. toiſes, qui em-ploiront deux ſecondes à répondre vne ſyllabe prononcée dans la ſeptieſme partie d'vne ſeconde : quoy que ie ne vueille pas tellement conclure la cauſe de ce retardement, que ie ne ſois preſt d'en receuoir vne meilleure raiſon, comme ie ſuis en toutes les autres difficultez dont i'ay parlé.

COROLLAIRE.

SI l'on eſtabliſſoit des poſtes des ſons depuis Rome iuſques à Paris, l'on pourroit auoir d'heure en heure des nouuelles de tout ce qui ſ'y paſſe, car le ſon n'employe pas 55. minutes à faire 300. lieuës, quoy que nul cheual, ou autre animal, ny meſme aucun oyſeau, ne puiſſe aller de l'vn de ces lieux à l'autre en trois heures, encore qu'ils allaſſent auſſi viſte que la bale d'arque-buſe de blanc en blanc, laquelle emploiroit du moins trois heures à faire ce chemin, allant touſiours de meſme viteſſe que celle de point en blanc, car elle ne fait ces cent premieres toiſes que dans le temps d'vne ſeconde & de-mie, comme i'ay remarqué ailleurs ; & par conſequent elle ne feroit qu'vne lieuë dans 37. ſecondes minutes.

PROPOSITION X.

Expliquer l'vtilité de l'Harmonie dans la Morale, & dans la Politique.

IL eſt aiſé de monſtrer que le concert des vertus qui perfectionnent l'ame, eſt compoſé des quatre vertus principales, ou cardinales, comme les con-certs harmoniques de quatre parties, & de comparer chaque partie à cha-que vertu, ſuiuant les proprietez des vnes & des autres ; & l'on peut dire qu'apres les trois vertus theologales, la Foy, l'Eſperance, & la Charité, tou-tes les autres ne ſont quaſi plus que des repetitions & des ornemens, comme

apres les trois parties d'vn concert, toutes les autres ne ſont q̃e des repliques ; & que chaque vertu eſt comme vne chorde particuliere de l'ame, dont l'harmonie chaſſe les paſſions & les vices, comme le ſon de la harpe de Dauid chaſſoit les demons. Et ſi l'on veut appliquer les 18. chordes des 3. genres, qui ſont expliquez tres-clerement dans la 13. Prop. du liure des Genres, il eſt aiſé de les comparer aux exercices des 3. genres de vie, à ſçauoir à l'actiue, mixte, & contemplatiue, dont chacune peut eſtre diuiſée en 15. ou 18. parties, ou exercices, afin que chacun reſponde à chaque chorde ; ou en 5. conſiderations, pour eſtre accommodées aux 5. eſpeces des Tetrachordes. Or les mauuais effets des diſſonances, & le déplaiſir qu'elles apportent à l'oüye, peuuent nous faire conceuoir le deſordre que les paſſions & les vices mettent dans la vie, de ſorte qu'il n'y a rien dans toute l'Harmonie qui ne ſerue à la morale, ſoit pour monſtrer le milieu Harmonic, Arithmetic, & Geometric de chaque vertu, ou pour tout ce que l'on peut ſimaginer.

S'il eſtoit permis de prendre la meſme liberté, que Platon, Ptolomée, & pluſieurs autres ſe ſont donné dans les rapports qu'ils ont fait des ſons, des conſonances, & des Genres, à l'ame, à ſes facultez, & à tout ce qui la concerne, nous aurions le ſujet d'vn volume entier, car ils diſent que le ſon porte l'idée & l'affection de celuy qui chante dans le fond de l'eſprit des auditeurs, qu'ils croyent eſtre le lien de l'ame & du corps, & qu'il les rauit par vne volupté inexplicable ; de ſorte que ſi les conſonances eſtoient meſlées auec autant d'artifice que les ſaueurs, & ce qui charme le toucher, Apollon auroit beaucoup plus de force ſur eux que n'en a Bacchus ou Venus. Or Ptolomée compare la ſimplicité de l'Octaue à l'entendement, ou à la vie raiſonnable dans le 4. chap. de ſon 3. liure, le Diapente à la ſenſitiue, & le Diateſſaron à la vegetatiue, parce que la Quinte eſt plus proche de l'octaue que la Quarte, comme la vie ſenſitiue eſt plus proche de la raiſonnable que n'eſt la vegetatiue. Il compare encore les trois eſpeces de Quarte aux 3. temps de la vegetatiue, à ſçauoir à ſon commencement, ſa vigueur, & ſa declinaiſon, mais i'aimerois mieux les comparer à ſes 3. fonctions, à ſçauoir d'engendrer, d'augmenter, & de conſeruer, ou dattirer, de retenir, & de rejetter. Il compare les quatre eſpeces de Diapente aux quatre principales facultez de l'ame ſenſitiue, qui conſiſtent à voir, oüyr, flairer, & gouſter, & les 7. eſpeces d'Octaue à celles de la raiſonnable, à ſçauoir à l'imagination, l'intellect, la memoire, la cogitatiue, l'opinion, la raiſon, & la ſcience. Ie laiſſe le reſte de ſon chapitre afin qu'on le liſe, & que l'on iuge ſi les raiſons du nombre des vertus, qu'il accommode à la raiſon, à l'iraſcible, & à la concupiſcible, ſuffiſent pour leur comparer le Diapaſon, le Diapente, & le Diateſſaron.

Mais i'ay expliqué tout cecy ſi particulierement dans le 13. Theoreme du 2. & dans le 16. du 1. liure du traité de l'Harmonie vniuerſelle, imprimé ſous le nom de *Sermes*, qu'il n'eſt pas neceſſaire d'en parler dauantage. A quoy l'on peut ajoûter le 27. 28. & 29. chapitre de l'abbregé qu'a fait Marſile Ficin du Timée de Platon. Ie remarqueray ſeulement que les grands interualles qui montent, & puis qui deſcendent, comme il arriue lors qu'on monte par la Sexte mineure, & que l'on redeſcend par le demi ton, excitent la triſteſſe & les pleurs, particulierement ſi la meſure eſt binaire & peſante, car la triple excite à la ioye : ſurquoy l'on peut voir le 15. chap. du 3. liure de l'Har-

monie de Kepler, où il remarque fort bien que le tetrachorde eſt plus naturel, & le plus ioyeux, lors qu'il commence par le ton majeur, & puis qu'il fait le mineur & le demi ton majeur pour acheuer la premiere eſpece de Quarte, laquelle il attribuë au ton Lydien: La ſeconde qui commence par RE, eſt la plus temperée, parce qu'elle a le demiton au milieu: il l'accommode au ton Dorien: & la 3. eſpece a le demiton au commencement, c'eſt pourquoy elle eſt plus triſte; il l'applique au ton Phrygien: mais i'ay expliqué ſi clerement ces tons, ou Modes dans la 15. Prop. du 3. liure des Genres de Muſique, qu'il n'eſt pas neceſſaire d'y rien ajoûter: ioint que chacun peut tirer vne infinité de conſiderations morales de tous nos liures, & particulierement du dernier article de la grande queſtion que i'ay faite de la Muſique, dans le Commentaire ſur la Geneſe, & du Poëme de Guy de la Boderie qui eſt dans nos Paralipomenes.

Quant à la Politique, tout ce que nous auons dit ſert grandement pour entendre pluſieurs paſſages de la Republique de Platon & d'Ariſtote; & le liure des Chants donne d'excellens moyens pour eſcrire des lettres ſecretes qui ne peuuent eſtre dechifrées; ioint que le temperament des tons neceſſaires pour l'harmonie des inſtrumens, & le meſlange des diſſonances auec les conſonances peuuent les induire à conſiderer qu'il eſt neceſſaire de permettre quelques defauts dans les Republiques, n'y ayant que celle où Dieu preſide immediatement, à ſçauoir celle du Ciel, qui ſoit exempte de toute ſorte d'imperfection.

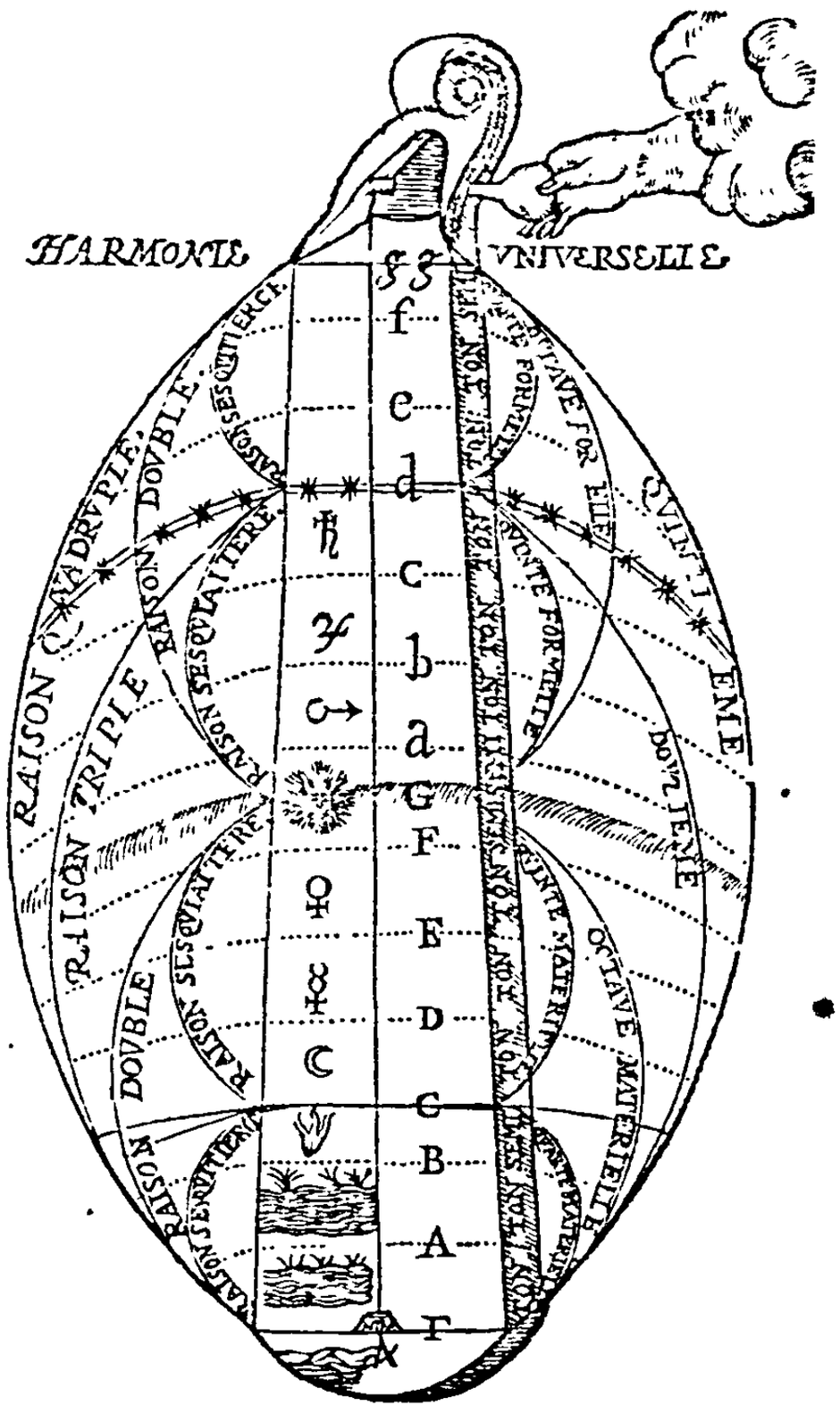
L'on peut voir le grand diſcours que fait Bodin dans ſa Republique pour monſtrer les 3. ſortes de proportions & de medietez dans la Politique ſelon les trois eſtats d'Oligarchie, d'Ariſtocratie, & de la Monarchie, à ſçauoir l'Arithmetique, la Geometrique, & l'Harmonique: mais il eſt à propos de lire quant & quant la digreſſion Politique de Kepler, dans laquelle il reprend ledit Bodin en pluſieurs endroits: dont on pourra tirer beaucoup de lumiere pour aller plus auant, ou pour trouuer leſdites medietez ou proportions en pluſieurs autres manieres. Mais ſi l'on conſidere que les plus grandes chordes qui ſe meuuent le moins, font trembler les moindres, comme les plus grands des Republiques font remuer le peuple par leur ſeule parole; & que les Princes & Seigneurs ſuruenans, & ſ'interpoſans entre les Rois & les peuples, font vne liaiſon, & vn concert ſemblable à celuy qui naiſt des differentes parties ajoûtées entre la Baſſe & le Deſſus, l'on aura peut eſtre vn ſujet plus reel ou vne maniere plus certaine & mieux fondée dans la nature des choſes, que les precedentes.

Car les plus grandes chordes, & les Baſſes approchent dauantage du ſilence & du repos; & par conſequent repreſentent mieux les puiſſances ſupreſmes, & meſme la diuinité; & contiennent les moindres chordes & les Deſſus, comme Dieu contient toutes choſes.

Ie laiſſe mille comparaiſons qui ſe peuuent tirer de la 3. & 4. propoſition du 4. liure de la Compoſition, pour exprimer les differents emplois de tous les membres d'vne Republique par les differents effets des 4. parties de la Muſique. Ce que l'on peut auſſi appliquer au gouuernement moral de l'ame, dont la volonté eſt la plus groſſe chorde, qui fait remuer toutes les autres facultez comme il luy plaiſt: ſi ce n'eſt que l'on donne cette prerogatiue à l'entendement. Quoy qu'il en ſoit, toutes les creatures ſont comme

autant

autãt de chordes ou de tuyaux de la grande Lyre de l'vniuers, que le diuin Orphée gouuerne en donnãt tel ton & tel accord qu'il luy plaiſt à toutes les parties du monde, cõme l'on peut comprendre par ceſte figure, dans laquelle les lettres ordinaires de l'echele de Muſique, qui commencent par Γ, (qui ſignifie la plus baſſe partie, à ſçauoir la terre) repreſentent chaque eſtage du monde, & ont l'eſtenduë du Diſdiapaſon, c'eſt à dire du plus grand ſyſteme des Grecs, dont on void l'imagination dans les degrez & interualles qu'ils ont mis entre les planettes. Or il n'eſt pas beſoin de particulariſer tout le ſymboliſme de cette figure, puis qu'elle eſt remplie de dictions qui expliquent tout, & qu'il ſuffit que chacun tienne bien la partie que la prouidence diuine luy a donnée en cette vie, afin que nous oyons le concert des Bien-heureux, & que nous y ſoyons admis pour ioindre nos voix & nos cœurs auec les leurs, & que nous adorions Dieu eternellement en eſprit & en verité: ioint que i'ay donné vne tres ample explication de cette figure dans le 15. Theoreme du 2. liure du Traité de l'Harmonie vniuerſelle, où l'on void quaſi tout ce que l'on peut dire de l'Harmonie des Cieux; particulierement ſi l'on ajoûte la 8. Prop. du meſme liure.



Corollaire en faueur des Iuges & des Aduocats.

S'Il eſtoit queſtion de faire voir la neceſſité de l'Arithmetique, & de la Geometrie dans la Iudicature, il ſuffiroit de produire toutes les difficultez des queſtions teſtamentaires, & tout ce que Diophante propoſe dans ſes liures, & Buteo dans les ſiens, pour l'explication du Droit, ou de lire les liures de Sempilius: mais il ſemble plus difficile de monſtrer en quoy la Muſique peut ſeruir aux Iuges & aux Aduocats, car bien que le milieu harmonic ſoit l'vn des trois, par leſquels on explique les trois eſtats, à ſçauoir le Monarchique, l'Ariſtocratique, & le Populaire, comme ie monſtre dans le 10. chap. du 2. liure de la verité des Sciences (laquelle donne vne infinité de lumieres pour les Iuges, les Predicateurs, & pour toutes ſortes de perſonnes, comme l'on confeſſera, ſi en liſant les 4. liures qu'elle contient, on prend la peine d'en accommoder les penſées à la morale, & aux vſages de la vie) neantmoins il faut monſtrer plus clerемét les vtilitez qu'elle peut apporter,

ſuppoſé qu'on la prenne dans la meſme eſtenduë que i'en traite.

Ie di donc que ſa connoiſſance ſert pour iuger le procez qui ſe peut mouuoir entre les Paroiſſiens ou les Marguilliers d'vne Egliſe, & les Facteurs d'orgue, cettuy-cy diſant que ſon orgue eſt parfait, & qu'ils ſont obligez de le receuoir, & ceux-là conteſtans qu'il n'eſt pas en eſtat, ce que les Commiſſaires deputez pour viſiter ledit orgue iugeront aiſément par la 37. & 44. Prop. de noſtre 6. liure des Orgues, particulierement ſ'ils en ont leu le Traité entier: & ſ'il eſt neceſſaire que les Aduocats plaident cette cauſe, ils y apprendront tout ce qu'il eſt neceſſaire de ſçauoir pour dreſſer leurs plaidoyers, de ſorte qu'ils n'vſeront pas ſeulement des propres termes de l'Art, mais ils pourront enſeigner beaucoup de particularitez, & le fond de la ſcience aux Facteurs, & aux Organiſtes. Or il eſt conſtant qu'vn tel procez ſeroit d'aſſez grande conſequence, puis qu'vn grand orgue peut couſter 15. ou 20. mille liures, & dauantage. Les Iuges profiteront encore à la lecture de cet œuure, pour iuger le different qui peut arriuer entre deux ou pluſieurs Maiſtres de Muſique; par exemple, ſi le Roy donnoit la conduite de ſa Chappelle, ou de toute ſa Muſique au plus ſçauant Muſicien de la France, & qu'il fuſt queſtion d'enuoyer des Commiſſaires pour preſider à leur diſpute, ils iugeront aiſément de leur ſçauoir, pourront eux meſmes les interroger, & voir par 2. ou 3. queſtions & difficultez qu'ils leur propoſeront, quel eſt le plus habile, & par conſequent ils iugeront equitablemẽt ſans faueur, & ſans qu'il y puiſſe auoir appel, puis qu'ils ſçauront la ſcience de la Muſique beaucoup mieux qu'eux, ſ'ils liſent & comprennent nos Traitez. Car il ne faut pas ſ'imaginer que l'eſperance de 15. ou 20. mille liures de rente, que leſdits Maiſtres peuuent aquerir dans peu de temps en cette charge, ne ſoient capables de ſuſciter vn procez.

Cette ſcience peut auſſi ayder aux Preſidens & autres officiers, qui font les ouuertures du Palais, ou de leurs Chambres, ou qui haranguent deuant le Roy, parce que la beauté, la iuſteſſe, le bel ordre, & les autres circonſtances de l'Harmonie leur feront trouuer mille belles penſées pour entrer en matiere, & ſouuent ez bonnes graces du Roy, qui cherit ſi fort la beauté de cet Art, qu'il eſt difficile que les inuentions & les comparaiſons que l'on en tire, ne luy ſoient agreables. Ie laiſſe mille autres vſages qu'ils appliqueront eux meſmes à ce qu'il leur plaira en liſant chaque Traité, ou celuy qui leur agreera dauantage. Ils regleront auſſi tous les differens qui peuuent naiſtre entre les fondeurs de Cloches, puis qu'ils pourront connoiſtre leurs peſanteurs par leurs ſons, & au contraire, comme ie demonſtre dans le liure des Cloches.

Aduertiſſement pour le Traité des raiſons qui ſuiuent.

PVis que nos Traitez Harmoniques dépendent de la connoiſſance des raiſons & des proportions, leſquelles ſont comme la forme, & l'ame de toutes les Mathematiques, d'où il arriue que d'excellents Geometres font plus d'eſtat du cinquieſme liure d'Euclide que des autres, parce qu'il traite de ce ſujet, par lequel il ſeroit à propos de commencer lors qu'on enſeigne la Geometrie, il eſt raiſonnable que nous en traitions, afin que ceux qui prendront la peine de lire cet œuure, n'ayent pas beſoin d'auoir recours à

d'autres liures, ſ'ils ne veulent. Neantmoins parce que i'ay parlé tres-amplement de toutes ſortes de raiſons & de proportions dans le 2. liure de la verité des Sciences, que l'on peut auoir aiſément, ie ſuy icy vne autre methode, & en parle plus briefuement, quoy que i'eſſaye à n'y laiſſer point d'obſcurité.

PROPOSITION XI.

Conſiderer la raiſon dans toutes ſes eſpeces, & expliquer les termes neceſſaires pour les entendre.

LE *raport*, ou *l'habitude* que deux choſes ont enſemble, ſ'appelle *Raiſon* par les Geometres, & parce qu'elles ſont égales ou inégales, ils mettent deux genres de raiſons, dont l'vne eſt celle *d'égalité*, qui ſ'explique par deux nombres égaux, comme ſont 2. & 2. Or cette raiſon fait ſon genre à part, ou pluſtoſt elle n'a point de genre, puis qu'elle n'a point d'eſpeces, de ſorte que l'on peut la comparer à Dieu qui eſt pardeſſus tout genre, & toute eſpece.

Mais le genre *d'inegalité* ſe diuiſe en 2. autres genres ſubalternes, à ſçauoir en la raiſon *d'inegalité majeure*, & *mineure*, dont chacun a 5. eſpeces; car lors que ce qui eſt plus grand ſurpaſſe tellement ce qui eſt moindre, qu'il le contient pluſieurs fois ſans qu'il reſte rien, comme il arriue que 2. contient deux fois vn, & que trois le contient 3. fois, & ainſi des autres iuſques à l'infiny: ceſte raiſon ſe nomme *Multiple*, & contient vne infinité d'indiuidus, à ſçauoir la raiſon *double*, la *triple*, la *centuple*, la *millecuple*, &c. Et lors que la moindre choſe eſt *l'antecedent* de la raiſon, elle eſt *ſouz-multiple*: ce qu'il faut remarquer vne fois pour toutes, dautant que la raiſon *d'inegalité mineure* n'eſt differente de la *maieure*, qu'en ce qu'il faut ajoûter la ſyllabe ou la præpoſition *ſouz* deuant la denomination des raiſons de majeure inegalité. Il faut encore remarquer que le premier terme de la raiſon, ou de la comparaiſon eſt appellé *Antecedent*, & le 2. *Conſequent*, quoy qu'on les puiſſe nommer plus ſimplement *Premier* & *Second*.

La ſeconde eſpece de raiſon ſ'appelle *Surparticuliere*, parce que ſon plus grand extreme contient vne fois le moindre, & en oûtre vne de ſes parties aliquotes, par exemple 3. contient 2. & la moitié de 2. & 4. contient 3. & le tiers de trois, c'eſt pourquoy le nom de chaque indiuidu de cette raiſon ſe prend de cette partie aliquote, de là vient que nous diſons que la raiſon de 3. à 2. eſt *Seſquialtere*, ou *d'autant & demi*, parce que la partie aliquote eſt la moitié, & que celle de 4. à 3. eſt *ſeſquitierce*, ou *d'autant & vn tiers*, parce que la partie aliquote eſt vn tiers, & ainſi des autres iuſques à l'infiny, puis qu'vn tout a vne infinité de parties aliquotes; & ſi l'on met le moindre terme le premier pour ſeruir d'antecedent à la raiſon, on ajoûte *ſous*; par exemple celle de 3. à 4. eſt *ſouz-ſeſquitierce*.

La 3. eſpece ſ'appelle *Surpartiente*, parce que ſon plus grand terme contient vne fois le moindre, & 2. ou pluſieurs de ſes parties aliquotes, comme deux tiers, trois quarts, &c. qui ne peuuent faire vne partie aliquote du moindre terme; par exemple 5. contient 3. & les deux tiers du meſme 3; c'eſt pourquoy on appelle la raiſon de 5. à 3. *ſurbipartiente trois*, ou *ſurpartiente deux tiers*, de ſorte que les parties aliquotes ſont exprimées apres la diction *ſurpartient*.

La 4. eſpece n'eſt autre choſe que la premiere iointe à la ſeconde, comme quand on compare 5. à 2. car 5. contient deux fois 2. & la moitié de 2, c'eſt pourquoy cette raiſon prend ſon nom de la *multiple*, & de la *ſurparticuliere*, & eſt appellée *Double-ſeſquialtere*, & ſi 2. eſt *l'antecedent*, l'on dit *ſouz-double-ſeſquialtere*, & ainſi des autres.

La 5. eſpece eſt compoſée de la premiere, & de la troiſieſme, comme l'on void en comparant 8. à 3, car 8. le contient 2. fois, & les deux tiers; c'eſt pourquoy on l'appelle *Double-ſurpatiente-deux-tiers*: ou *ſous-double*, ſi l'on met 2. au premier lieu. Or toutes ces eſpeces de raiſons ſont appellées *Rationnelles*, parce que leurs termes ſont en meſme raiſon que les nombres aux nombres, auſquels l'vnité ſert touſiours de meſure commune. Mais il y a vne autre ſorte de raiſon que l'on nomme *Irrationnelle*, comme eſt celle du diametre du quarré à ſon coſté, dont nous parlerons apres auoir expliqué ce qui concerne les *rationnelles*.

Ie di donc premierement que ſi l'on diuiſe le plus grand terme d'vne raiſon par le moindre, que l'on aura la *denomination*, ou le *nom* de cette raiſon, & conſequemment qu'on le connoiſtra par ſes extremes: par exemple, ſi l'on diuiſe 16. par 2, le quotient 8. monſtre que ces deux nombre 6. & 2. ſont en raiſon octuple: ſi l'on diuiſe 3. par 2. vn & demy donne leur raiſon dautant & demi; comme 3. diuiſant 8. l'on a 2. & $\frac{2}{3}$ pour le nom de la raiſon *double ſurpatiente deux tiers*.

En ſecond lieu, ſi l'on diuiſe le plus grand terme par le nom de la raiſon, l'on aura le moindre terme, & ſi l'on multiplie le moindre on aura le plus grand, de ſorte qu'il ſuffit de connoiſtre l'vn des termes de la raiſon donnée pour treuuer l'autre: par exemple, 6. eſtant donné pour la raiſon double, on a trois en le diuiſant par 2, qui nomme la raiſon double: & ſi on a 4. pour la raiſon ſouz-double, 2. multipliant 4. donne 8.

En 3. lieu, ſi l'on multiplie les extremes par tel nõbre que l'on voudra, les produits ſerõt touſiours en meſme raiſon que les extremes; par exẽple, ſi on multiplie les termes 3. & 2. par 4. l'on aura 12. & 8. en raiſon ſeſquialtere, & ainſi des autres. En fin l'on trouue les termes radicaux de chaque raiſon en la maniere qui ſuit. Le *denominateur* de la raiſon & l'vnité donnent ceux de la multiple, par exemple 2. qui eſt le denominateur de la double, & 1. Le denominateur de la partie aliquote, & le nombre plus grand de l'vnité donnent ceux de la raiſon ſurparticuliere, comme l'on void dans la ſeſquialtere de 3. à 2. dont 2. eſt le denominateur. Le denominateur des parties aliquotes, & le nombre compoſé du numerateur & du denominateur donnent ceux de la raiſon ſurpartiente: par exemple 3. eſt le denominateur de la ſurbipartiente-trois, & le numerateur eſt 2. lequel ajoûté au denominateur l'on a 5. Le moindre terme demeure touſiours dans les multiples particulieres & ſurpartientes, comme l'on void de 5. à 2. qui eſt double ſeſquialtere, & de 8. à 3. qui eſt double ſurbipartiente trois: d'où il ſenſuit que les termes radicaux de chaque raiſon ne communiquent en aucune partie aliquote qu'en l'vnité.

Quant à la generation des raiſons, l'on a les multiples en multipliant les nombres, qui ſe ſuiuent naturellement, par le denominateur de la premiere multiple, à ſçauoir par 2. ſi l'on veut auoir toutes les raiſons doubles, ou par 3. pour engendrer toutes les triples; comme l'on void

en ces nombres, où il faut remarquer que toutes les raiſons doubles qui ſe ſuiuent ne ſont éloignées que de l'vnité, les triples du binaire, les quadruples du ternaire, &c. Quant aux raiſons ſeſquialteres, elles ſont produites par la comparaiſon de tous les nombres auec ceux qui ſuiuent ſelon leur ordre naturel, comme l'on void icy, où 3. & 2. ſont en raiſon ſeſquialtere 4. & 3. en ſeſquitierce, 5. & 4. en ſeſquiquarte, &c. Et les raiſons ſurpartientes viennent de la comparaiſon de tous les nombres impairs, qui commencent à 5. comparez auec les nombres qui ſuiuent leur ordre naturel depuis 3. comme l'on void en ces deux rangs de nombres.

2. 4. 6. 8. 10.	3. 6. 9 12. 15.
1. 2. 3. 4. 5.	1. 2. 3. 4. 5.
3. 4. 5. 6. 7.	
2. 3. 4. 5. 6.	
5. 7. 9. 11. 13. 15.	
3. 4. 5. 6. 7. 8.	

Si l'on veut les raiſons multiples ſurparticulieres, il faut ſeulement ajoûter le moindre terme au plus grand, par exemple, 2. à 3. pour auoir 5. lequel eſt en raiſon double ſeſquialtere de 2. ſi on double 2 pour auoir 4. & pour l'ajoûter à 3. l'on a 7. qui eſt en raiſon triple ſeſquialtere de 2. &c. Il arriue la meſme choſe à la raiſon ſurpartiente, qui deuient multiple par l'addition du moindre terme au plus grand, par exemple, 3. ajoûté à 5. fait 8. qui eſt double ſurbipartient trois, & ainſi des autres.

XII. PROPOSITION.

Expliquer les quantitez & les raiſons incommenſurables, ou irrationnelles.

CEux qui ne ſont pas acouſtumez aux termes de la Geometrie ſeſtonnent de ce que l'on appelle vne raiſon *irrationnelle*; & ceux qui ne connoiſſent que les nombres, ont de la peine à ſe l'imaginer, dautant qu'il n'y a point de nombres qui ne ſoiẽt rationels, puis qu'ils ont tous l'vnité pour leur commune meſure: Mais lors que l'on conſidere les lignes, & leurs puiſſances, l'on rencontre vne infinité de rapports irrationels, car l'on peut prendre tant de lignes que l'on voudra commenſurables, & incommenſurables en longitude & en puiſſance à toute autre ligne propoſée, laquelle on appelle *rationnelle*, parce qu'elle eſt connuë, & que ces parties ſ'expliquent par nombres, ſi l'on veut.

Mais il faut premierement conſiderer l'incommenſurabilité de deux termes entr'eux auant que d'y meſler cette rationnelle: ce que nous ferons dans les lignes, quoy qu'on le puiſſe en quelque façon appliquer au mouuement & au temps. Ie di donc premierement que les lignes qui ne peuuent eſtre meſurées par vne commune meſure lineaire, ſont incommenſurables en longitude, comme il arriue au diametre du quarré comparé à ſon coſté, car ſi l'on diuiſe le diametre par le coſté, & le coſté par le reſidu du diametre, & ainſi conſecutiuement, iamais l'on ne rencontrera deux parties égales, & l'vne ſurpaſſera touſiours l'autre d'vne partie incommenſurable; ce qui arriue auſſi à la ligne compoſée du diametre, & du coſté.

Quant aux lignes incommenſurables non ſeulement en longueur, comme les precedentes, mais auſſi en puiſſance, il y en a ſemblablement vne infinité, par exemple, la moyenne proportionnelle entre le coſté & le diametre n'a nulle commune meſure, ſoit en longueur ou en puiſſance, c'eſt

à dire que ſon quarré n'eſt point commenſurable aux quarrez du diametre, & du coſté, dont le premier eſt double de l'autre, car le quarré d'vne ligne ou d'vn nombre eſt ſa puiſſance. Or il eſt ſi éuident qu'il y a des raiſons *irrationnelles*, c'eſt à dire, qui ne peuuent ſ'exprimer par nombres, qu'il n'eſt pas neceſſaire de le preuuer : par exemple, les 2. raiſons égales, dont la raiſon double eſt compoſée, ou par leſquelles elle eſt diuiſée par la moyenne proportionnelle, ſont irrationnelles, ce qui arriue ſemblablement aux 6. ou aux 12. raiſons, qui la diuiſent en 6. tons, ou en 12. demi-tons égaux, dont nous auons parlé dans le 1. 2. & 4. liure des Inſtrumens à chordes. Cette double raiſon & ſa diuiſion ſe rencontrent dans le quarré, dont le diametre eſt moyen proportionel entre les 2. lignes qui ſont en raiſon double : & ſi l'on deſcrit vn moindre triangle ſur la moitié du diametre du quarré precedent, afin que ſon coſté luy ſerue de diametre, il eſt certain que le grand diametre ſera double du moindre, & conſequemment que le grand diametre, ſon coſté, & le coſté du moindre ſeront 3. lignes continuellement proportionnelles, dont celle du milieu diuiſera la raiſon des deux extremes en deux moitiez de la raiſon double : d'où il ſ'enſuit que la raiſon du diametre au coſté eſt la moitié de la raiſon double, & qu'il arriue ſouuent que le tout peut eſtre exprimé par nombres, encore qu'ils ne puiſſent expliquer ſa moitié, ſi l'on prend la raiſon diuiſée pour vn tout, & les raiſons diuiſantes pour ſes parties.

Or comme la moyenne entre le diametre & le coſté leur eſt incommenſurable en puiſſance, parce qu'il y a meſme raiſon du quarré du diametre à celuy de la moyenne, que du meſme diametre au coſté ; de meſme toutes les autres moyennes entr ladite moyenne, & le diametre, ou le coſté, ſont touſiours incommenſurables en puiſſance. Si l'on veut ſçauoir tout ce qui appartient aux lignes tant commenſurables & rationnelles, qu'incommenſurables & irrationelles, & aux quarrez, & plans rationels & irrationnels, il faut lire le 10. liure d'Euclide, car il n'eſt pas à propos de le mettre icy : c'eſt pourquoy ie viens à l'explication des raiſons qui ſont neceſſaires tant aux Muſiciens, qu'à tous ceux qui font eſtat de raiſonner & de contempler les ouurages du Createur, qui a tout fait en nombre, en poids, & en meſure, c'eſt à dire, en proportion, quoy qu'il ſoit tres-difficile d'en rencontrer les termes & la progreſſion.

Or toute la connoiſſance des raiſons conſiſte à les nombrer, à les continuer ou compoſer, ajoûter, ſouſtraire, multiplier, & diuiſer, de ſorte que la Propoſition precedente peut eſtre comparée à la numeration Arihmetique, & celles qui ſuiuent, à l'Addition, Souſtraction, Multiplication, & Diuiſion des Nombres, & conſequẽment que ce Traité eſt l'Arithmetique des raiſons, laquelle i'ay donnée dans le 5. liure Latin des Diſſonances : mais parce que peu de Muſiciens entendent cette langue, quoy que pluſieurs d'entr'eux ayent bon eſprit, ie les explique icy en François en leur faueur.

PROPOSITION XII.

Continuer, aioûter, ſouſtraire, multiplier, & diuiſer les raiſons.

Continuation des Raiſons.

La raiſon donnée ſe continüe en faiſant que le Conſequent ait meſme raiſon à vn autre terme, que l'antecedent audit Conſequent.

CEtte methode ſemble plus difficile en ſes termes qu'en l'operation, qui ne dépend que de la regle de trois, comme ie monſtre dans la raiſon de 4. à 6. dont l'antecedent eſt 4. & le conſequent 6. car ſi 4. donne 6. il eſt éuident que 6. donnera 9. parce que 9. ſurpaſſe 6. de la moitié de 6. comme 6. ſurpaſſe 4. de la moitié de 4. c'eſt à dire, que la raiſon de 6. à 9. eſt ſouzſeſquialtere, comme celle de 4. à 6. & ſi l'on commence la raiſon par 9. on trouuera qu'il y a meſme raiſon de 9. à 6. que de 6. à 4. & que l'vne & l'autre eſt ſeſquialtere. Or cette operation a vne infinité d'vtilitez, comme il eſt aiſé de conclure par vne grande partie de ce que i'ay dit en diuers endroits, par tous les exemples que l'on en trouue dans les Arithmetiques, & par toutes les ſolutions des triangles qui en dépendent. Ie donne ſeulement vn exemple Phyſique pour en monſtrer la pratique. Il eſt certain que toute ſorte de bruit fait 230. toiſes dans vne ſeconde minute, l'on ſçaura donc combien il fait de toiſes dans vne minute d'heure: & pour ce ſujet il faut dire ſi 1. me donne 230. combien me donnera 60., c'eſt à dire, vne minute; ce que l'on trouuera en donnant vn troiſieſme nombre qui ſoit à 60. comme 230. eſt à vn; lequel on aura en multipliant 230. par 60. à ſçauoir 13800. toiſes, c'eſt à dire, quaſi 5. lieuës & demie. Or cette premiere regle ſert pour trouuer les termes d'vne conſonance, ou d'vne diſſonance doublée, triplée, quadruplée, &c. iuſques à l'infiny, & pour deſabuſer les Praticiens, qui croyent que les conſonances, qu'ils appellent *repliques*, ou *repetitions*, ſont *doublées*, par exemple que la Douzieſme, dont la raiſon eſt d'vn à 3. n'eſt autre choſe que la *Quinte doublée*, d'où il ſ'enſuiuroit que la raiſon de 2. à 3. eſtant doublée ſeroit celle d'vn à 3. au lieu qu'elle eſt de 4. à 9. comme i'ay monſtré cy-deſſus, car la raiſon d'vn à 3. eſt compoſée de celle de 1. à 2. & de celle de 3. à 2. Enfin cette Propoſition eſt tres-vtile pour doubler & tripler toutes ſortes de raiſons, afin d'auoir la raiſon des plans & des ſolides: par exemple, lors qu'on veut ſçauoir la raiſon des 2. quarrez, dont les coſtez ſont entr'eux en raiſon ſeſquialtere de 3. à 2. cette raiſon eſtant doublée, comme cy-deſſus, monſtre que leſdits quarrez ſont entr'eux en meſme raiſon que 9. à 4. Et ſi l'on veut paſſer outre pour treuuer la raiſon des cubes, dont les coſtez ſont entr'eux comme 3. à 2. il faut encore continuer la raiſon, afin de trouuer vn nombre qui ſoit à 4. comme 1. eſt à 3. c'eſt à dire qui ſoit en raiſon ſouſſeſquialtere de 4. & l'on aura $2\frac{2}{3}$ de ſorte que 9. 6. 4. $2\frac{2}{3}$, ou, pour éuiter la fraction, 27. 18. 12. 8. contiennent trois raiſons ſeſquialteres continuées, & par conſequent trois Quintes, ou la Quinte triplée, dont les 2. termes extremes 27. & 8. monſtrent la raiſon des cubes qui ont 3. & 2. pour leurs coſtez. L'on peut continuer de la meſme façon les raiſons iuſques à l'infiny,

ce qui n'a pas grande vtilité dans la Muſique, parce que 2. ou pluſieurs accords doublez, tiplez, & continuez tant qu'on voudra, ne vallent rien, & font touſiours des diſſonances, ſi l'on en excepte la ſeule Octaue : par exemple le Diapente precedent de 3. à 2. eſtant doublé fait la Neufieſme majeure de 9. à 4. s'il eſt triplé il fait la Treizieſme majeure trop grande d'vn comma, car la raiſon de 27. à 8 ſurpaſſe la raiſon de 10. à 3. d'vn comma : & ſi on quadruple le Diapente, il ſurpaſſe la Dixſeptieſme majeure d'vn comma. Il eſt aiſé de trouuer de combien chaque autre conſonance doublée, triplée, ou quadruplée, ſurpaſſe les accords ; & quels diſcords elles font ; ce qui n'eſt pas hors de propos, lors qu'on veut comparer les interualles harmoniques aux quarrez, ou aux ſolides, à cauſe de leur compoſition de 2. 3. ou pluſieurs raiſons.

PROPOSITION. XIII.

L'addition des raiſons ſe fait en multipliant l'antecedent de l'vne des raiſons par l'antecedent de l'autre, & le conſequent par le conſequent ; car les produits qui viennent de ces multiplications contiennent vne raiſon compoſee des deux raiſons aioûtées.

L'On comprendra cette ſeconde regle par l'exemple qui ſuit : Ie ſuppoſe que l'on vueille ajoûter la raiſon de 3. à 2. à celle de 4. à 3. c'eſt à dire, la raiſon du Diapente à celle du Diateſſaron ; il faut tellement eſcrire ces nombres que l'antecedent de l'vne des raiſons ſoit vis à vis de l'antecedent de l'autre, & le conſequent vis à vis du conſequent, en cette maniere, * & apres auoir tiré vne ligne deſſous, il faut multiplier 4. par 3. pour auoir 12. qui ſe met deſſous les antecedens, & puis 3. par 2. pour auoir 6. que l'on met deſſous les conſequens, de ſorte que l'on a la raiſon de 12. à 6. laquelle vient de l'addition des deux raiſons ſuſdites : & ſi l'on veut encore ajoûter vne ou pluſieurs autres raiſons à la raiſon de 12. à 6. il eſt bon de la reduire premierement à ſes termes radicaux, à ſçauoir à 2. & 1. & puis on luy ajoûte telle autre raiſon qu'on veut de la meſme maniere que nous auons fait cy-deuant, ſans qu'il ſoit neceſſaire d'en donner d'autres exemples. I'ajoûte ſeulement que cette addition de raiſons eſt neceſſaire aux Muſiciens qui deſirent prouuer la verité de leurs poſitions, car comment prouueront-ils que la raiſon ſeſquioctaue, & la ſeſquineufieſme du ton majeur & mineur font le Diton, ou que le ton mineur ioint à la Tierce mineure fait la Quarte, ſ'ils ne peuuent ajoûter leſdites raiſons ?

* 3 2
4 3
12 6

PROPOSITION XIV.

Lors qu'on veut oſter vne moindre raiſon d'vne plus grande, s'il faut multiplier l'antecedent de l'vne par le conſequent de l'autre, & le conſequent par l'antecedent.

CE que l'on comprendra par cet exemple. Soit la raiſon de 8. à 5. c'eſt à dire, la raiſon de l'Hexachorde mineur, que nos Praticiens nomment *Sexte mineure*, laquelle il faille oſter ou ſouſtraire de la raiſon double

de 2. à 1. où de l'octaue; ie di qu'il faut mettre le conſequent de chaque raiſon ſous l'antecedent; afin de les multiplier l'vn par l'autre, & d'auoir la raiſon qui reſte; par exemple, ſi l'on veut oſter la raiſon ſeſquialtere de 3. à 2. de la raiſon double de 2. à 1. il faut mettre le 2. de la raiſon ſeſquialtere ſous le 2. de la raiſon double, & le 3. de celle-là ſous le 1. de celle-cy, & multiplier 2. par 2. pour auoir 4. & 3. par 1. pour auoir 3. & par conſequent pour auoir la raiſon ſeſquitierce de 4. à 3. qui reſte apres la ſouſtraction. L'on peut auſſi mettre l'antecedent ſous l'antecedent, & le conſequent ſous le conſequent, & mener vne croix de l'antecedent de l'vn au conſequent de l'autre, afin de multiplier en croix, comme l'on void à la marge, mais l'autre maniere eſt plus aiſée. Surquoy il eſt bon de remarquer que cette operation eſt tres-vtile pour trouuer ce qui reſte d'vne conſonance, apres que l'on en a oſté telle autre conſonance, ou diſſonance que l'on veut. Ie laiſſe mille autres vſages que chacun peut tirer de cette regle, afin de venir aux autres operations.

2, 1
1, 3
4, 3

2 1
X
3 2
4, 3.

PROPOSITION XV.

L'on multipliera la raiſon donnée, ſi l'on prend les puiſſances de l'antecedent, & du conſequent de l'ordre determiné par le multipliant.

CE que l'on entendra aiſément par les exemples qui ſuiuent: poſons donc que l'on vueille multiplier la raiſon de 3. à 2. & par conſequent la Quinte, & parce que la multiplication va iuſques à l'infiny, qu'il la faille ſeulement doubler & tripler: les quarrez de ſon antecedent 3. & de ſon conſequent 2. donneront 9. & 4. pour la raiſon doublée; & les cubes du meſme antecedent & conſequent, donneront la raiſon triplée de 27. à 8. comme le quarré quarré du meſme antecedent & conſequent, donneront la raiſon quadruplée de 81. à 16. & ainſi des autres iuſques à l'infini, ſelon qu'on fera monter les puiſſances iuſques au quarré cube, cube-cube, quarré-quarré-cube, &c. de ſorte que ſi le multiplicateur eſt 2. il faut ſeulement quarrer les antecedens & les conſequens des raiſons; ſ'il eſt 3. 4. 5. ou 6. &c. il faut les cuber, les quarrer-quarrer, les quarre-cuber, &c. Mais l'on ne paſſe guere ſouuent les cubes, parce que le reſte conſiſte pluſtoſt dans l'imagination que dans la nature, qui ſe contente des cubes. Surquoy l'on doit remarquer qu'il n'y a rien plus vtile dans toute la Geometrie que cette multiplication des raiſons, iointe à leur diuiſion, dont nous parlerons apres, comme il eſt aiſé de conclure par tout ce que nous auons dit de la viteſſe des poids qui deſcendent, laquelle eſt en raiſon doublée des temps, & par tout le traité des Cloches, des tuyaux, & des autres Inſtrumens: de ſorte que la connoiſſance des raiſons eſt entierement neceſſaire pour comprendre la plus grande partie de nos diſcours.

PROPOSITION XVI.

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

CEtte Propoſition peut eſtre appellée inuerſe de la precedente, parce qu'elle vſe des racines, ou des coſtez des puiſſances, au lieu que celle-là vſe des puiſſances. Or l'on appelle les racines *coſtez*, parce qu'elles produiſent des figures en ſe multipliant elles meſmes, ou d'autres nombres. Ce que l'on comprendra aiſément par l'exemple qui ſuit; ſi l'on veut diuiſer la raiſon de 27. à 8. par 3. il eſt certain que 3. repreſente le troiſieſme ordre, c'eſt à dire, le coſté, ou la racine cubique, & par conſequent qu'il faut prendre les 2. racines cubiques de 27. & 8. c'eſt à dire, 3. & 2. pour diuiſer la raiſon de 27. à 8. laquelle eſt à la raiſon de 3. à 2. comme 3. à 1. parce qu'elle la contient trois fois, comme ie demonſtre par ces nombres 27. 18. 12. 8. car la raiſon ſeſquialtere eſt entre 27. & 18. entre 18. & 12. & entre 12. & 8. de ſorte que la raiſon de 27. à 8. eſt triplée de la raiſon de 27. à 18. ou de 3. à 2. comme celle de 8. à 27. eſt ſous-triplée de celle de 2. à 3.

Or cette diuiſion des raiſons eſt Geometrique, à cauſe de l'égalité des raiſons qu'elle contient: mais l'Arithmetique a ſeulement égard à l'égalité de la diſtance de ſon terme du milieu, qui doit touſiours eſtre également éloigné des termes extremes, comme il arriue à la diuiſion Arithmetique de la raiſon double de l'octaue 2. 3. 4. où il eſt bon de remarquer que le produit de ce milieu eſt touſiours plus grand de l'vnité que le produit des extremes, comme il arriue que 3. fois 3. font 9. lequel ſurpaſſe le produit de 4. par 2. c'eſt à dire, 8. de l'vnité: au lieu que le produit ou le quarré du milieu Geometric eſt égal au rectangle, ou au produit des deux extremes.

Quant à la diuiſion Harmonique, elle eſt ſi peu conſiderable dans la vraye theorie de la Muſique, qu'il n'eſt pas beſoin d'ajoûter à ce que i'ay dit depuis la 34. Prop. du premier liure des Conſonances iuſques à la 40. dans la 6. du 3. liure des Diſſonances; & dans la 3. page de la Preface du liure des Conſonances. Et ſi l'on en veut voir vn diſcours plus long, on le trouuera dans le 5. liure Latin des Diſſonances, depuis la 22. iuſques à la 40. Propoſition.

ADVERTISSEMENT.

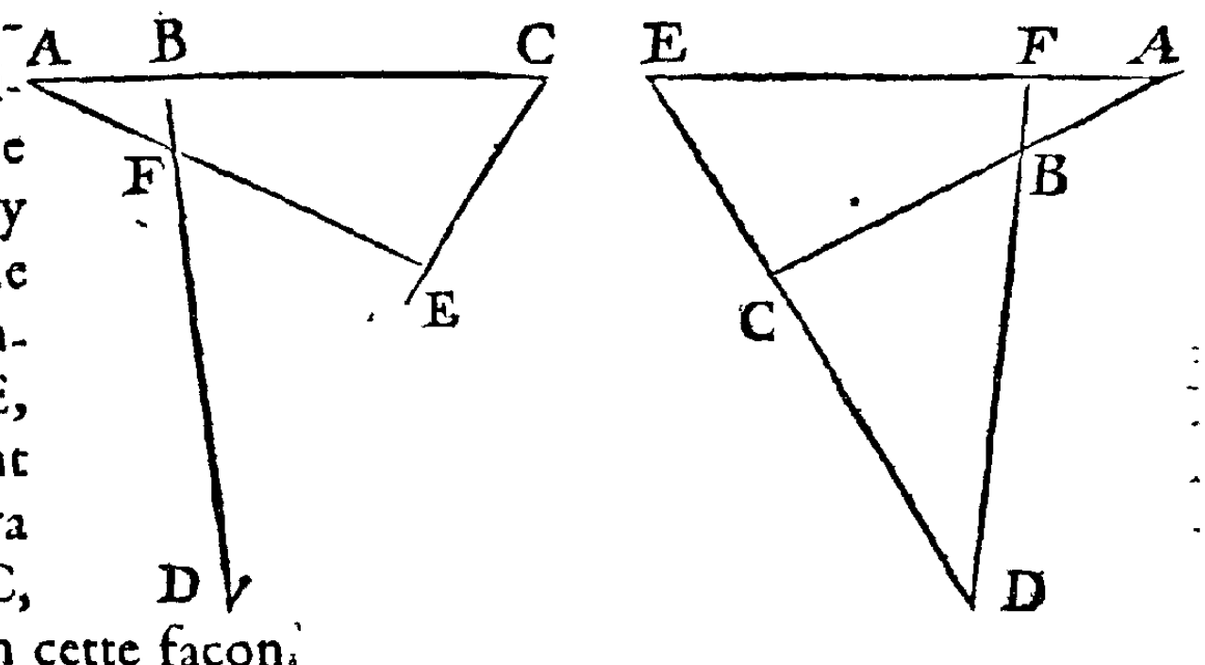
CEux qui voudront entrer plus auant dans les raiſons, afin d'vſer de toutes les ſortes de raiſonnemens qui ſeruent aux Geometres, lors qu'ils comparent l'antecedent à l'antecedent, & le conſequent au conſequent, par la raiſon *alterne*; qu'ils prennent le conſequent comme antecedent pour le comparer à l'antecedent comme ſ'il eſtoit le conſequent, par la raiſon *inuerſe:* qu'ils prennent l'antecedent auec le conſequent comme vn ſeul terme, pour le comparer au meſme conſequent, par la *compoſition* de raiſon: laquelle eſt *conuerſe*, quand on prend l'antecedent & le conſequent comme vn ſeul terme pour le comparer à l'antecedent; comme elle eſt *contraire*, lors que l'on prend l'antecedent pour le comparer à l'antecedent & conſequent

comme à vn ſeul terme; & *inuerſement contraire*, lors qu'on prend le cõſequent pour le comparer à l'antecedent & conſequent, comme à vn ſeul terme: qu'ils prennent l'excez dont l'antecedent ſurpaſſe le conſequent, pour le comparer au meſme conſequent, par la *diuiſion de raiſon*; qu'ils prennent le conſequent pour le comparer à l'excez, dont l'antecedent ſurpaſſe le conſequent, par la *diuiſion de raiſon conuerſe*: qu'ils comparent l'antecedent à l'excez, dont le conſequent ſurpaſſe l'antecedent, par la *diuiſion de raiſon contraire*: ou qu'ils comparent l'excez dont le conſequent ſurpaſſe l'antecedent, pour le comparer au meſme antecedent, par la *diuiſion de raiſon inuerſement contraire*: & qu'ils comparent enfin l'antecedent à l'excez, dont l'antecedent ſurpaſſe le meſme conſequent, par la *conuerſion de raiſon*: ceux, dis-ie, qui veulent ſe ſeruir de toutes ces manieres Geometriques de raiſonner, trouueront dequoy ſe contenter dans le 5. liure des Elemens, particulierement ſ'ils y ioignent les Commentaires de Monſieur Herigone excellent Geometre, & quant & quant ſon Algebre, & tout le reſte de ſon cours des Mathematiques. L'on peut auſſi lire le liure des Proportions de Hieroſme de Hangeſt, lequel explique fort au long les proprietez de la *proportion*, *proportionalité*, ou *medieté* Arithmetique, Geometrique, & Harmonique.

PROPOSITION XVII.

Expliquer les operations precedentes des raiſons, tant par les lignes que par les nombres.

LA maniere qui ſuit pour ajoûter & ſouſtraire les raiſons, a eſté donnée par Monſieur de Beaugrand tres-ſubtil Geometre, dans la 12. Prop. de ſa Geoſtatique, laquelle i'ajoûte aux Prop. precedentes, afin qu'on voye la demonſtration de toutes les operations que i'ay expliquées. Soient donc les deux raiſons de la ligne droite A B à la ligne B C, & de la ligne C D à D E; dont il y en ait du moins vne d'inegalité, par exemple celle de C D à D E, ie dis premierement que l'on compoſera les raiſons d'A B à B C, & de C D à D E, en cette façon.



Que la ligne A C ſ'encline comme l'on voudra au point C auec la ligne C D, & ſoient iointes A E, B D en ſe coupant au point F, la raiſon d'A F à F E, contiendra les raiſons d'A B à B C, & de C D à D E.

En ſecond lieu, ſi l'on prend les raiſons d'A F à F E, & de C D à D E, comme cy-deuant, on ſouſtraira la raiſon de C D à D E de celle d'A F, à F E en cette maniere.

Que la ligne A E ſ'encline comme l'on voudra auec la ligne E D au point E, & que l'on deſcriue D F, A C ſe rencontrant au point B, il eſt certain par la 2. Prop. du meſme liure, que la raiſon d'A F à F E eſt compoſée de celle

d'AB à BC, & de celle de CD à DE. Donc ſi l'on oſte d'vn coſté & d'autre la raiſon de CD à DE, il reſtera celle d'AB à BC égale à l'excez, dont la raiſon d'AF à FE ſurpaſſe celle d'AB à BC. Ce que l'on peut encore demonſtrer par l'Arithmetique en cette façon.

Que les raiſons données ſoient celles d'A à B, & de C à D, leſquelles on

A. 4 B. 5 C. 8 D. 10
E. 32 F. 40 G 50.

compoſera en cette façon ; C eſtant multiplié par A & D par B, l'on aura les produits E, G; Or ie dis que la raiſon d'E à G eſt compoſée des raiſons A à B, & de C à D. C ſoit multiplié par B, & que le produit ſoit F. Puiſque C multipliant A & B, a produit E & F, & que la proportion n'eſt point changée par le multipliant, A ſera à B comme E à F. Semblablement, puis que B multipliant C, D a produit F, G, comme C eſt à D, ainſi F à G. Mais par la 20. defin. du 5. la raiſon d'E à G eſt compoſée de celle d'E à F, & de celle de F à G, donc la raiſon d'E à G ſera auſſi compoſée des raiſons d'A à B & de C. à D. Si l'on veut oſter la raiſon d'A à B, de celle de C à D, C ſoit multiplié par B, & D par A, pour auoir les produits F, G, ie dis que la

A 4. B 5. C 8. D. 13.
E 32. F 40. G 52.

raiſon de F à G demeurera, apres auoir oſté la raiſon d'A à B, de la raiſon de C à D. Que C ſoit multiplié par A, le produit ſoit E. Et parce que A multipliant C & D, a produit E & G, & que la proportion n'eſt point changée par le commun multipliant, C ſera à D comme E à G; or la raiſon d'E à G eſt compoſée de celles d'E à F, & de F à G : donc la raiſon de C à D ſera auſſi compoſée des raiſons d'E à F, & de F à G. Or C multipliant A & B, a produit E & F, partant il y a meſme raiſon d'E à F que d'A à B, & par conſequent la raiſon de C à D eſt compoſée de celle d'A à B, & de celle de F à G; donc la raiſon de F à G ſera le reſte de celle de C à D, la raiſon d'A à B en ayant eſté ſouſtraite. Et parce que la multiplication eſt l'addition de quantitez égales, & que la diuiſion reſtituë par l'analyſe ce que la multiplication fait par la ſyntheſe, cette Propoſition ſuffit pour tout ce qui concerne l'Addition, la Souſtraction, la Multiplication, & la Diuiſion des raiſons, dont la pratique ſe void dans la Prop. qui ſuit, dans laquelle la principale Prop. du ſuſdit liure de la Geoſtatique eſt examinée.

ADVERTISSEMENT.

SI l'on veut ſçauoir la maniere de trouuer 2. ou pluſieurs nombres milieux proportionnels, par exemple, 5. 6. 7. &c. entre deux autres nombres donnez, pour diuiſer leur raiſon en tant de raiſons égales qu'on voudra, outre ce que l'on en peut conclure du 5. 7. 8. & 9. liure des Elemens, l'on en trouuera la methode dans le 21. chapitre de l'Algebre de Clauius; & ſi l'on veut comprendre tout ce qu'il a dans ſes 32. chapitres auec le 10. d'Euclide, & le Dipahante, l'on aura plus de connoiſſance des nombres, & de tout ce qui appartient à leurs raiſons & analogies, qu'il n'en faut pour la Muſique, ou pour l'vſage de la vie preſente.

PROPOSITION 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.

SI vn corps peſant, par exemple, vne bale de plomb d'vne liure, deuient d'autant plus legere qu'elle ſapproche dauantage du centre de la terre: & ſi elle ne peſe plus rien lors qu'elle ſe ioint audit centre, comme conclud Monſieur de Beaugrand dans ſa Geoſtatique, où il tient que la peſanteur de chaque corps ſe diminuë en meſme raiſon qu'il ſapproche dauantage du centre de la terre, & que meſme toute la terre ne peſe point, l'on peut ſimaginer qu'il eſt fort aiſé de la tranſporter dans vn autre lieu auec peu de force, & que les grandes machines d'Archimede ne ſont pas neceſſaires pour ce ſujet. L'on pourroit encore, ce ſemble, inferer que les poids qui tombent vers le centre, n'augmenteroient pas touſiours leur viteſſe iuſques au centre, en meſme proportion qu'ils l'augmentent en tombant de 147. pieds de haut, comme nous auons dit dans le 2. liure des Mouuemens, & ailleurs: & qu'ils allentiroient leur mouuement iuſques à leur repos dans le centre de la terre, par delà lequel ils ne paſſeroient pas; ſi nous n'auions vn exemple au contraire des bales attachées à vn filet, leſquelles paſſent ſouuent par delà leur centre ou leur ligne de direction, auant que de ſ'y repoſer, comme i'ay dit dans le meſme liure: quoy que l'on puiſſe dire que ce centre n'eſt pas ſemblable à celuy de la terre, & que la bale ne ſ'y repoſe que par force, ne pouuant tomber ſuiuant ſon inclination naturelle. Or ſi les peſanteurs ſe diminüent ſelon la raiſon precedente, l'on peut dire que cette diminution ſe fait à cauſe de l'attraction de toutes les parties de la terre, laquelle a deux hemiſpheres, dont l'vn tire d'vn coſté, & l'autre de l'autre: par exemple, ſoit le diametre de la terre A C, & le centre B: & que lors que le poids A eſt en A, il ſoit attiré de toute la terre A C, quand il ſera deſcendu en B, il ſera également attiré des deux coſtez par les deux hemiſpheres B A, & B C, & par conſequent il ne pourra aller d'vn coſté ny d'autre. Quoy qu'il en ſoit, il ſemble qu'il n'eſt pas dans la puiſſance des hommes de demonſtrer ſi la terre eſt ſi facile à mouuoir & à tranſporter en tel endroit de l'air que l'on voudra, qu'il ne faut qu'à vaincre la reſiſtance de l'air qui l'enuironne, ou ſi elle eſt ſi ferme & ſi ſtable dans le lieu que Dieu luy a donné, qu'elle n'en puiſſe eſtre ébranlée par nulle force creée. Or puis que Monſieur Fermat Conſeiller au Parlement de Tholoſe, & tres-excellent Geometre, m'a donné le raiſonnement qu'il a fait ſur les differentes peſanteurs des poids, ſuiuant qu'ils approchent dauantage du centre, & que ſi cette poſition eſt veritable, l'on puiſſe donner vn lieu dans l'air, auquel le poids d'vne liure ne peſera qu'vn grain, comme il arriuera lors qu'il y aura meſme raiſon des deux diſtances du centre d'auec le poids, que d'vn à 9216. car il y a autant de grains dans vne liure; & par conſequent le poids qui peſe vne liure ſur la terre ne peſeroit qu'vn grain, ſ'il n'eſtoit éloigné que de 310. toiſes du centre de la terre; & ſi le poids n'en eſtoit éloigné que d'vne toiſe, il ne peſeroit que la 310. partie d'vn grain; ie veux faire part au public de ſes penſées ſur ce ſujet.

A
|
B
|
C

Soit donc le centre de la terre dans la ligne droite AC, au point B, le demi diametre BA; & BC soit vne portion de l'autre demi diametre. Et que le poids attaché au point C, soit au poids attaché au point A, comme AB à BC, ie dis que les poids A, C seront en equilibre. Cecy estant posé, il en déduit la conclusion precedente, à sçauoir que la pesanteur d'vn corps est d'autant moindre, qu'il s'approche dauantage du centre de la terre; d'où il s'ensuit que ce qui pese vne liure dans le grenier, est plus leger dans la caue, quoy qu'il semble impossible d'en faire l'experience, encor que lon eust vne tour haute de cent toises, parce que le poids d'vne liure ne seroit plus leger que de $\frac{1}{28800}$ au bas de la tour, c'est à dire, que d'vn grain & demi ou enuiron. Car bien qu'on eust des balances assez iustes pour trebucher auec vn grain & demi ajoûtez, ou ostez, neantmoins l'on pourroit tousiours se deffier de cette iustesse: quoy qu'il en soit, ie mets icy le raisonnement entier de Monsieur Fermat.

A
N
B
C

Soit donc mis le poids entre A & B au point N, & comme A est à BN, ainsi soit le poids N, à la puissance R. ie dis que le poids N, ioint à BA par la ligne bA, est detenu par la puissance R mise au point A, & que si l'on augmente tant soit peu la puissance R, elle l'enleuera; par consequent il faut vne puissance d'autant moindre pour l'enleuer, qu'il approche dauantage du centre de la terre.

Ce qu'il demonstre en cette façon: que C soit le centre de la terre, le demi-diametre CA, auquel soit pris le point B, dans lequel le poids attaché soit à la puissance R, comme AC à CB; ie dis que le poids B est soustenu par la puissance R mise en A, laquelle l'enleuera, pour peu qu'on l'augmente. Car soit prolongé AC iusques à D, & que CD soit égal à CB, & que l'on mette vn poids en D égal au poids B, C sera le centre de pesanteur du corps composé des deux poids B & D, c'est pourquoy si du point A l'on oste la puissance R, les poids B & D demeureront en equilibre, puis que la ligne BA ne pese point. Et si l'on met le poids en A qui tende en bas, égal à la puissance R, qui tend en haut, l'on fait la mesme chose que si du point A l'on ostoit la puissance R, puis que le poids abbaisse autant comme la puissance enleue.

A
B
C
D
R

Que ce poids soit donc mis en A, donc le corps composé de la puissance R posée en A, & tendant en haut, du poids A tendant en bas, & des poids B & D demeurera en equilibre. Or puis que le poids D est égal au poids B, & que la ligne CD est égale à la ligne CB, AC est à CB comme AC à CD, & comme le poids B est à la puissance R mise en A, ainsi le poids D au poids mis en A qui tend en bas, (lequel on suppose égal à la puissance R.) Or comme AC est à CB, ainsi le poids B à la puissance R posée en A, donc comme AC à CD, ainsi le poids D au poids mis en A. Et par consequent le poids mis en A sera en equilibre auec le poids D, puis que les distances sont en proportion reciproque des poids. Mais si l'on oste des poids qui sont equilibres d'autres poids qui sont aussi en equilibre, ceux qui resteront demeureront encore en equilibre, donc si de l'equilibre fait de la puissance R, mise en A, & tendant en haut, du poids mis en A, tendant en bas, & des poids B & D, l'on oste l'equilibre fait des poids A & D, les poids qui resteront demeureront en equilibre.

Soient donc ostez les poids A & D, la puissance R mise en A, & le poids B

demeureront en equilibre, & partant pour peu que l'on augmente la puiſſance R, elle enleuera le poids B : ce qu'il falloit demonſtrer.

En effet, ſi l'on conſidere les poids attachez à vn fleau de balance, dont le centre de la terre ſoit l'appuy, la demonſtration ſemble conuaincre : mais parce que deux corps peſans qui ne ſont ioints par aucun fleau, & qui ne dépendent nullement l'vn de l'autre, ne font pas vn ſeul corps, ou vne ſeule maſſe, dont on puiſſe prendre le centre de peſanteur, ie ne voy pas la force de cette demonſtration, parce que ſi l'on ſimagine deux corps peſans dans l'air, qui ne tiennent à rien, par exemple les corps A & B, ie ne voy pas qu'ils doiuent eſtre conſiderez comme ſ'ils eſtoient conjoints & vnis enſemble par le moyen de quelque ligne, qui aille depuis A iuſques au centre de la terre C : de ſorte qu'il ſemble qu'il n'y ait rien qui empeſche que le poids B ne peſe autant en B, ou dans vn autre point pris entre B & C, comme il peſe en A, quoy que i'eſpere que celuy qui en a le premier auancé la propoſition, nous donnera telle ſatisfaction ſur ce ſujet, que l'on n'y trouuera plus de difficulté, comme il promet dans ſa Geoſtatique. Ceux qui conſiderent vn centre particulier de peſanteur dans chaque partie d'vn corps propoſé, & qui donnent vne inclination particuliere à chaque point dudit corps pour deſcendre au centre des corps peſans (que l'on ſuppoſe eſtre le meſme que celuy de la terre) prouuent par vne autre voye, qui me ſemble meilleure, que les poids deuiennent plus legers, ou peſent moins en ſ'approchant dudit centre, mais non en meſme proportion qu'ils ſ'en approchent : par exemple, ſi vn poids eſtoit éleué depuis la ſurface de la terre iuſques à la Lune, il peſeroit dauantage, mais ce ne ſeroit pas d'vn quart ; au lieu que dans l'autre opinion il peſeroit 60. fois dauantage, ſi la Lune eſt éloignée de nous 60. fois autant qu'il y a d'icy au centre de la terre. Mais parce que l'autre differente peſanteur vient des angles differents faits par chaque point du corps propoſé, (à raiſon de la ligne droite ; par laquelle il veut deſcendre au centre de la terre) auec la ligne qui trauerſe le centre de peſanteur dudit corps, ou qui luy eſt parallele, il ſ'enſuit que ſi le poids eſt conſideré comme vn point, c'eſt à dire, que ſi l'on conſidere vn point qui ait de la peſanteur, il aura touſiours la meſme peſanteur pres ou loin du centre de la terre ; ce qui n'arriue pas dans l'autre opinion, dans laquelle ce point deuient plus leger en meſme raiſon qu'il ſ'approche du centre, comme fait le corps peſant. Or l'on peut entendre la force de la raiſon, qui donne des puiſſances inégales à chaque point d'vn poids propoſé pour deſcendre au centre de la terre, par ce qui a eſté demonſtré dans le traité des Mechaniques, qui eſt à la fin du 3. liure des Mouuemens.

A •
B •
C •

I'ajoûte ſeulemẽt que le poids attaché & ſuſpẽdu au bout d'vn filet, n'ayant beſoin d'aucune force pour eſtre ſouſtenu dans ſa ligne de direction, outre ledit filet qui le ſouſtient, & peſant touſiours d'autant plus qu'il eſt plus éloigné de cette ligne, ſemble conclure que chaque poids ne doit plus rien peſer au centre des choſes peſantes, & qu'il eſt d'autant plus peſant qu'il ſ'en éloigne dauantage. Quoy qu'il en ſoit, les Predicateurs peuuent tirer des moralitez de l'vne & l'autre opinion, car ſi les poids ſ'appeſantiſſent à proportion qu'ils approchent de leur centre, comme nous voyons en effet qu'ils haſtent leur courſe, ils ſ'en ſeruiront pour monſtrer que l'ame ſe porte d'au-

tant plus ardemment à Dieu, qu'ils le connoiſſent & l'aiment dauantage; & ſ'ils deuiennent plus legers, ils diront que l'ame eſt d'autant plus dégagée de la matiere, & de ce qui l'empeſche icy, qu'elle ſ'approche dauantage de Dieu, &c.

Fautes de l'impreſſion, & pluſieurs Auis pour les mouuemens & portées du Canon.

DANS la 1. Preface generale, page 14. liſez *deuance*. p. 4. le 1. nombre de la 1. colomne doit eſtre 71. p. 5. l. 8. *noms* pour *nations*. p. 6. les ſeconds nombres doiuent eſtre vis à vis de l'entredeux des premiers comme eſt 56. p. 9. l. 15. *chorde*, l. 25. apres *que* ajoûtez *de*. l. derniere, *ſimple*. p. 10. l. 2. & ailleurs *Racquet*. l. 7. *Organiſte*. l. 27. *traitez*. l. 31. *Couruille*. l. 43. *Oeagre*. p. 11. l. 37. *relations*.

Au liure de l'Orgue. p. 370. l. 8. pour *deux pieds* liſ. *demi pied*. l. 27. & 29. pour *ouuerts* liſ. *bouchez*. p. 371. l. 25. ajoûtez & *en G, re. de 4. poulces*.

Au liure des Inſtrumens de percuſſion. p. 1. l. 17. *trompes*. p. 2. l. 24. *Arioſte*. p. 3. l. 13. *vſoient*. p. 11. au 1. nombre de la 3. colom. ajoûtez 4. apres 3. p. 16. l. 16. oſtez la dieſe d'entre VT & RE'. p. 17. accommodez les nombres au diſcours. p. 20. 4. ligne pres de la fin *dans* pour *de*. p. 24. l. 30. *regule*. p. 25. l. 14. ſur $\frac{2}{3}$. p. 28. l. 35. *la cloche* pour *celle*. p. 63. l. 5. pres de la fin *Perron*. p. 65. l. 5. pres de la fin *Monteuerde*. p. 73. 5. ligne pres de la fin *ajoûtez*. p. 76. lig. dern. *faute*. p. 79. l. 22. *analyſe*. l. 26. *euidemment*.

Au liure de l'vtilité de l'Harmonie; p. 28. &c. liſez ainſi: *que le quarré de la moitié de la ligne S I produite iuſques à ladite ordonnée, comme le coſté droit de la meſme hyperbole, lequel n'eſt pas marqué dans cette figure, au coſté trauerſant I S.* Or Apollonius monſtre la meſme proprieté dans l'Ellipſe & dans le Cercle. p. 37. l. 11. *nuances*. p. 42. 4. ligne pres de la fin, *eſt* pour *ne ſoit*. p. 60. l. 3. vers la fin. *Diophante*. Quant au 3. Aduertiſſement de la 42. p. il le faut mettre apres la 8. Prop. Ie prie le Lecteur de corriger les autres fautes qu'il pourra rencontrer.

Il faut maintenant remarquer pluſieurs choſes touchant les portées & la force du Canon, & des autres armes à feu, & premierement qu'outre ce que i'ay dit de la grande portée morte de 45. degrez d'éleuation, à ſçauoir qu'elle eſt decuple de celle de blanc en blanc, ou à niueau, comme Michel Coignet aſſeure dans ſon traité du Canon, le ſieur Gallé m'a aſſeuré qu'elle eſt ſouuent duodecuple, de ſorte que la portée de niueau d'vne arquebuſe eſtant de cent toiſes, celle de 45. degrez doit eſtre de 1200. toiſes; ce que ie n'ay pas trouué, comme i'ay dit dans le 3. Aduertiſſement de la 7. Prop. ſoit que ces petites bales ne gardent pas la meſme proportion que celle du Canon, à raiſon des differentes reſiſtences de l'air à l'égard des differents volumes des bales, ou que leurs obſeruations ayent eſté mieux faites que les miennes.

En ſecond lieu, il ſemble que la table des differentes portées du Canon de la 6. Prop. ſoit fort eſtrange, particulierement lors que la portée morte de niueau eſt miſe de 653. pas, c'eſt à dire, plus que double de celle de blanc en blanc, laquelle eſt ſuppoſée de 280. de ſorte qu'elle le contient deux fois, & de plus cent pas: mais il ne dit pas de quelle hauteur la piece eſt tirée, ce

qu'il eſt neceſſaire d'obſeruer ; le ſieur Gallé dit qu'eſtant tirée de 6. pieds de hauteur, ſa portée morte eſt double de celle de blanc en blanc à peu pres. Il faudroit obſeruer de combien elle deuient plus grande à proportion que l'on tire de plus haut, par exemple, de 2. 4. 8. 20. toiſes, &c. puis que l'on tient que cette portée eſt plus grande, à meſure que l'éleuation de la piece eſt plus grande. Or ſi la portée morte eſt double de celle de blanc en blanc, elle doit du moins employer deux fois autant de temps qu'elle, c'eſt à dire trois ſecondes minutes : ce qui ne ſemble pas arriuer ſur les eſtangs, ſur leſquels on tire à niueau, & qui ſont plus propres à cela que les riuieres qui panchent du coſté qu'elles coulent, ce qui empeſche que leur eau ſoit horizontale, car encore qu'on les puiſſe niueler pour en ſouſtraire la pente, neantmoins il vaut mieux ſe ſeruir des eſtangs qui prennent leur niueau d'eux meſmes.

Troiſieſmement, il ſemble encore que la portée de point en blanc deuroit eſtre égale à toute ſorte d'éleuarion ſur le quart de cercle, puis que c'eſt le meſme air que la bale doit penetrer, & la meſme force de la poudre, & toutefois cette portée eſt d'autant plus longue, que l'on tire à vn plus grand angle ſur l'horiſon : car ſi les Auteurs ſuſdits ont bien obſerué, la portée de point en blanc de 45. degrez eſt de 1160. pas, c'eſt à dire, quatre fois plus longue que la portée horizontale de point en blanc, & 40. pas de plus, comme l'on void à la table de la 39. page de ce liure : & le ſieur Gallé dit qu'elle eſt à peu pres 4. fois & demie plus longue ; & ſi l'on tire à 46. 47. 48. degrez, &c. iuſques au 90. qui donne l'éleuation perpendiculaire à l'horizon, cette portée deuient touſiours plus longue, iuſques à ce que la perpendiculaire n'aye autre choſe que ſon trait droit, ſuppoſé qu'il n'y ait point de vent qui face decliner la bale : de ſorte que l'on peut dire que cette portée perpendiculaire eſt quaſi égale à la portée morte de 45. degrez ; ce qui reſpond aux obſeruations du 3. Aduertiſſement de la 7. Prop. Or ſi cette portée morte de 45. eſt de 2800. pas, c'eſt à dire, decuple de l'horizontale à niueau, ou vn peu plus que quadruple de la morte à niueau, ſuiuant la table precedente, il s'enſuit que le chemin, ou la ſouſtendüe de la courbure de la portée de 45. degrez, eſt de 1640. pas, c'eſt à dire, qu'elle ſurpaſſe le trait droit de la portée de 45. de pres de 500. pas.

Il eſt aiſé de ſupputer en combien de temps la bale monte ou deſcend, lors qu'on ſuppoſe la longueur de ſa portée perpendiculaire, comme i'ay dit dans la 6. Prop. ce que ie monſtre encore icy en vſant des obſeruations de la table qui y eſt. Soit donc la portée perpendiculaire égale à la morte du 6. point, comme ie ſuppoſe maintenant, quoy qu'il en ſoit en effet & en verité, laquelle on trouuera en faiſant les experiences neceſſaires pour ce ſujet : la bale montera donc 2800. pas, leſquels nous prendrons icy pour toiſes, quoy que chaque pas ſoit beaucoup plus court que noſtre toiſe, ſi Coignet a compoſé ſon pas Geometric de 5. pieds du pays bas, puis que ce pied eſt plus court que le noſtre d'vne 6. partie ou enuirõ ; & ſ'il s'eſt ſeruy du pied Romain, il eſt du moins plus court que le noſtre d'vne onzieſme partie ; ioint que noſtre toiſe eſt compoſée de ſix de nos pieds. C'eſt pourquoy ie diminuë vn peu le nombre de ces toiſes, en ſuppoſant cette portée perpendiculaire de 2392. toiſes : & dis que la bale emploira 36. ſecondes minutes à monter, & autant à deſcendre, puis que les corps peſans qui deſcendent de 2392. toiſes employent 36. ſecondes, ſuiuant nos obſeruations expliquées

dans la premiere Prop. du 2. liure des Mouuemens. Or le boulet de 41. liures du Canon Imperial doit eſtre auſſi long temps à monter, & ſemblablement à deſcendre, ſi ſon trait perpendiculaire eſt de 2392. toiſes.

Quartiesmement, i'explique icy la maniere la plus aiſée de toutes celles qui nous ſont poſſibles, pour trouuer combien chaque bale, fleche, ou autre miſſile monte en haut perpendiculairement, laquelle conſiſte ſeulemẽt à tenir noſtre horloge à ſeconde, ou telle autre qu'on voudra dans la main, & à conter le nombre de ſes tours, dont la moitié eſtant quarrée donne le nombre des toiſes, ou des pieds que le miſſile a fait en montant ou en deſcendant: par exemple, ſi l'on trouue 30. ſecondes minutes ou tours d'horloge depuis la ſortie de la bale iuſques à ſa cheute, il en faut prendre 15. dont le quarré 225. enſeigne que la bale a deſcendu de 225. meſures, dont chacune eſt égale à la meſure, ou à l'eſpace qu'elle fait dans le temps d'vne ſeconde minute, c'eſt à dire, à 2. toiſes, ou à 12. pieds, car la bale de plomb ou de fer tombant ſeulement de 12. pieds de haut, employe vne ſeconde dans cette cheute, comme i'ay deſia remarqué dans ledit liure des Mouuemens D'où il ſenſuit que les 225. meſures precedentes faites par la deſcente de la bale en 15. ſecondes, doiuent eſtre doublées ou multipliées par 2. ſi l'on veut auoir le chemin de ſa cheute en toiſes, ou par 12. ſi on la deſire en pieds.

En 5. lieu, parce que l'on peut douter ſ'il reſte quelque partie de l'impreſſion violẽte qui a precedé dans la bale qui deſcend, & ſi cette partie retarde ſa cheute naturelle, & de combien; & de plus, ſi elle garde touſiours la meſme proportion dont nous auons parlé, en augmentant ſa viteſſe en raiſon doublee des temps, il ſeroit à propos d'éprouuer cecy par le moyen de quelques montagnes fort hautes, ou des foſſes à hoüille & à charbon, car ſi la bale ou la fleche retombe auſſi viſte apres auoir eſté tirée, comme elle tombe lors qu'on la laiſſe ſimplement cheoir auec la main, l'impreſſion violente n'y change rien: & ſi elle deſcend deſdites 225. meſures dans 15. ſecondes, ſa viteſſe ſ'augmente touſiours ſuiuant la proportion que nous auons obſeruée iuſques à 147. pieds de haut. Or la grande viteſſe de la bale qui deſcend eſt cauſe qu'elle a de grands effets, car le ſieur Gallé m'a dit que les bales de mouſquet percent des plaques de cuiure de l'eſpeſſeur de deux lignes, ou d'vne ſixieſme partie de pied de Roy, lors qu'elles retombent apres auoir eſté tirées perpendiculairement, ce que nous pouuons examiner en cette façon: Il eſt certain que ſi la bale de mouſquet employe 30. ſecondes à monter & à deſcendre, qu'elle en emploira 15. à deſcendre, & qu'elle montera 450. toiſes en haut, par conſequent elle fera 29. toiſes & demie dans la derniere ſeconde minute de ſa cheute, comme l'on void à la table de la 101. page du liure des Mouuemens. Mais parce que cette montée ne ſeroit pas quintuple de la portée horizontale de blanc en blanc, comme monſtrent nos obſeruations qui ne teſmoignẽt pas qu'elle ſoit plus que triple, ou tout au plus quadruple, ie la mets plus grande, en faueur de ce que diſent les autres qui ont traité du Canon, & pour ce ſujet ie ſuppoſe que la bale monte perpendiculairement 1152. toiſes, afin que ce traict ſoit quaſi decuple de la portée à niueau de blanc en blanc du mouſquet, que l'on tient eſtre de 120. toiſes; d'où il ſenſuit qu'elle employra 48. ſecondes depuis ſa ſortie de la bouche iuſques à ſa cheute, & qu'en en prenant la moitié, c'eſt à dire, 24. pour le temps de ſa cheute, elle fera 94. toiſes dans la derniere ſeconde de ſa cheute, c'eſt à dire, qu'elle

rombera quasi de 3. fois aussi haut que les tours de Nostre-Dame de Paris dans le remps que le poux ou l'artere bat vne fois : d'où il est aisé de conclure qu'elle ira aussi viste qu'à la sortie du mousquet, quoy que cela semble prodigieux. Mais si elle ne monte que 450. toises, suiuant le premier exemple, elle ira trois ou quatre fois plus lentement qu'à la sortie de l'arquebuse. Ceux qui desirent auoir le plaisir de ces obseruations, les doiuent faire sur vne riuiere, ou sur vn estang fort large, autrement ils n'apperceuront pas tomber les bales, à raison de leur écart. Mais il seroit à propos d'experimenter contre quelque haute montagne bien droite le temps qu'employe la bale à sa portée de blanc en blanc de 45. degrez, & supposé qu'elle soit quadruple de la portée à niueau, par exemple de 400. toises, & que celle de niueau dure vne seconde, si elle en dure 4. ou si elle diminuëra sa viteſſe en mesme raison qu'elle l'augmente en retombant.

En 6. lieu, si l'on fait reflexion sur toutes sortes de mouuemens qui se font sur les plans inclinez à l'orison, soit en ligne droite ou courbe, soit que les poids roulent sans estre attachez, ou qu'ils soient soustenus par vne chorde, l'on trouuera tousiours que leur recheutes au retour naturel se fait dans vn temps égal à celuy de leur mouuement violent, ce qui suffisoit pour faire conclure la mesme chose du perpendiculaire. D'où l'on peut conclure qu'il y a certain equilibre dans toute la nature que l'on ne sçauroit oster, quelque force & industrie que l'on y puisse apporter, comme l'on experimente dans l'equilibre de Siphon, & dans toutes sortes de forces mouuantes qui ne permettent pas que l'on augmente la force, si quant & quant l'on n'augmente le temps. Ce que l'on tient aussi pour vn axiome ou vne maxime dans la vie spirituelle des Chrestiens, qui s'approchent d'autant plus de Dieu qu'ils s'éloignent dauantage des creatures ; ce qui a peut estre causé en partie qu'vn excellent homme de nostre temps a mis nostre liberté dans le dégagement de toutes sortes de creatures, croyant que nous ne sommes iamais plus libres que lors que nous nous portons à la derniere fin, sans aucune reflexion ou regard sur les creatures.

En 7. lieu, il est à propos de remarquer la force & les effets des bales du Canon de batterie, afin de les comparer auec ceux qu'il a lors qu'il retombe perpendiculairement. Or les épreuues qui ont esté faites en presence du Comte Buquoy, monstrent que ces bales entrent 17. ou 18. pieds dans les ouurages nouuellement faits de terre & de fascines; & le sieur Gallé asseure qu'il perce de 18. à 22. pieds la terre nouuellement remüée, ou le sable reposé : en terre ferme rassise & grasse, de 10. à 14. pieds: en argille battuë & sertée, de 9. à 12 : en terre à potier seiche, & affermie, de 7. à 10. dans les murailles de brique moyennement cuite, ou de tuffe, pierre ponce, &c. de 4. à 6. pieds; & dans celles de pierre dure, comme de marbre, de grez, & d'autres pierres qui tiennent du caillou, de 2. à quatre pieds, lors que l'on tire la 1. espece de Canon de 800. à 1200. pieds, qui reuiennent à 150. ou 200. de nos toises ou enuiron. Pour les bales de laine, il en perce 3. Ie laisse plusieurs autres choses qui concernent les Canons, dont on peut faire vne philosophie particuliere, par exemple, de combien ils tirent plus loin sur la terre que sur la mer, estant liez & arrestez, que faisant leur recul, &c. car quant aux 8. coups qu'il peut tirer par heure, aux frais de la poudre, & des officiers qui le gouuer-

nent, aux diſtances des batteries, & à tout ce qui concerne la Milice, pluſieurs en ont fait des traitez entiers.

Or auant que de finir ces aduertiſſemens, ie veux ajoûter les obſeruations de Monſieur Gallé excellent Ingenieur, & Mathematicien, parce qu'il y a apporté plus de ſoin que nul autre que ie ſçache. Ayant donc vſé d'vn perrier ou mortier, qui portoit huict liures de bales de fer, & dont la chambre contenoit ſix onces de poudre de mouſquet, il trouua l'an 1622. en preſence du ſieur Mortagne General du Canon, que ſa portée morte de niueau eſtoit de 529. pieds, dont chacun reuient à 10. lignes & demie ou enuiron de noſtre pied de Roy, & ayant tiré douze autres coups depuis le 5. degré iuſques au 45. il a remarqué que les portées mortes ſuiuirent les nombres de cette table.

Portées mortes.

Degrez.	Pieds.
5.	960.
10.	1340.
15.	1669.
20.	1949.
25.	2178.
30.	2359.
35.	2490.
40.	2569½.
45.	2600.
50.	2570.
55.	2491.
60.	2361.

Ayant ajuſté la meſme piece à 85. degrez, il trouua ſa portée de 952. pieds. Quant aux autres degrez, puis qu'il ne les a pas eſſayez, ie ne mets pas la table proportionnelle qu'il a faite depuis vn degré iuſques au 90 laquelle ie feray voir à ceux qui la deſireront.

Il a encore fait vn autre eſſay d'vn quart de Canon, lequel merite d'eſtre conſideré; car l'ayant éleué de 5 pieds de haut ſur l'orizon, comme le mortier precedent, il a trouué le long du Rhin, que ſa portée morte de niueau, en empeſchant ſa reculée, eſtoit de 3368. pieds, & ſa plus grande de 45. degrez, de 16850. c'eſt à dire, cinq fois plus grande ou enuiron: que la meſme piece tirant de niueau auec reculée, a ſa portée de 2803. pieds, c'eſt à dire, enuiron la ſixieſme partie de la plus grande portée, de ſorte que la portée à niueau ſans recul eſt plus grande d'vne ſixieſme partie qu'auec recul.

Il a encore obſerué que la portée de point en blanc du mouſquet eſt à ſa portée morte comme 4. à 7. & partant que la portée de niueau de point en blanc de la meſme piece, auec reculée, eſt de 1605. car 7. eſt à 4. comme 2803. à 1602. & ſans reculée, qu'elle doit eſtre par raiſon de 1925. pieds: de ſorte que la portée de point en blanc auec reculée eſt à la morte de 45. ſans reculée, comme 1. à $10\frac{1}{2}$. & la portée de point en blanc ſans reculée à la morte de 45. ſans reculée, comme 1 à $8\frac{1}{4}$. La meſme piece tirant auec reculée à 45. degrez porte 15883. pieds, tellement que la portée morte de niueau auec reculée eſt à la morte de 45. auec reculée comme 1. à $5\frac{1}{2}$. & la portée de point en blanc auec reculée, à la plus grande portée auec reculée, comme 1. à $9\frac{1}{4}$.

Lors que i'auray fait les obſeruations neceſſaires pour regler plus particulierement tout ce qui appartient à ce ſujet, i'en feray part à ceux qui les deſireront.

BIBLIOTHEQUE ROYALE

FIN.

BIBLIOTHEQUE ROYALE

Table des xix. liures de Musique.

I'Avois resolu dans la premiere Preface generale de ne faire point de table de ces liures, à raison des differens commencemens que les Imprimeurs ont esté contraints de marquer en recommençant plusieurs fois les mesmes nombres, signatures, & Alphabets, parce qu'ils n'auoient point de notes de Musique; mais l'vtilité qui reuient des Tables est si grande, comme m'ont persuadé quelques personnes sçauantes, que leur desir & conseil m'ont fait changer de resolution. Mais afin que ceste Table soit entenduë de tous, il faut remarquer que chaque lettre qui precede ou suit les nombres, signifie le liure dans lequel la matiere de la Table est contenuë: de sorte qu'A signifie les 3. liures des mouuemens. a le traicté des Mechaniques mis à la fin. B. le liure de la voix, & celuy des Chants, C, les 6. liures des Consonances & de la Composition. D. les 6. premiers des instrumens. E, le 7. des instrumens de percussion, & F, le 8. de l'vtilité de l'harmonie: de sorte que toutes les matieres qu'on trouuera deuant ou apres l'vne de ces lettres, apres laquelle il n'en suiura point d'autre, appartiennent au liure marqué par ladite lettre: & s'il en suit vne autre, tout ce qui la precede luy appartient: par exemple lors qu'on list à la lettre A. Aduis pour les miracles 227. D. pour la Prosodie & la Metrique. 431. C. la lettre D. signifie que le premier aduis pour les miracles, est dans les liures des instrumens, à la page 227. & que l'aduis pour la Prosodie est dans les liures des Consonances, page 431. & ainsi des autres; ce qu'il a fallu marquer vne fois pour tousiours, afin que l'on n'y ayt point de difficulté.

A. Signifie les 3. liures des mouuemens.
a. Le traité des mechaniques.
B. Les 2. l. de la voix & des chants.
C. Les 6. liures des consonãces.
D. Les 6. liures des instruments.
E. Le 7. liure des instr. de Percussion.
F. Le 8. liure de l'vtilité de l'harmonie.

Quant aux nombres du haut des pages, ils ont quelquefois esté mal cottez par mégarde, & particulierement depuis le nombre 290. du 5. liure de la Composition, car le nombre 191. qui suit, doit estre 291: laquelle faute a esté continuée iusques à 212. qui doit estre 312. & parce qu'il a fallu ratteindre le 6. liure, l'on a esté contraint de ne mettre qu'vn nombre à chaque fueillet depuis 313. iusqu'au commencement dudit 6. liure. Mais ces fautes de nombres, aussi bien que celles des signatures, sont de peu de consequence, parce que la matiere & le sens suiuent tousiours comme il faut. Or auant que de lire ces liures, outre les fautes marquées à la fin ou au commencement des Traitez, il faut encore corriger celles-cy. Page 343. du 5. liure de la Composition, l. 39. lisez *mineure* pour *maieure*, & R E pour M I. l. 4. R. pour V. page verse de la 323. page l. 17. aprez *trouue*, lisez *dans*. p. 324. l. 40. *Quant*. p. 325. l 23. *autres*. p. verse l. 21. effacez, *&*. p. 328. l. 21. lisez *ligne*. p. 330. l. 19. *pierres* pour *pieces*. l. 23. *poussent*.

A

A, E, I, O, V, faites en riant, ce qu'elles signifiét 63. B. faites par les tuyaux d'orgue. 381. D

Abregé du traité des mechaniques. 227. A. abregé de l'orgue. 407. D. des harmoniques de Ptolomée. 56

Accord du Luth en 3. manieres. 46. des violons. 185 des Violes. 193. de la Lyre. 206. & 216. des instrumens par l'allongement des chordes. 129. du Tuorbe. 88. du vieil & nouueau ton du Luth. 87. temperé des Organistes. 363. sans l'oreille. 367. de l'Orgue. 382

Accordoirs d'Orgue. 331

Accents plaintifs, & leurs caracteres. 80. D. des passions. 365. de Musique. 371. vtiles aux Predicateurs. 375. C

Aduis pour les miracles. 227. D. pour la Prosodie & la Metrique. 431. C

Agreement des consonances diuisées, & ses causes de 100. à 129. C

Airs embellis. 411. C

Aigu & graue, le moyen d'en iuger. 28. B. contient le graue. 100. A

Air de combien plus rare & leger que l'eau. 32. 67. A. 2. F

Air exterieur & interieur produit le son. 7. A plus rare le iour que la nuict. 31. de combien plus sec & humide par le moyen des chordes. 130. D. Air de Cour pour les fleutes d'Allemand. 235. Airs & leur perfection. 131. B. sa grandeur & ses significations. 89

Alchymie & ses principes. 156. D

Alphabet harmonique. 41. A

Allemandes sur le Luth. 87. 88. & 89. sus la Mandore. 44. page verse. sur la Guiterre 97. D

ſa definition. 164.B
Alphabet harmonique, 41.A
Alteration des chordes. 131.D
Anges comme ils peuuent parler. 54.B
Anagrammes & l'art d'en faire. 131.B
Antiphone ce que c'eſt. 43.C
Angle d'incidence cõparé au ſinus de l'Angle rompu. 65.A
de contingence & ſes proprietez. 141
Analyſe ſpecieuſe. 412.D
Anches, leurs parties, & leurs figures. 324.D.303
Apeaux. 375.D
Aporome Pythagoric. 117.C
Artere vocale. 7.B
Architectes enſeignez pour ayder les voix. 25.B
Art d'apprendre à chanter ſans maiſtre. 46.B. imite & perfectionne la nature. 8.D. art de ſonner la trompette. 260. de iouer du flageollet. 235. du Luth depuis 76. iuſques à 92. du Cornet à bouquin. 275
d'embellir les Airs. 353, C. des mouuemens rythmiques. 401
Arcs des chordes de Luth. 173.A
Archimede excellent. 24.C
Arithmetique diuiſion des conſonances, & diſſonances. 96.& 120.C
Ariſtoxene expliqué. 58.D
Archet de la viole & ſa viteſſe. 137.D
Aſtres tombez d'vn meſme lieu. 103.A
Aſſemblage des parties de l'epinette. 156.D
Aſpects nouueaux des aſtres comparez aux conſonances. 27.& 28 D
Atmoſphere. 225.D
Auteurs de la Muſique Metrique & Rythmique. 430.C
Axiomes Mechaniques cinq, depuis 1. iuſqu'à 7. a.

B

BAIF premier auteur des vers meſurez François. 432.C
Bales de canon, leur viteſſe, leur portée, leur effet. 69.E
Batterie de la meſure. 324.C
Batements du Tremblant. 380.D. de l'air faits par la chorde. 141. comparez au rayon du Soleil. 138.C. batemens du Luth, font toute la Muſique. 137
Batteries de la Guiterre. 96.D
Barres, & barrures du Luth. 50. de l'epinette. 161.D
Balance & ſes proprietez. 2.3.& 4. a
Baſſe pourquoy fondement de l'harmonie. 207.C
Balancement deçà delà le centre de la terre. 209.A
Benediction, ou Bapteſme des cloches. 1.E
Benoiſt VIII. Pape. 254.C
Beauté de la Muſique, & ſon origine. 205.C
Bilious. 37. de dictions. 68.B
BI CI, NI ou Za. 7. note de Muſique 192.C
Bemol & Bequarre expliquez. 191.C
Bombarde harmonique. 300.D
Boëſſet excellent compoſiteur d'Airs. 91.D
Bois de differentes eſpeces diſtinguez par leurs ſons & leurs peſanteurs. 180.A
Bouche des tuyaux d'orgue. 319.D
Bourdon d'orgue. 369.D
Boëmienne & Balet. 171.B
Branles à mener & autres excellents. 405. C. & 169.B
Brachycatalectic & autres dictions de la poëſie Greque. 390.C

C

CAracteres Samaritains, Armeniens, Arabes, &c. 251.C
Cartilages du larynx. 4.B
Cabinet d'orgue. 310.D
Cantiques, *Benedicite* en vers, 86. & 161. B. le *Te Deum* en vers. 100.D
Canarie & autres eſpeces de chanſons, & de branles. 170.B
Cardan corrigé. 124.A.& 11. a.
Caſtagnetes & leur baterie. 48.E
Cauſe de reflexion. 163. A. des retours de la chorde. 161
Cadences principales des modes. 182.C. leur pratique. 215
Canons & fugues auec exemples. 219.C
Carillons faiſans Muſique. 42.E
Caracteres de tablature. 82.D. des Fredons & diminutions. 358.C
Calles de l'epinette. 157.D
Certitude de l'œil & de l'oüye comparée. 82.B
Cercles du ſon comparez à ceux de l'eau. 9.A
Centre du repos de la chorde. 165.A
Cent conſonances & leurs raiſons. 108.C
Cercle expliquant toute la Muſique. 136.C
Chalumeaux de bled. 229. de Muſette. 289.D
Chanter par toutes ſortes de degrez ſans maiſtre. 16. B
Chanſon. ſa definition. 90. en iſſon, en quoy differe de la parole. 91. à quel moment elle commence d'eſtre Chant. 93.B. cõpoſée par le Roy. 391.D
Chanſons Canadoiſes & Ameriquaines. 148.C. militaires. 246.264.D
Chants & regles pour en faire. 362.C. & depuis. 97 iuſques à 107.B
Chant donné quel rang il tient entre tous les poſſibles. 136. fait de 9. notes. 129. le meilleur de tous les poſſibles. 103.B
Chaſſis du ſommier. 313.D
Charles Quint iuge des Idiomes. 58.B
Chalemie. 283.D
Charmer, ce que c'eſt. 17.A
Chappes & tringles. 314.D
Cheutes des corps peſans examinées Arithmetiquement & Geometriquement. 89.A. depuis les eſtoiles, le Soleil & la Lune, en quel temps. 91. perpendiculaire comparée à l'oblique. 109. circulaire des poids. 132 cheute & ſa viteſſe 206.A
Cheuilles tirées des mechaniques. 222.D
Chifre tres-ſubtil pour les lettres ſecretes. 138.B
Chymie & ſes principes. 198 & 201.A. 154 D
Cinq axiomes mechaniques. 1.2.3. a
Cinq manieres de trouuer le milieu harmonic. 92 & 3. autres dans la preface. C
Cinq remarques pour l'orgue. 390.D
Cinq parties du ton. 117.& 169.C
Cinq eſpeces du genre enharmonic. 75.D.& 5 de Diatonic. 73
Cinq choſes fort conſiderables pour les Airs. 358.C
Cithares antiques, & Siſtres. 173 D
Ciſtre, ſes accords. 97. diuiſion de ſon manche 99. ſon exemple.

Cinq aduertiſſemens pour la meſure. 401. C
Cinq tetrachordes des Grecs expliquez par notes. 174. C
Cinquante diſſonances & leurs raiſons. 109. C
Cinquante & huict Commas dans l'octaue. 126 C
Cinquieſme chorde neceſſaire aux violons. 183. D
Cylindres de differens metaux, leurs ſons, & leurs peſanteurs 176. A
Claquebois ou ſcaleta. 175 D
Climats differens, cauſes des differentes prononciations. 60. B
Cloches nageantes ſur l'eau 25. E. leurs noms, leur matiere, & leur grandeur. 1. 2 3. de toutes ſortes de metaux de 25 à 32. leurs ſons & leurs poids differens. leur diapaſon, leur figure, &c. dans tout le 7. liure des cloches.
Clauecin double. 111 & 156.
Clauiers d'epinette & d'orgue. 117. & depuis. 351 iuſqu'à 357. D. & depuis 336. iuſqu'à 354
Clauiers de 27 & de 32. marches ſur octaue. 336
Cleron d'orgue. 370. D
Coin mechanique & ſa nature. 12. a
Combinations des 6. notes, vt, re, mi, fa, ſol, la au nombre de 720. & toute autre ſorte de combinations. 129. & dans tout le liure. 2. B. art de combiner. 107 leur vtilité. 41 A
Courante, & autres chanſons. 167. B 86. D
Couleurs comparées aux ſons. 100. B. 49. C
Conſones ſignifient naturellement. 74. dixneuf, & leur prononciation. 67. leur formation. 57 B
Corde tenduë, ſi elle eſt également tenduë en toutes ſes parties. 77. A
Cordes bonnes & mauuaiſes diſcernées. 51. D. leur matiere & leur façon. 3. & 5. leur force. 193. A. 42. D. & leur eſtenduë auant que de rompre: de differens metaux. 151. la diminution de leurs retours. 44. font 3. ou 4. ſons en meſme temps. 196. & 203. mobiles & immobiles. 175. C
Colombes meſſageres. 37. A
Conſideration notable du mouuement des cordes. 166. & 168. A
Concluſions ſubtiles. 226. A
Conſonances, s'il y en a. 1. multipliées deuiennent diſſonances. 58. leur nombre. 83. C. comparées aux aſpects du Ciel. 28. & 29. D
Comma Pythagoric. 117. Comma mineur & maieur. 117. 127. & 163. il y en a 58. maieurs dans l'octaue. 126. C
Conſonances faites par les poids tombants. 135. C
Continuité du mouuement douteuſe. 74. A
Controuerſe des meilleurs inſtrumens. 11. D
Cordes en raiſon doublée des temps. 46. D. diuiſees tout d'vn coup en telles parties qu'on veut. 26. & 223
Coucou fait la Tierce mineure. 149. C
Conſonances trompeuſes. 212. C
Compoſitions de Duos, & à 3. 4. 5. & 6. parties. 278. 282. de ſimple Contrepoint. & 344. &c. à 7. & 8 349. & 350. de Contrepoint figure à deux. 283. & 395. 418. à quatre. 300. C. & pluſieurs autres dans le 2. 4. & 5. des inſtrumens. compoſitions auec les lettres de l'alphabet. 345. C
Conſtruction du Luth. 49. D. de l'epinette. 159. de l'orgue. 313. & 399
Conditions requiſes pour bien ioüer du Luth. 76. D
Colachon d'Italie. 99. D
Cordes eleuant toutes ſortes de peſanteurs par le moyen du Soleil. 133. D
Concert Chanté à meſme ton par tout le monde. 147. D
Conſonances compatées aux Planettes, auſquelles chaque voix eſt appliquée. 9. B
Cornemuſe. 306. D
Cors de chaſſe. 245. D
Cornets à bouquin. 237. Art d'en ſonner. 275
Conternation, Conquaternation. 373. D
Conſtruction des ſoufflets. 377. du Tremblant. 399. D
Conſonances expliquées geometriquement. 386. D
Crampons du Manichorde. 116. D
Cris des paſſions des animaux, & de la poule. 51. B
Cromohorne. 370. D
Cymbales. 48. E

D

DAnces les plus belles de toutes les poſſibles. 158. leurs definitions, & origines. 165. B
Demonſtration des plans inclinez, & des puiſſances depuis 13. iuſques à la fin. a
Deſcription des ſections Coniques. 39. B. 60. A. & 28. 32 F.
Definition des Airs. 92. B
Degrez conioints & diſioints comparez. 27. B
Dechifrement ſubtil. 142. B
Denſité de l'air & de l'eau. 67. & 217. A. & 2. a
Deſcription d'vn plan égal. 115. & 119. A
Demi-tõs neceſſaires en la parfaicte muſique. 116. C. comparez aux commas. 125
Demi-ton maxime, maieur, mineur, &c. 116
Demi-tons inegaux comparez aux égaux. 132. C
Demi-tons égaux oſtent la fauſſe quinte ; & octaue. 41. D
Degrez adioutez au Syſteme de Salinas. 156. C
Deſſus preferable à la Baſſe. 209. C
Deuidoirs harmoniques. 260. D
Decumanus fluctus. 160. D
Deux mille tuyaux dans l'orgue. 375. D
Deux moyennes proportionnelles demonſtrées. 408. D. & mechaniquement. 66
Defauts des orgues reparez. 382. D
Dictions du meilleur idiome. 66. B
Diafragme & ſes vſages. 3. B
Diſcours des Modes & Tons des anciens. 325. C
Diuiſions & eſpeces des chants & Airs. 95. B
Diminution des ſons & de la lumiere. 21. A
Dieu en quoy ſemblable à la lumiere. 109. B
Dimenſion des ſons. 28. A
Diſcours par les ſons des inſtrumens. 39. A
des tons des anciens comparez aux noſtres. 325. C
Diſtances de l'Echo. 56. A. & depuis. 213. iuſqu'à 220
Dioptrique, & refraction des ſons. 66. A
Difficultez du mouuement. 74. A. de la tenſion des chordes. 77. de la raiſon des poids, des chordes & des ſons. 191. de la Rythmique. 423. C
Diſtances des Planettes d'auec le Soleil. 104. A
Diminution des mouuemens violents. 225. A
Diuiſion tres-ayſée de l'octaue. 58. C.
Diateſſaron, ou Quarte de 67. à 76. C
Diuiſion tres-ayſée de l'octaue. 58. C. des Conſonances & des raiſons. 90. de la Vingt-neufieſme.

93. diuiſion la meilleure de toutes les conſonances. 97
Diuiſion des raiſons. 58. F
Diuiſion Arithmetique plus douce que l'harmonique. 97. C
Diuiſion la meilleure de chaque conſonance. 99. C
Diuiſion de Fabius Colomna. 117. C. du ton en 5. parties. 169. auriculaire des chordes. 37. D. du manche du Luth. 57. des Violes. 199. & 202
Diſſonances. 113. combien deſagreables. 122. & 129 pratiquées dans les duos. 269. 190. 200 C
Dieſe Chromatique & Enharmonique. 116. C
Dixieme maieure faite par les vaches. 149. C
Diatonic, Chromatic & Enharmonic des Grecs. 174. C
Diapaſon de Kepler diuiſé en douze degrez. 189 C
Diminutions des Airs. 410. C
Diſpute entre Zarlin & Galilée. 8. D
Diuiſions du monochorde tres-parfait de 17. à 25. D
Diuiſion circulaire du monochorde. 29. auriculaire des chordes. 37. d'Ariſtoxene. 60
Differences du monochorde d'egalité & du iuſte. 40. D
Diminution des tours & retours des chordes. 45. D
Diuiſion du manche du Luth. 57. des Violes. 199. & 202
Diatonic incité. 60. D. ſes eſpeces. 70. 150. C. & 73. D. 141. 143. C
Diuine Amaryllis en muſique. 90. 92. 125. D
Diapaſon du flageollet. 234. des trompettes. 257 du Serpent. 281. des Regales. 328 des Orgues. 336. & le plus parfait de tous. 341. de 12. demi-tons egaux. 345. vniuerſel des inſtrumens 385. de la groſſeur des tuyaux. 398. D. des cloches de 10. à 16. E
Diſſonances des Organiſtes ne s'apperçoiuent pas. 348. D
Dix-ſept, ou dix-neuf ſons dans l'octaue. 353 D
Douze choſes remarquables dans la preface generale.
Douzieme plus douce que la Quinte. 63. & 65. comparée à l'octaue. 66. C
Douze degrez de Muſique. 116. C
Douleur plus ſenſible que le plaiſir. 131. C. ce que c'eſt ſelon ſainct Auguſtin. 428
Douze eſpeces de quintes. 182. & douze modes expliquez. ibid.
Dorien, Phrygien, Lidien. 326. C
Douze tranſpoſitions de chaque mode ſur le violon. 190. D
Doublette, jeu d'orgue. 369. D
Douzieme faite par vn ſeul tuyau. 396 D
Duplication du Cube par les ſons. 43. A. 408. D
Duos comparez aux ſimples chants. 189 plus doux que les Trios. 201. n'ont pas d'harmonie. 203
expliquez theoriquement & pratiquement. 265. par lettres. 351. C
Durée des tremblemens de chaque chorde. 45. D

E

Etriple. 67. B. 378. C. 405. & 431
EEau combien plus denſe que l'air. 32. 69. & 217. A. 2. & 3. F. de puits & de fontaine, & leur refraction. 65. A
Echos. 217. 218. & depuis 48. iuſques à 63. A
Echele literaire harmonique. 343. G
Egalité des tons. 61. D
Ellipſe deſcrite par le mouuement des poids depuis 56. iuſqu'à 68. & 137. A. 32. & 35. B. 31. F
Embelliſſement des Airs. 412. C
Enguicheure. 245. D
Empeſchemens & aydes des ſons. 25. A
Epinette & ſa conſtruction. 101. 106. & 113. D
Erreurs de l'œil & de l'oreille. 82. B
Eſcrire par notes de muſique. 139. B
Eſtenduë du violon. 179. ſon excellence. 183. D. militaire de la trompette. 263
Eſcriture nouuelle de muſique. 333. C
Eſſais de la poëſie metrique. 393. C
Eudisharmoſte. 160. D
Exemples des fauſſes relations. 213. de toutes ſortes de vers meſurez. 335. C. des 12. modes figurez. 284. des mouuemens rythmiques. 219. & 408. de toutes ſortes de Dances, de Branles & d'Airs de 163. à 179. B
Experiences. 162. 207. 195. C. de Fracaſtor. 28. des cheutes deſcrites vers le centre. 86. 111. 132. 138. A. merueilleuſes des tuyaux d'orgue depuis 331. iuſqu'à 346 D
Examen de l'opinion de Galilée. 104. A. des relations & paſſages des conſonances. 283. theorique des Trios. 269. C.
Excentricitez des Planettes. 104. A
Explication de l'abregé de l'orgue. 407. D

F

FAux-bourdons à 4. 5. & 6. parties de 273. à 282. C
Facteurs excellens d'epinette. 159. D
Facture des chordes. 3. D
Fagots Harmoniques. 198. 305. D
Fantaſie à 5. pour les violons. 188. pour les violes. 200. pour les cornets. 276. D. pour la Quarte. 300. C
Fautes à corriger depuis 73. iuſqu'à 77. E. & 440. C. & 327
Figure de la viteſſe des mouuemens, 89 & de la cheute des pierres, ſi la terre eſt mobile. 93. & du roulement des globes. 119. A. expliquant toute la muſique. 136. C. du monochorde parfait. 33. D. de l'epinette. 107. du manichordion. 115. du dedans de l'epinette. 161. & de tous les inſtrumens dans les 7. liures.
Fifre & ſa tablature. 244. D
Filler & batre les metaux. 5. D
Fleute Eunuque. 229. à 3. trous. 231
Fleute douce. 238. & d'Allemand. 241. D
Flajollet & ſa tablature. 233. 369
Force du poids tombant. 11. A
Foy diuine pourquoy receuë par l'ouye. 85. B
Foyers ou centres de l'Ellipſe, & des autres ſections coniques 34 &c. B 59. &c. A 28. F
Force du ſon. 12. 216. A. force ſouſtenant le poids ſur vn plan. 121. A. & dans tout le traité mechanique. a. des arcs. 133. des chordes & cylindres. 193. de l'octaue moindre que celle de l'vniſſon. 52. des modes. 188. C. de toutes ſortes de chordes. 42. D

Fourniture d'orgue. 369.D
Fondeurs de cloches, & leurs erreurs depuis 10. iuſqu'à 15.
Fredons & paſſages. 40.B. leur viteſſe. 157. D
Fueilles d'or comme elles ſe bateut. 6.D
Fugues & leur pratique. 217. double de Claudin. 221. C

G

GAlilée examiné. 85. 95. 108. 112.144.156. & 221. A
Gaillarde.167.Gauote. 169. B
Gamme nouuelle.194. antique. 143. & 350.G
Genre composé.175.Suren harmonic. 13. Chromatic & Enharmonic. 174. & 63.D
Geometrie repreſentée par les ſons. 43.A
Genres & eſpeces de muſique comparez aux Nuances. 100. B
Geometrique diuiſion de la Sexte mineure. 70. D
Geometrie des conſonances. 386,D
Gelotoſcopie,ou ſcience du ris. 63 B
Glote cauſe de la voix. 5.B
Groſſeur des chordes comme elle ſe meſure. 128. D
Graue & aigu,& leurs cauſes depuis 17.iuſqu'à 22. B.12. A
Guidubalde repris. 124. A. & au traitté a.
Guy Benedictin inuenteur des 6. notes de muſique,& ſa vie. 254. C
Guiterre & ſes bateries. 96. Guiterron. 92.D

H

HAutsbois. 295.302.& 306.D
Harmonique diuiſion des conſonances. 97. & en la preface. C
Harmonie irrationelle.132.& parfaicte.203. vtile à toutes ſciences.5. &c. F. à la vie ſpirituelle. 20.aux Predicateurs. 5. aux Roys. 44. à la morale. 47.aux Iuges.49.&c. ce que c'eſt. 200.C
Harpe,ſon vſage.169.comparée à l'epinette. 107
Harpions. 170
Harmonique pyramide. 216.D
Hiſtoire notable du racourciſſement des chordes. 131. D
Huict choſes à cõſiderer dans la viſite des orgues. 384.D. Huict eſpeces de chromatic. 74. huict manieres d'eſtablir le nombre des conſonances.116.huict demi-tons neceſſaires. 116. Huict eſpeces de notes. 255. C
Hypetbole,ſa deſcription & ſon vſage.32.F. 39.B

I

IArgon des oyſeaux, & ſon intelligence. 51.B
Idiome le plus excellent de tous. C. 65. B
Idiomes poſſibles,en quel nombre. 70. compoſé de 10.lettres.75.naturel. 79.B
Ieu du Piquet,& ſes varietez.133. 145.B. Fondamental de l'orgue. 106. D. des Anglois ſur la viole. 198.D
Ieux de l'orgue ſimples & compoſez. 317. 369. 388.D
Ignorance des hommes. 168.A
Impoſſibilité de ſouſtenir vn poids ſur le plan. 20. A
Imperfection en toutes choſes. 104. B
Incertitude de la grandeur du monde. 76.A
Inclination des plans.110. A. 13.a
Inſtrumens harmoniques, & leurs diuiſions. 2. faits à l'imitation des voix.7.les plus agreables. 13.D
Interualle propoſé diuiſé en 2.parties égales.65.D
Inuention des 2. moyennes. 67. D. merueilleuſe pour l'epinette. 100. D
Inuenteurs des tons & des modes. 325.C
Inſtruction pour ioüer de la viole. 203. D
Inſtrumens de la Chine.228. de percuſſion. 1. E
Iris des chandelles.203.du priſme. 212. C.
Iugement du meilleur chant propoſé. 154. B

L

LArgeur, longueur & profondeur des ſons. 28. A
Larynx & ſes muſcles. 4.B
Langue & ſes mouuemens pour former les lettres. 57. B. n'eſt pas neceſſaire pour parler. 78. compoſée de 355360. dictions. 66. B. vniuerſelle par les notes. 41. A
Langage naturel. 74.B
Languettes de tuyaux. 321.D
Larigot d'orgue. 370. D
Lecture de muſique. 338. C
Lettres ſecretes par les ſons.39. A. labiales, gutturales, &c. 56.B
Lettres ou paroles comme doiuent eſtre miſes en muſique. 324. C.
Ligne de direction.1.& 14. a. d'angle & de reflexion,de la cheute des pierres au centre. 97.A coupée en moyenne & extreme raiſon. 225.D
Lignes conſiderables dans les ſons reflechis. 59 dans la parabole 60. & 64.A
Ligne de direction non parallele au plan,& ſa puiſſance. 14.& 15. &c. a
Lieuë de banlieuë. 216.A
Lieu de l'image des ſons. 57.A
L'œil,& l'oreille,leurs differences, 81.B
Lunettes de longue vûe par le moyen de la parabole. 61.A
Luth. 45. ſon temperament. 48.62. 65. ſa conſtruction. 49
ſa contrebrague,ſon taſſeau,ſa barrure, ſes touches, l'art d'en bien ioüer, les tremblemens, la tablature,les tons, & accords, depuis 49.iuſqu'à 79.Luth organizé. 91.D
Lyre nouuelle.100.& 206.Barberine. 216. D

M

MAin harmonique. 143. C. & 350
Manieres de paſſer de chaque conſonance aux autres,theorique.234.& practique.308.&c.
Main droite & gauche, comme il en faut vſer ſur le Luth. 78.D
Martelemens. 8. C
Maniere de toucher chaque lettre de la tablature de chaque doigt.85. d'accorder le Luth. 86.D
Mandore,ſa tablature,ſes accords. 93. D
Manches des inſtrumens diuiſez par le monochorde d'egalité,ou par les vnze moyennes proportionelles. 38.68.202. D. manche de Ciſtre diuiſé. 98
Matiere de toutes les parties de l'epinette. 102.D
Manichordion. 115.D

A. Signifie les 3. liures des mouuemens.
a. Le traité des mechaniques.
B. Les 2. l. de la voix & des chants.
C. Les 6. liures des conſonãces.
D. Les 6. liures des inſtrumens.
E. Le 7. liure des inſtr. de Percuſſion.
F. Le 8. liure de l'vtilité de l'harmonie.

Manche de viole diuiſé. 202. ſa tablature. maniere d'en ioüer. 203. ſa fantaſie. 201. D
Manche diuiſé par la ligne coupée proportionellement. 225. D
Mauduit, ſon eloge. 63. ſon *Requiem* à 5. voix. 65. E
Mathematiques, leur vſage pour les Predicateurs & ſpirituels, depuis 16. iuſqu'à 28. F
Methode Françoiſe de chants comparée aux autres. 42 B
Metrique. 179. B
Meſure de la terre par la voix. 37. A. poſtes de la voix. 45. & 46. F, des hauteurs par les cheutes. 99. A. meſure de muſique, & ſes durées. 255. ou valeur des notes. 324. C. & comme elle peut eſtre également batuë par tout le monde. 149. D
Metaux, leur compoſition. 155. D. meſlez comment recognus. 22. leur fuſion. 8
Mercure, ſes proprietez. 115. D
Methode de toucher l'epinette. 162. D
Mechanique des cheuilles. 222. D. ſon traitté entier en 36. pages. a
Methode de ſonner de la Saquebute. 272
Merueille des Cornets à bouquin. 276. D
Methodes ayſées à chanter nouuelles depuis 332. iuſqu'à 342. C
Meſure binaire, ternaire &c. 398. C. comme elle doit eſtre batuë. 324
Methodes de trouuer la peſanteur de l'air. 78. A. 32. C. 2. F
Meſe du ton des anciens. 191. C
Miroirs bruſlans à l'infiny. 61. A. & 20. F
Milieu Arithmetic. Geometric, & Harmonic. 91. 121. C
Miſericordias Domini à 2, 3, 4, 5, 6 parties depuis 248. à 280. C
Micrologue de Guy Aretin. 254. C
Mouuemens naturels des poids deſcendans, leur viteſſe. 211. A. qu'elle ne peut ſuiure la ligne coupée en moyenne & extreme raiſon. 329. C. violents, & leur viteſſe. 330
Mouuemens des Airs. 177. B
Moreſque. 771. B
Mouuement local. 75. A. meſme choſe que le ſon. 7. violent. 212
Miraculeuſes proprietez des cloches. 46. E
Monochorde de Colomna. 167. C. de Ptolomée. 15. le tres-parfaict de 17. à 25. d'egalité. 38. D
Moindre terme de l'octaue immobile. 55. A
Modes autentiques & plagaux. 182. C
Mode Dorien, Phrygien &c. 72. modes. les 7. de Ptolomée. 186. reduits à b mol & b quarre. 187. le moyen de les connoiſtre & leur force.
Mouuements conioints ſeparez, ſemblables & contraires. 216. C la viteſſe des naturels dans tout le 2. & le 3. liure. A
Modes & leurs 12. exemples de contrepoint figuré. 285. C
Moralité de la prouidence diuine. 146. D. & des actions meritoires. 211. Mathematique 78. E notable. 430. C. 17. 28 B. 38. A 118. 158. C
Monter l'epinette de chordes d'or, d'argent, &c. 151. D
Mode majeur & mineur, parfait & imparfait. 420. C
Mouuemens Rythmiques. 376. C. violents & leur viteſſe. 330. C. 224. 225. A
Muſes pourquoy ainſi nommées. 1. B
Muſcles & leur vſage. 2. &c. B
Muſique apprend à bien parler. 29
de Louis XII. 45 propre pour la morale. 92. B. tres-ayſée. 137. C. nouuelle comparée à l'antique. 142. C
Geometrique. 386 D. Accentuelle. 365
des Grecs. 201. & 204. C. Platonique. 215
Muances ſuperfluës & oſtées. 134. 352 C
Muſette. 288. de l'orgue. 375. D
Muſiciens exhortez à bien viure. 146. & 148. D

N

NAzardement. 59. E
Nazard de l'orgue. 369. D
Nez & ſes ſons. 60. B
Neuf commas comparez au ton mineur. 123. C
Neufieſme & la Seconde, & leur pratique. 194. C
Neuf remarques pour le Luth. 90. D
Nombres de l'eſprit ſonores, iudiciels &c. 428. C
Nombres des dictions de deux conſones. 66. de 10. conſones, & 10. voyelles. 69. B. nombre des conſonances. 111. C. nombre des retours d'vne chorde de Luth 46. 150. D. nombre des boyaux compoſant les chordes. 3. D
Noms infinis de chaque choſe. 74. B
Nom propre de chaque ton & Mode. 148. 180. D
Notes ſuietes aux modes, au temps & à la prolation. 420. C. notes des 3. genres. 173
Nœuds de 10. ſortes. 53. D
Nuances des couleurs & des ſons. 100. & 198. B

O

OCtaue comparée aux couleurs. 103. B. pourquoy la plus douce des conſonances, ſes noms. 350. ſa force. 52. diuiſée en ſix manieres 95. a plus de 58. commas. 126. diuiſée en 12. demi-tons égaux. 132. 171. en 18. interualles depuis 154. iuſqu'à 162. en 24. interualles. 163. en 32. ſons. 167. Octaue de Fabius Colomna diuiſée en 39. degrez. ibid. ſes 22. eſpeces. 180
Ode 1. de Pindare. 416. d'Horace. 395. & 418. miſes en muſique. C
Orgues de 4. fleutes. 388. auec tuyaux de meſme groſſeur. 333. leur conſtruction. 400. l'abregé. 407. deux cent vingt & vn tuyaux neceſſaires pour chanter *Agnus Dei.* 381. D
Oreille, ſi elle connoiſt les ſons. 79. comparée à l'œil. 81. B
Ortografie nouuelle. 377. C
Origine de l'vniſſon. 7. des raiſons. 35
de l'octane. 47. de la Quinte. 68. C

P

PAppus repris. 11. a
Parabole donnant les 2. moyennes proportionnelles 400 D. ſa deſcription. 37. ſes proprietez 49 61. B 33. F. 60. A
Pantûre des cloches. 33. E
Pauſes permiſes en vers. 427. C
Parallelepipedes de bois, leur force. 193. A
Paradoxes. 226. A. 43. F
Pancration. 25. & 133 D
Parler ſans langue. 37. ſans auoir ouy. 11. B

Passages d'vne consonance à l'autre theorique. 254. pratique. 307. &c. C
Pandore. 12. & 53 D
Parole comparée au chant. 41. des Anges. 59. B
Parties du Luth. 49. D
Paroles comme doiuent estre mises en musique. 324. C
Patouille. 176. D
Parametre de la parabole. 60. A
Pauane 166. Passemezze 304. D
Parole descrite en vers. 88. B. des sibilots. 54
Pesanteur de l'air comparée à l'eau. 2 F de la moüelle de sureau. 129. 228 A. des bois & des metaux. 183. des cloches par le moyen du bord. 17. par l'eau. 19 E
Periodes des planettes. 104. A
Pedales d'orgue. 370. D
Phenomene & difficulté fort grande. 396. D
Phaleuces François. 387. C
Phonisco pie. 8. B
Physique incertaine. 75. A
Piece aux pointes, & aux mortaises. 157 D
Pilotes ou tirans. 314. D
Pie Iesu en musique à 6. parties du Caurroy. 61. E
Pierre tombant du heut d'vn mas de nauire. 153. A
Pindare chanté. 416. C
Plan incliné à l'infiny. 110. 113. &c 115. & 119. A
Plomb le temps qu'il descend en l'eau. 69. A. ietté & applati. 321. D
Plectrum antique. 172. D
Porte-vent de l'orgue. 318. D
Positif & ses ieux. 371. D
Poids des corps pres du centre de la terre. 61. F
Poids en quel temps descendent en l'eau. 69. A
Poësie mesurée. 384 C
Poissons luisans de nuict. 46. A
Point d'égalité des cheutes. 101. A
Poids pousse contre vne surface, sa force. a necessaire pour bander les chordes. 42. D
Postes de la voix. 37. A 45. F
Propositions eternellement veritables. 80 B
Predicateurs font les interualles de musique. 91. B. aydez par l'harmonie, & par les accents. 373. C & 5 F
Prouerbe de musique. 91. B
Proprietez de la ligne coupée proportionnellement. 127. A
Proiection des rouës. 138. 147. & 149. A. proiection de la terre mobile.
Preludes de l'harmonie. 65. B
Proportion des cylindres pour faire les consonances. 177. A
Presses & leur force. 197. A
Principes de chymie. 197. A
Probleme excellent. 207. A
Premiere mode diuisé en 6. manieres. 184. C
Proprietez des modes. 187. C
Pratique facile à chanter. 192. C
Proportion de la ligne coupée proportionellement est trop grande. 330. C
Proprietez de chaque ieu d'orgue. 347. D. de la trompette. 220. D
Pratique des facteurs d'orgue. 98. D
Prestant de l'orgue. 369. D
Problemes plans & solide. 412. D
Predication Mathematique. 78. F
Prosodie Françoise & ses regles. 381. C
Prosper Gelotoscope. 63. B
Psalme 136. 433. en vers, excellens. C
Psalterien. 174. D
Puissances comparées aux lignes de direction. 2. & 19. a
Puissance determinée soustenant vn poids donné sur vn plan incliné. 4. 5. 6. &c. a. & 14

Q

QVadrature du cercle par les sons. 42. & 44. A
Qualitez des corps representez par le son. 19. & 24. A
Quarante & deux octaues expliquées. 186. A
Quarte comparée au zero. 59. sterile. 74 mauuaise. 81. comparée au Triton. 127. ses 3. especes. 180. & ses 6. especes. 181. C
Quatorze nouuelles especes d'octaue. 180. C
Quatre parties de la Musique. 211. expliquées par nombres. 428. &c.
Quatre sortes de mouuemens dans la Composition. 216. C
Quarte expliquée en toutes sortes de façons. 200. C. six Quartes d'Aristoxene, diuisée en 60. parties. 60. D
Quatre parties sur le Luth. 90. D
Quatre remarques pour les ioueurs de violon. 183. D. 4. autres remarques. 227. A
Quarte pratiquée en toutes les façons possibles. 200. &c. C
Quatre choses remarquables pour les Airs. 401. C
Quinte, sa nature. 60. moins douce que l'octaue. 61. & que la Douziéme. 63. & 65. plus douce que la Quarte. 72. C
Quinte fausse plus grande que le Triton. 126. C. ses 12. especes. 182. C
Quinze modes. 188. C

A. Signifie les 3. liures des mouuemens.
a. Le traitté des mechaniques.
B. Les 2. l. de la voix & des chants.
C Les 6. liures des consonãces.
D. Les 6. liures des instrumens.
E. Le 7. liure des instr. de Percussion.
F. Le 8. liure de l'vtilité de l'harmonie.

R

RAreté de l'air & de l'eau. 31. A. & 2. F
Rayons du Soleil pourquoy bruslans. 46. A
Rayon de refraction, rompu & d'incidence. 64. A
Raison de la longueur des chordes aux retours. 157. A. des corps aux sons. 174. A
Raisons harmoniques prises à rebours. 160. A
Raison d'egalité & sa cause. 30. C
Raison de l'octaue est double, quadruple & octuple. 44. C
Raisons de la Musique tres-aysées. 105. des dissonances. 119. des suppositions. 104. C. des passages. 219. des interualles de la trompette. 249. &c. D
Raisons nombrées, ajoutées, diuisées, &c. 53. F
Remedes pour les vices de la voix. 45. B
Reflexions sur la difficulté d'apprendre à parler. 98. B
Regles des beaux chants. 97. & 99. B. 360. C
Reflexion des sons. 18. 49. de la lumiere. 61. A
Rencontre des sons & de la lumiere. 35. A
Refraction des sons. 63. de l'eau de puits, de fontaine, & de riuiere. 65. A
Retours des chordes comparez à leur longueur. 157. A
Repos des chordes. 159. A
Recits d'vne seule voix plus agreables que les Compositions. 198. C
Regles de la composition. 218. & 322. C. 222.

Manche de viole diuiſé. 202. ſa tablature. maniere d'en ioüer. 203. ſa fantaſie. 201. D
Manche diuiſé par la ligne coupée proportionellement. 225. D
Mauduit, ſon eloge. 63. ſon *Requiem* à 5. voix. 65. E
Mathematiques, leur vſage pour les Predicateurs & ſpirituels, depuis 16. iuſqu'à 28. F
Methode Françoiſe de chants comparée aux autres. 42 B
Metrique. 179. B
Meſure de la terre par la voix. 37. A. poſtes de la voix. 45. & 46. F, des hauteurs par les cheutes. 99. A. meſure de muſique, & ſes durées. 255. ou valeur des notes. 324. C. & comme elle peut eſtre également batuë par tout le monde. 149. D
Metaux, leur compoſition. 155. D. meſlez comment recognus. 22. leur fuſion. 8
Mercure, ſes proprietez. 115. D
Methode de toucher l'epinette. 162. D
Mechanique des cheuilles. 222. D. ſon traitté entier en 36. pages. a
Methode de ſonner de la Saquebute. 272
Merueille des Cornets à bouquin. 276. D
Methodes ayſées à chanter nouuelles depuis 332. iuſqu'à 342. C
Meſure binaire, ternaire &c. 398. C. comme elle doit eſtre batuë. 324
Methodes de trouuer la peſanteur de l'air. 78. A. 32. C. 2. F
Meſe du ton des anciens. 191. C
Miroirs bruſlans à l'infiny. 61. A. & 20. F
Milieu Arithmetic. Geometric, & Harmonic. 91. 121. C
Miſericordias Domini à 2, 3, 4, 5, 6 parties depuis 248. à 280. C
Micrologue de Guy Aretin. 254. C
Mouuemens naturels des poids deſcendans, leur viteſſe. 211. A. qu'elle ne peut ſuiure la ligne coupée en moyenne & extreme raiſon. 329. C. violents, & leur viteſſe. 330
Mouuemens des Airs. 177. B
Moreſque. 771. B
Mouuement local. 75. A. meſme choſe que le ſon. 7. violent. 212
Miraculeuſes proprietez des cloches. 46. E
Monochorde de Colomna. 167. C. de Ptolomée. 15. le tres-parfaict de 17. à 25. d'egalité. 38. D
Moindre terme de l'octaue immobile. 55. A
Modes antentiques & plagaux. 182. C
Mode Dorien, Phrygien &c. 72. modes. les 7. de Ptolomée. 186. reduits à b mol & b quarre. 187. le moyen de les connoiſtre & leur force.
Mouuements conioints ſeparez, ſemblables & contraires. 216. C la viteſſe des naturels dans tout le 2. & le 3. liure. A
Modes & leurs 12. exemples de contrepoint figuré. 285. C
Moralité de la prouidence diuine. 146. D. & des actions meritoires. 211. Mathematique. 78. E notable. 430. C. 17. 28 B. 38. A 118. 158. C
Monter l'epinette de chordes d'or, d'argent, &c. 151. D
Mode majeur & mineur, parfait & imparfait. 420. C
Mouuemens Rythmiques. 376. C. violents & leur viteſſe. 330. C. 224. 225. A
Muſes pourquoy ainſi nommées. 1. B
Muſcles & leur vſage. 2. &c. B
Muſique apprend à bien parler. 29
de Louis XII. 45 propre pour la morale. 92. B. tres-ayſée. 137. C. nouuelle comparée à l'antique. 142. C
Geometrique. 386 D. Accentuelle. 365
des Grecs. 201. & 204. C. Platonique. 215
Muances ſuperfluës & oſtées. 134. 352. C
Muſette. 288. de l'orgue. 375. D
Muſiciens exhortez à bien viure. 146. & 148. D

N

NAzardement. 59 E
Nazard de l'orgue. 369. D
Nez & ſes ſons. 60. B
Neuf commas comparez au ton mineur. 123. C
Neufieſme & la Seconde, & leur pratique. 194. C
Neuf remarques pour le Luth. 90. D
Nombres de l'eſprit ſonores, iudiciels &c. 428. C
Nombres des dictions de deux conſones. 66. de 10. conſones, & 10. voyelles. 69. B. nombre des conſonances. 111. C. nombre des retours d'vne chorde de Luth 46. 150. D. nombre des boyaux compoſant les chordes. 3. D
Noms infinis de chaque choſe. 74. B
Nom propre de chaque ton & Mode. 148. 180. D
Notes ſuietes aux modes, au temps & à la prolation. 420. C. notes des 3. genres. 173
Nœuds de 10. ſortes. 53. D
Nuances des couleurs & des ſons. 100. & 198. B

O

OCtaue comparée aux couleurs. 103. B. pourquoy la plus douce des conſonances, ſes noms. 350. ſa force. 52. diuiſée en ſix manieres 95. a plus de 58. commas. 126. diuiſée en 12. demi-tons égaux. 132. 171. en 18. interualles depuis 154. iuſqu'à 162. en 24. interualles. 163. en 31. ſons. 167. Octaue de Fabius Colomna diuiſée en 39. degrez. ibid. ſes 22. eſpeces. 180
Ode 1. de Pindare. 416. d'Horace. 395. & 418. miſes en muſique. C
Orgues de 4. fleutes. 388. auec tuyaux de meſme groſſeur. 333. leur conſtruction. 400. l'abregé. 407. deux cent vingt & vn tuyaux neceſſaires pour chanter *Agnus Dei.* 381. D
Oreille, ſi elle connoiſt les ſons. 79. comparée à l'œil. 81. B
Ortografie nouuelle. 377. C
Origine de l'vniſſon. 7. des raiſons. 35
de l'octane. 47. de la Quinte. 68. C

P

PAppus repris. 11. a
Parabole donnant les 2. moyennes proportionnelles 400 D. ſa deſcription. 37. ſes proprietez 49 61. B 33. F. 60. A
Pantûre des cloches. 33. E
Pauſes permiſes en vers. 427. C
Parallelepipedes de bois, leur force. 193. A
Paradoxes. 226. A. 43. F
Pancration. 25. & 133 D
Parler ſans langue. 37. ſans auoir ouy. 11. B

Paſſages d'vne conſonance à l'autre theorique 254. pratique. 307. &c. C
Pandore. 12. & 53 D
Parole comparée au chant. 41. des Anges. 59. B
Parties du Luth. 49. D
Paroles comme doiuent eſtre miſes en muſique. 324. C
Patouille. 176. D
Parametre de la parabole. 60. A
Pauane 166. Paſſemezze 304. D
Parole deſcrite en vers. 88. B. des ſibilots. 54
Peſanteur de l'air comparée à l'eau. 2 F de la moüelle de ſureau. 129. 228 A. des bois & des metaux. 183. des cloches par le moyen du bord. 17. par l'eau. 19 E
Periodes des planettes. 104. A
Pedales d'orgue. 370. D
Phenomene & difficulté fort grande. 396. D
Phaleuces François. 387. C
Phoniſcopie. 8. B
Phyſique incertaine. 75. A
Piece aux pointes, & aux mortaiſes. 157. D
Pilotes ou tirans. 314. D
Pie Ieſu en muſique à 6. parties du Caurroy. 61. E
Pierre tombant du haut d'vn mas de nauire. 153. A
Pindare chanté. 416. C
Plan incliné à l'infiny. 110. 113. &c 115. & 119. A
Plomb le temps qu'il deſcend en l'eau. 69. A. ietté & applati. 321. D
Plectrum antique. 172. D
Porte-vent de l'orgue. 318. D
Poſitif & ſes ieux. 371. D
Poids des corps pres du centre de la terre. 61. F
Poids en quel temps deſcendent en l'eau. 69. A
Poëſie meſurée. 384 C
Poiſſons luiſans de nuict. 46. A
Point d'égalité des cheutes. 101. A
Poids pouſſé contre vne ſurface, ſa force. a neceſſaire pour bander les chordes. 42. D
Poſtes de la voix. 37. A 45. F
Propoſitions eternellement veritables. 80 B
Predicateurs font les interualles de muſique. 91. B. aydez par l'harmonie, & par les accents. 373. C & 5 F
Prouerbe de muſique. 91. B
Proprietez de la ligne coupée proportionnellement. 127. A
Proiection des rouës. 138. 147. & 149. A. proiection de la terre mobile.
Preludes de l'harmonie. 65. B
Proportion des cylindres pour faire les conſonances. 177. A
Preſſes & leur force. 197. A
Principes de chymie. 197. A
Probleme excellent. 207. A
Premiere mode diuiſé en 6. manieres. 184. C
Proprietez des modes. 187. C
Pratique facile à chanter. 192. C
Proportion de la ligne coupée proportionellement eſt trop grande. 330. C
Proprietez de chaque ieu d'orgue. 347. D. de la trompette. 220. D
Pratique des facteurs d'orgue. 98. D
Preſtant de l'orgue. 369. D
Problemes plans & ſolides. 412. D
Predication Mathematique. 78. F
Proſodie Françoiſe & ſes regles. 381. C
Proſper Geloroſcope. 63. B
Pſalme 136. 433. en vers, excellens. C
Pſalterion. 174. D
Puiſſances comparées aux lignes de direction. 2. & 19. a
Puiſſance determinée ſouſtenant vn poids donné ſur vn plan incliné. 4. 5. 6. &c. a. & 14

Q

QVadrature du cercle par les ſous. 42. & 44. A
Qualitez des corps repreſentez par le ſon. 19. & 24. A
Quarante & deux octaues expliquées. 186. A
Quarte comparée au zero. 59. ſterile. 74 mauuaiſe. 81. comparée au Triton. 127. ſes 3. eſpeces. 180. & ſes 6. eſpeces. 181. C
Quatorze nouuelles eſpeces d'octaue. 180. C
Quatre parties de la Muſique. 211. expliquées par nombres. 428. &c.
Quatre ſortes de mouuemens dans la Compoſition. 216. C
Quarte expliquée en toutes ſortes de façons. 200. C. ſix Quartes d'Ariſtoxene, diuiſée en 60. parties. 60. D
Quatre parties ſur le Luth. 90. D
Quatre remarques pour les ioueurs de violon. 183. D. 4. autres remarques. 227. A
Quarte pratiquée en toutes les façons poſſibles. 200. &c. C
Quatre choſes remarquables pour les Airs. 401. C
Quinte, ſa nature. 60. moins douce que l'octaue. 61. & que la Douziéme. 65. & 65. plus douce que la Quarte. 72. C
Quinte fauſſe plus grande que le Triton. 126. C. ſes 12. eſpeces. 182. C
Quinze modes. 188. C

A. Signifie les 5. liures des mouuemens.
a. Le traité des mechaniques.
B. Les 2. l. de la voix & des chants.
C Les 6. liures des conſonãces.
D. Les 6. liures des inſtrumens.
E. Le 7. liure des inſtr. de Percuſſion.
F. Le 8. liure de l'vtilité de l'harmonie.

R

RAreté de l'air & de l'eau. 31. A. & 2. F
Rayons du Soleil pourquoy bruſlans. 46. A
Rayon de refraction, rompu & d'incidence. 64. A
Raiſon de la longueur des chordes aux retours. 157. A. des corps aux ſons. 174. A
Raiſons harmoniques priſes à rebours. 160. A
Raiſon d'egalité & ſa cauſe. 30. C
Raiſon de l'octaue eſt double, quadruple & octuple. 44. C
Raiſons de la Muſique tres-ayſées. 105. des diſſonances. 119. des ſuppoſitions. 104. C. des paſſages. 219. des interualles de la trompette. 249. &c. D
Raiſons nombrées, ajoutées, diviſées, &c. 53. F
Remedes pour les vices de la voix. 45. B
Reflexions ſur la difficulté d'apprendre à parler. 98. B
Regles des beaux chants. 97. & 99. B 360. C
Reflexion des ſons. 18. 49. de la lumiere. 61. A
Rencontre des ſons & de la lumiere. 35. A
Refraction des ſons. 63. de l'eau de puits, de fontaine, & de riuiere. 65. A
Retours des chordes comparez à leur longueur. 157. A
Repos des chordes. 159. A
Recits d'vne ſeule voix plus agreables que les Compoſitions. 198. C
Regles de la compoſition. 218. & 322. C. 222.

Relations internes & externes des paſſages. 200. C
du Triton. 261. & 312. &c. C
Retours compoſez d'allées & de venuës. 151. leur viteſſe. 44. D
Regles de la tablature des ſourds. 123. G
Remarques excellentes des ieux de l'orgue. 374. 388. C
Relations fauſſes expliquées. 213. C
Reſſort de la reflexion des retours. 163. A
Ris, ſa ſignification, ſes voyelles, ſes regles. 62. B
Ridicule obiect du ris. 64. B
Rythme, vers, & metre diſtinguez. 426. C
Rythmique eſtablie. 375. Rythmopoëie. 402
de ſainct Auguſtin. 425. C

S

SAlinas repris. 225. D
Saquebute. 27. D
Sampogne, ou Muſette d'Italie. 294.
Sarabande. 166. B. 97. D
Sauts de la trompette depuis 249. iuſqu'à 259. D
Scaleta. 176. D
Septentrionaux parlent plus fort que les meridionaux. 60. B
Sexte maieure deſagreable. 115. la mineure eſt meilleure.
Sept aduertiſſemens dans la preface. C
Sextes comparées aux Tierces & à la Quarte. 79. C
Semidiapente comparé au Diapente. 127. C
Sept cent vingt chants differens. 128. B
Sept comparaiſons du ſon & de la lumiere. 97. B
Septieſme eſpece nouuelle de Diatonique. 145 C
Sept exachordes. 145. ſept eſpeces d'octaue. 179. 183. & 194. C
Septante & deux modes. 186. C
Sept ſortes de pauſes, ou ſilences. 256. C
Secondes & Neufieſmes, leur pratique. 205. C
Septieſme, & ſemidiapente, leur pratique. 197. C
Sexte mineure diuiſée par 7. moyennes proportionnelles. 70. D
Seize exemples ſur le manche du Luth. 85. D
Serpent, & ſon vſage. 279. D
Sections coniques expliquées & leurs proprietez. 61. A. depuis. 32 à 59 B. & 209. F
Sciences appriſes en dançant. 160. B
Sifflet de la bouche. 31. D.
Six concluſions tirées de l'echo. 215. A
Six proprietez des 3 milieux. 93. C
Six diuiſions de l'octaue. 95. & 140. C. autant de la Dixieſme maieure. 95. C
Six eſpeces de Diatonie. 143. C
Six eſpeces de Quarte. 181. C. &. 195
Six liures de la Muſique de ſainct Auguſtin expliquez. 425. C. ſix preceptes pour compoſer en Muſique. 324. C
Six Quartes d'Ariſtoxene. 58. D
Six aduertiſſemens pour les Predicateurs depuis 10. iuſqu'à 16. F
Siſtres antiques. 173. D
Sons qui peuuent eſtre faits de la bouche. 13
comparez aux couleurs & à la lumiere. 101. 17. A & 138. C. meſme choſe auec le mouuement de l'air. E, comme il ſe fait. 3. produit par les atomes. 6. & 9. ſes eſpeces intentionelles. 5. dans le vuide. 8. proportionel au mouuement. 11. plus ſubtil que la lumiere. 18. ſa reflexion. 18. repreſente les qualitez des corps. 19. paſſe à trauers les murailles. 24. & 35. ſa ſphere d'eſtenduë. 25. ſes dimenſions. 28. ſes qualitez. 29. mieux entendu de dehors que dedans les chambres. 33 & de haut en bas, que de bas en haut. 34. ſa rencontre auec la lumiere. 35. entẽdu de l'vn à l'autre pole: ſa viteſſe. 38. A. mais mieux 44. F. ſes reflexions. 59. 62. ſes refractions. 64. le lieu de ſa production 171. meſuré par les poids. 184
Son de la Viole le plus agreable de tous. 13 D. & 195
Son fait par toutes ſortes de mouuemens. 145 D. 180. A
Sons des metaux fondus. 154. D. 24. E
Sommaire du liure des conſonances, & des diſſonances. 139 C
Sourds peuuent accorder les inſtrumens. 123 D
Sons des plus grands tuyaux pourquoy plus graues. 358 D
Soixante & quatre notes à la meſure. 395. D
Soufflets d'orgue, leur poids, & inclination. 376 D
Sommier à reſſort, & trainant. 406 D
Soudures de toutes façons. 321. & 344 D
Sourds & muëts peuuent apprendre à lire & à eſcrire. 79. B
Soufre, ſel & mercure des corps. 199. A
Sourdeline de Naples. 293. D
Speculation ſubtile des cheutes. 90 A
Supléments de tout le traité de l'orgue. 399. D
Suppoſition de chaque conſonance. 102. C
Surface de refraction. 64. A
Subtilité de l'œil & de l'oreille. 170. A
Syſteme de Fabius Colomna. 131. le plus ayſé de tous. 171. comprenant les 3. genres. 175. de Salinas 164. C. de b mol & de b quarre. 191. d'Ariſtoxene. 58. D
Syncope Harmonique impropre. 194. ſa pratique. 205. C
Syllabes Françoiſes, leur meſure. 381. C
Synton de Ptolomée. 70. D
Symbole de S. Athanaſe en vers. 69. D

T

TAmbours. 51 leur tablature. 55. B
Tables des Combinations de toutes ſortes de 64. à 110. B. de la progreſſion Geometrique. 134. & 144. des refractions. 66. A. des cheutes en temps donné. 87. 100. & 107. experiences merueilleuſes. 111. table des diſſonances. 108. & 119. de Muſique pratique. 146. table theorique des paſſages harmoniques. 235. des conſonances & diſſonances 3. & 4. C. de la grandeur des chordes. 121. D. du nombre des batemens d'air. 142. de la parfaite theorie. 354
Tablature vniuerſelle pour eſcrire la Muſique. 245. C. du Luth. 89. D. des notes & des lettres. 90. de la Mandore. 94. de la Guiterre. 96. des ſourds. 125. des retours de diuine Amaryllis. 143 du Pſalterion. 174. des Violes. 193. de la Lyre. 207. de la fleute à 6. trous. 236. de celle d'Allemand. 242. de la trompette. 261. & 263. de la Muſette. 291. D. de l'orgue. 391
Taſſeau du Luth. 52. D
Tarares de la Trompette. 266. D
Tardiueté eſtrange du mouuement qui fait le ſon. 140. D
Terre & le moyen de meſurer ſa grandeur par vne ſeule ſtation. 30. F
Ternaire, ſes proprietez. 204. 212 C
Temperament ſignifié par la voix. 8 B
Temple de Iuſtinian admirable. 104. B
Temps de l'eſtenduë du ſon droit. 14. A. mieux.

44 F.du ſon reflechi.45. F.& 213.A. des cheutes. 86
Tenſion naturelle de l'air.23 A. des chordes. 77
Tetrachorde conioint. 142. C
Termes radicaux du diatonic. 191. C
Temps parfait & imparfait. 421. C
Temperament & accord de l'epinette.105. de l'orgue 365 de l'homme par la chymie. 156. D
Theorie & pratique des Grecs. 56. D
Thermoſcope nouueau. 132. D
Theorie nouuelle de la Muſique. 385. D
Theorie dans vne ſeule propoſition. 137. C
Tintoins. 17 A
Tierces expliquées 75. tierce maieure pourquoy plus douce que la Quarte. 77. C. leur pratique. 209
Tierce mineure du chant du Coucou. 149. C
Tierce maieure vient du pentagone. 188. C
Tierce d'orgue. 369 Tiercette. 371. D
Ton diuiſé en 5 parties.117. C.169. D. en 3. parties. 196. maieur & mineur combien ils contiennent de commas.123. où le maieur doit eſtre.152. ton des inſtrumens le plus agreable. 9. D
Ton accord & tempetement du Luth. 45 D
Tons & leurs inuenteurs. 325. C
Touches du Luth trouuées. 54. D
Ton égal marqué par toute la terre. 149. D
Tons des Cors de chaſſe. 269 D. des tuyaux d'orgue,& la maniere de les hauſſer ou baiſſer. 329. D
Tran des Cors de chaſſe. 246. & 270. D
Tremblemens de la chorde touchée de l'archet. 197 D.ſa diminution. 44
Tremblemens des chordes d'vn concert nombrez.143. C. des tuyaux diſcordans. 362. D
Tringlage 156 & 158 D
Trompette marine. 218. D
Trompette,ſon eſtenduë248. &. 267.ſa tablature. 261 ſes tarares. 266 D
Tremblant à vent clos. 379. D
Triompe. 50. E
Triſection de l'angle. 411. D
Tremblemens de gorge & de lévre. 355. C
Trilli & Gruppi des Italiens expliquez. 326. & 328. C
Trios comparez aux Duos. 201. & 203. C
ſemblables aux ſyllogiſmes,& aux 3.couleurs de l'Iris. 213. C
Trois parties ſont toute la Muſique. 213. C
Trois choſes remarquables pour les tons des anciens. 327. C
Trois Trios expliquez,& partis. 269. C
Triton & ſa pratique. 196. C
Triangle equilateral excellent. 27. D
Treize preceptes pour le manche du Luth. 83. D
Tuyaux prononçans les voyelles. 381. D
Tuyau bouché de l'orgue fait 2.ſons. 395. D
Tu crois ô beau Soleil, mis en Muſique par le Roy. 394. D

Vache fait la Dix.éme maieure en criant.149. C
Varietez de 2. ou pluſieurs parties. 152. B
Vaudeuille. 237. D
Vaſes de Vitruue expliquez. 35. F
Varietez merueilleuſes de chaque meſure. 396. C
Vers hexametres François & autres de toutes eſpeces. 385. &c. C
Vers rimez reduits aux meſures. 394. C
Vers de Pindare & d'Horace en Muſique. 416. C
Viteſſe du ſon. 38.220. A. 44. F
Viteſſe des chordes neceſſaires pour faire le ſon. 190. D
Viteſſe du toucher. 138 145 D
Violõs,leur accord.178 & 184.leur eſtẽduë.179. D les 24. du Roy.189 leur fantaiſie à 5. parties.188. douze tranſpoſitions de chaque mode deſſus.
Violes,leur accord, & tablature, depuis 191.iuſqu'à 199.diuiſion de ſon manche.199. ſa fantaiſie. 201. D
Vielle découuerte. 212. couuerte. 215. D
Vingt & vn ieu ſimples de l'orgue. 317. & vingt-deux. 369. D
Vent meſuré pour les tuyaux. 360. D
Viſite des orgues. 382. D
Viteſſe de la bale d'arquebuze, & l'effet du canon. 67. F
Viteſſe des poids deſcendans vers le centre, en raiſon doublée des temps.85. diminuée en raiſon donnée.90. merueilleuſe. 91. A
Viteſſe du mouuement des chordes,& ſa diminution. 161. A
Vnze moyens proportionnels. 68. D
Vnions des ſons comparées aux autres vnions. 27. A
Vniſſon d'où il vient.5.plus doux que l'octaue.12. definy.23. ſa force. 27. cauſe des conſonances. 31. ſa pratique.208. qu'il eſt conſonance,depuis 11. iuſqu'à 26. C
Voix,8. choſes qui la forment. 1[illegible]. B
Voix comparées aux planettes.9. B. matiere de la parole,graue, & aiguë comparées. 23. monte plus ayſément qu'elle ne deſcend. 25. ſes remedes. 45. ſon augmentation & affoibliſſement. 29 ſes vices.43.& 45.inflexible peut chanter ſa partie. 44. differentes pour les differents climats.60. ſignes du temperament, ſes qualitez, ſes ports,ſes paſſages. 354. C
Voyelles, leur formation.57. dix,67. propres pour exprimer les paſſions. 73. B. prononcées par l'orgue. 38. D
Vſage des ſections Coniques,& des Mathematiques pour les Predicateurs & les ſpirituels,dans tout le 8. liure de l'vtilité de l'harmonie. F. du genre chromatic, & enharmonic dans les chants.439. C du Clauier d'epinette augmenté de 4. marches. 138. & 145. D
Vtilitez mechaniques.99. A. des retours des chordes pour la medecine,& la mechanique. 46. C
Vuide vniuerſel & particulier. 8. A

OMNIS SPIRITVS LAVDET DOMINVM.

PREMIERE OBSERVATION.

Entre plusieurs obseruations qui meritent vn Traité particulier, i'en mets seulement icy deux, dont la premiere appartient aux mouuemens naturels des corps pesans (desquels i'ay parlé en plusieurs endroits de cet œuure) afin de remplir les pages vuides. Ie di donc premierement qu'ayant veu le liure que le sieur Galilée a fait du mouuement local, i'ay appris qu'il n'auoit fait ses experiences que de 12. brasses de Florence, qui ne font pas 24. de nos pieds de Roy, au lieu que i'ay fait les miennes de 147. pieds de haut. Il remarque donc que l'augmentation de la viteſſe des corps pesans qui descendent est vniforme, & égale, parce qu'ils acquierent autant de nouueaux degrez de viteſſe, comme l'on augmente les temps de leurs cheutes: par exemple, le second temps aioûte vn degré de viteſſe à celuy du premier temps; & le 3. temps aioute vn degré de viteſſe au 2. degré, & ainsi des autres; de sorte que si le mobile poursuiuoit sa cheute auec le seul degré de viteſſe acquise au premier moment de sa cheute, il feroit deux fois moins de chemin, que lors qu'il descend auec le 2. degré acquis au 2. moment, & ioint au premier degré. C'est pourquoy il suffit de connoistre la multitude des mouuemens de la cheute pour sçauoir combien le mobile a de degrez de viteſſe. Cecy posé, par le teſmoignage de l'experience, laquelle i'ay faite de plus de 24. toises de haut en preſence de perſonnes sçauantes, qui y ont aydé, ie mets icy ses 8 premiers theoreſmes, que l'on peut deduire de la 7. prop. de noſtre 2. liure des mouuemens, & de la 22. du 3. l.

Les VIII. premiers Theoreſmes de Galilée.

I. Le temps auquel le mobile fait vn eſpace donné, est égal au temps, dans lequel ledit mobile feroit le meſme eſpace par vn mouuement égal, dont la viteſſe seroit souz-double du plus grand degré de viteſſe du mobile augmentant son mouuement.

II. Les eſpaces faits par le mobile tombant en tels temps qu'on voudra, sont en raiſon doublée des temps, ou comme leurs quarrez. Ce que nous auons demonſtré dans noſtre 2. liure des mouuemens: d'où il arriue que tous les eſpaces pris en particulier, ont meſme raiſon que les nombres impairs 1. 3. 5. &c. de sorte qu'au meſme temps que les degrez de viteſſe s'augmentent suiuant l'ordre naturel des nombres, 1. 2. 3. 4. &c. les eſpaces parcourus dans autant de temps s'augmentent selon les nombres impairs, commençans par l'vnité. D'où il conclud que si l'on prend 2. eſpaces donnez, dés le commencement de la cheute, faits en des temps donnez, les temps des cheutes seront comme les 2. eſpaces susdits à l'eſpace moyen proportionel entre ces 2. eſpaces, tant sur les plans inclinez, que dans le perpendiculaire.

III. Si le mobile chet par vn plan incliné, & par le perpendiculaire, ayants meſme hauteur sur l'orizon, les temps des cheutes seront entr'eux comme les longueurs desdits plans.

IV. Les temps des cheutes sur des plans égaux inegalement inclinez sont en raiſon souz-doublée de leurs hauteurs, en les permutant.

V. La raiſon des deſcentes sur les plans differens en longueur, inclination & hauteur, eſt compoſée de la raiſon de leurs longueurs, & de la raiſon souz double de leurs hauteurs priſe en changeant.

VI. Des plans eſtant menez du haut ou du bas du cercle à tel point de la circonference qu'on voudra, les temps des cheutes sur leſdits plans sont égaux: dont nous auons traité dans le 3. l. des mouuemens. D'où il eſt ayſé de conclure que le plan perpendiculaire & l'incliné deſcrits d'vn meſme point, sur leſquels les cheutes se font en temps égal, sont dans le demi cercle, dont le plan perpendiculaire eſt le diametre: & que les temps des cheutes sur des plans sont égaux, lors que les hauteurs des parties égales deſdits plans sont entr'elles comme la longueur des meſmes plans.

VII. Si les hauteurs de deux plans sont en raiſon doublée de celle de leurs longueurs, les cheutes se feront en temps égaux.

VIII. Les temps des cheutes qui se font sur les plans coupez par vn meſme cercle éleué sur l'orizon, leſquels commencent au haut ou au bas du diametre, sont égaux au temps de la cheute perpendiculaire qui se fait par le diametre: mais les temps de la cheute sur les plans qui ne vont pas iuſques au diametre sont plus courts: & ceux de la cheute qui se fait sur les plans qui coupent le diametre, sont plus longs.

SECONDE OBSERVATION.

De l'agreement des consonances, & de l'vnion des batemens de l'air sur le tympan de l'oreille; & de la maniere de mesurer les hauteurs par les mouuemens des chordes.

Encore que i'aye expliqué en plusieurs endroits tout ce qui concerne les reuersions, ou les retours des chordes qui produisent le son, & les vnions ou rencontres de leurs tours & retours, & par consequent des batemens d'air, qui semblent d'autant plus doux à l'ouye, qu'ils s'vnissent plus souuent, il est neantmoins à propos de remarquer que le sieur Galilée a eu la mesme pensée dans son liure du mouuement, où il aioûte que les chordes attachées à vn clou en haut, & ayant vn poids à l'autre bout, monstrent les vniõs desdites reuersions qui se font dans les consonances: par exemple, si l'on veut representer tous les mouuemens, ou batemens de l'octaue diuisée en quinte & quarte, qui s'vnissent, ou qui sont desunis, il faut prendre 3. cordes, ou filets, dont les longueurs soient en raison doublée des 3. termes de ladite octaue diuisée, à sçauoir de 2. 3. & 4. ou de 6. 4. 3. qui diuisent le Diapason Arithmetiquement ou harmoniquement; mais parce que la premiere diuision arithmetique est la plus naturelle & plus conforme à la verité, comme i'ay demonstré dans la 36. prop. du liure des consonances, i'en vse icy, & dis que les raisons de ces termes 2. 3. 4. estant doublées nous donnent ces 3. autres suiuans, 4. 9. 16. qui monstrent la longueur des 3. cordes, dont les mouuemẽs s'vnissent autant de fois que ceux des 3. chordes du Luth ou des autres instrumens, qui diuisent le Diapason en diapente & diatessaron, car la chorde longue de 16. pieds ne fera que 2. mouuemens, ou tours & retours, tandis que celle de 9. pieds en fera 3. & celle de 2. pieds en fera 4. de sorte que cette derniere qui est la plus courte faisant 2. mouuemens, la premiere, ou plus longue en fera seulement vn, c'est pourquoy chacun de ses coups, ou batemens frappera à mesme temps que chaque second coup de l'autre; dont il n'y aura nul coup desuni à proprement parler, parce que son premier mouuement commence & se fait auec la premiere moitié du premier batement de l'autre, & le second finit auec la seconde partie.

Quant à la chorde de 9. pieds qui fait 3. mouuemens en mesme temps que celle de 16. pieds en fait 2. elle n'vnit ses batemens qu'à chaque troisiesme de ses coups, & parce que le premier des 3. cõmẽce auec le premier des 2. & que le troisiesme finit auec le secõd, l'on peut dire qu'il n'y a que le seul coup du milieu des 3. qui ne s'vnit point; ces trois coups estans comparez aux 4. coups de la chorde de 4. pieds, ne s'vnissent qu'au commencement & à la fin desdits 4. coups, de sorte qu'il y en a 2. desunis, d'où il arriue que quelques vns tiennent que le diatessaron est la derniere, ou la moindre des simples consonances, parce qu'elle a autant de mal que de bien, c'est à dire d'vnions que de desunions, comme i'ay dit dans la 33. prop. tres-longue & difficile du liure des Consonances. Quoy qu'il en soit, ie veux icy donner la longueur de 3 chordes conformes à celles dont i'ay touſiours vsé dans nos obseruations, laquelle a 3. pieds & demi de lõg, & laquelle ie fais seruir pour la plus longue, parce que celle de 16. pieds est trop incommode, à raison qu'il y a peu de personnes qui puissent disposer assez commodement d'vne telle hauteur pour receuoir le contentement de voir les sons & l'harmonie auec les yeux, sans vser de l'oreille.

Ie di donc que la premiere ou plus longue chorde estant de 3. pieds & demi, la seconde sera quasi de 2. pieds, parce qu'il n'y a pas vne ligne à dire; & la 3. sera de 7. pouces & demi, lesquelles estant laissées aller reuiendront toutes trois ensemble à chaque quatriesme batement de la plus courte; de sorte que l'œil verra l'vnion harmoniqne, mais ny l'œil ny l'esprit ne verront pas pourquoy ces vnions plaisent si fort à l'ouye, dont la cause immediate nous en est aussi bien cachée que des autres effets naturels. Ceux qui auront d'assez grandes hauteurs, ont icy les 2. sortes de chordes repteſentées en nombres.

16 pieds,	9 pieds,	4 pieds.
3 pieds & $\frac{1}{2}$	2 pieds ou enuiron.	7 pouces & demi.

Et ceux qui auront des galeries ou d'autres lieux de 60. pieds de lõg, & des chordes de leton, ou d'autre matiere de cette longueur, n'auront pas besoin desdites chordes suspẽduës, parce que s'ils tendent 3. chordes horizontalement, comme celles de l'epinette, dont l'vne soit longue de 60. pieds, l'autre de 40. & l'autre de 30. en mesme temps que celle de 60. pieds fera deux batemens, celle de 40. en fera 3. & celle de 30. en fera 4. de sorte que tous leurs batemens s'vniront autant de fois que la plus courte fera 4. batemẽs;

comme il arriue que les chordes de l'epinette, ou des autres instrumens, qui font la mesme diuision de l'octaue, vnissent quinze fois leurs mouuemens dans le temps d'vne secõde minute, lors que le plus graue son est à l'vnisson de la grosse cloche de nostre Dame, qui a le ton du second gresol du 8. pieds ouuert des orgues, lequel a 2. pieds & 8. pouces de hauteur: car la chorde faisant l'vnisson auec ladite cloche fait 60. tours, & autant de retours dans le temps d'vne seconde minute. Or bien que i'aye dõné plusieurs vtilitez de la chorde penduë à vn clou, qui marque les secondes minutes, ou tel autre temps qu'on voudra, l'on peut s'en seruir en mille autres rencontres; par exemple si l'on considere le temps de l'vn des tours d'vne chorde attachée à la voûte d'vne Eglise, comme il arriue aux chordes, ou aux chaisnes qui soustiennent les lampes, les cierges, ou autres fardeaux, ou de celle que l'on attache au haut des fosses à minieres, ou à quarrieres, lors qu'on est au fond, l'on connoistra la hauteur des voûtes, & des puits, &c. car si l'vn des tours duroit le temps de la moitié d'vne minute, la hauteur du puits, ou de la voûte, c'est à dire la longueur de la chorde auroit 477. toises & demie. Mais puisque nous n'auons point icy de si grandes hauteurs, d'où l'on puisse faire cet essay, suppolons seulement que le tour de la chorde dure 4 secondes minutes, c'est à dire la quinzieme partie d'vne minute, il est certain que la voûte aura 56. pieds de hauteur, prise depuis le poids de la chorde, comme l'on void dans la table de la 15. prop. du 2. liure des mouuemens, laquelle seruira à tous ceux qui voyent remuer les lampes dans les Eglises, pour conclure par leur mouuement la hauteur des voûtes, ou des autres endroits où leurs chordes, ou chaisnes sont attachées: l'on peut semblablement sçauoir le temps du tour des chordes, si l'on connoist la hauteur d'où elles sont suspenduës, puisque les hauteurs de la suspẽsion, ou les longueurs des chordes doiuent estre en raison doublée des temps, & par consequent les temps en raison sous doublée, ou comme les racines des nombres qui expriment les longueurs desdites chordes.

L'on peut encore comparer le temps de la cheute des corps pesans tõbans des mesmes lieux où les chordes sont attachées, auec le temps qu'ils employent à tomber perpendiculairement: par exemple, la chorde estant longue de 56. pieds, le poids qui luy est attaché fera chacun de ses tours en 4. secondes minutes: & le mesme poids tombant perpendiculairement, fait 32. toises dans 4. secondes, c'est à dire plus de 3. fois & demie dauantage que la longueur de la chorde. Mais si l'on prend seulement vne chorde de 3. pieds pour marquer les secondes minutes, le temps des cheutes perpendiculaires, & celuy des tours de la chorde suspenduë, & ses longueurs auront vne analogie plus facile à comprendre, car la chorde longue de 12. pieds fera vn tour dans le temps de 2. secondes; & le poids tõbera perpendiculairement de 12. pieds dans vne seconde: la chorde longue de 48. pieds fera vn tour en 4. secondes, & le poids tombera perpendiculairement en 2. secondes de 48. pieds; de sorte que ledit poids tombant perpendiculairement aura tousiours le temps de sa cheute sous double du temps de chaque retour de la chorde de mesme lõgueur que ladite cheute; & si l'on prend seulement la moitié de chaque tour, c'est à dire la cheute seule, ou la seule ascension, ou le seul mouuement naturel, ou le seul violent du poids attaché à la chorde, lesdits temps seront égaux entr'eux; sauf neantmoins à en deduire ce que i'ay dit dans la 13. prop. du 2. l. des mouuemens, laquelle il faut lire auec la 14. & 15. prop. du mesme l. & la 20. du 3. l. où l'on void plusieurs obseruations tres-particulieres. Or l'on pourroit encore comparer l'vnion de plusieurs autres sortes de mouuemens à celle des mouuemens de l'air & des chordes qui font les consonãces, par exemple celle de 3. ou 4. fleaux, dont on bat le bled dans les aires; de là vient que l'on reçoit du plaisir de voir 3. ou 4. hommes battre le bled dans l'Anjou, au Maine & ailleurs, lors qu'ils s'accordent bien: & celle de 3 ou 4. marchans ou chartiers qui font, ce semble, toutes sortes d'accords auec leurs foüets, qu'ils sçauent quelquefois manier si dextrement, qu'ils peuuent abatre vne epingle de dessus le bord d'vn verre tout plein d'eau ou d'autre liqueur, sans en respandre vne seule goute, comme l'on m'a asseuré. Sur quoy il est bon de remarquer l'inuention qu'vn braue gentilhomme du Dauphiné a trouuée, pour faire qu'vn seul homme batte le bled auec 8. fleaux, par le moyen d'vn clauier semblable à celuy de l'epinette. Ie laisse plusieurs autres artisans, qui font plusieurs sortes de bruits & de cliquetis en trauaillant, dont les rencontres & les vnions donnent quelque sorte de satisfaction, & la desunion apporte du mescontentement, comme il arriue à l'vnion, & à la diffonction des sons, qui font les consonances & les dissonances.