



L I V R E

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

D V is 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 s'imaginoient 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, & iustificée en toutes sortes de manieres confirme grandement la verité des sciences contre l'opinion de ceux qui croient 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 & s'aident mutuellement. C'est pource sujet que j'ajoute 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 particulière, ou pour aider ceux dont ils procurent le salut.

P R E M I E R E P R O P O S I T I O N.

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, d'autant qu'ils rencontreront vn grand nombre d'vtilitez, que j'ay monsté dans plusieurs Propositions & Corollaires de chaque liure; & ceux qui se contenteront de lire ce liure, en pourront vser comme d'une 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 traittez; 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 avec 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, particulièrement si l'on y ajoute la 2. partie du 13. Theoreme, dans lequel s'explique tout ce que Platon a de plus excellent pour l'Harmonie. Les Medecins peuuent aussi tirer de

l'utilité ou du plaisir du 14. Theor. qui fait paroître l'Harmonie dans le corps humain ; comme les Architectes ont dequoy s'exercer dans le 15. Theoreme. Il n'est pas necessaire d'advertir que cette science peut servir 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 saveurs, & 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 traittez de Baccius & 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 créée : 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'un sepulchre royal double d'un 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 estoient 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 dernière 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. J'ajoute 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 peser rien dans l'air, & par consequent que la vessie & la phiole pesent moins d'une once qu'auparavant, & 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'un 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'une seconde minute, il montera aussi viste dans l'eau,

comme la pierre va dans l'air, & par conséquent sa pesanteur aura mesme raison à celle de l'eau, que l'air à celle de la pierre: mais il est difficile de trouver vn corps assez leger, car la moüelle de sureau est seulement 18. fois ou environ plus legere que l'eau; ioint que si l'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 j'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 souverainement leger dans la nature, & qu'il ne peut estre rendu plus leger par quelque sorte de rarefaction qu'on se puisse imaginer, comme ils croient que la terre prise en sa pureté, dont l'or approche de bien pres, est souverainement 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, si l'en pouuoit donner, par le moyen duquel nous cognoissons 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 environne ne fasse tellement repaillir 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 trouver 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'un petit trou au milieu, auquel celuy d'un *Æolipile* plein d'eau estant appliqué, apres qu'un embolus bien iuste comme celuy d'une seringue aura esté poussé iusques au fond, le feu fera sortir l'eau de dedás l'*Æolipile*, laquelle estant cōuertie 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'égale vo-

lume à l'air, monstrea combien il faut de poudes d'air pour peser autant, ou pour contenir autant de matiere, ce qui est vne mesme chose, comme vn poud de eau. Le second moyen veut que le trou du canal soit fermé afin de presser l'air tant qu'on peut avec l'embolus, lequel estant exposé à la rigueur d'un grad 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 estendue ordinaire, par exemple si l'on a réduit cent poudes d'air par la compression de l'embolus, à deux poudes, & que l'on trouue vn poud de eau glacée, ou non glacée, au fond du canal, & vn autre poud d'air non condensé, le poud de eau pesera 99. poudes d'air. La 3. maniere se sert des boyaux d'un 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'un 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 avec celle de l'eau de l'*Æolipile*, monstrea combien il faut de pieds, ou de poudes de vapeur ou d'air pour peser autant qu'un poud de eau.

Les propositions qui suivent 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'accorde qu'à peu de personnes, & particulièrement 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'usage de l'harmonie à mille autres choses, suivant 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 sainte Escriture, comme l'on void dans Villalpandus, & dans le 17. article de la grande question que j'ay fait de la Musique sur le 21. verset du 4. chapitre de la Genese, où l'on void l'usage de l'harmonie pour l'intelligence de la Bible.

PROPOSITION II.

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

Puisque ceux qui annoncent la parole de Dieu sont les coopérateurs de Dieu *συνεργοι*, & 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 eternal, qui témoigne le desir qu'il a que nous soyons vne mesme chose avec 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. Je dis donc qu'ils peuuent se seruir en mille rencontres des proprietéz de la lu-

De l'utilité de l'Harmonie.

5

miere comparées à celles des sons dans tout le premier liure, & particulièrement dans la 25. Proposition, & de l'effet des Echos, & des miroirs que j'ay expliqués dans la 28. Prop. du mesme liure, & ailleurs, afin d'élever 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 volonte. 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'une mesme chose avec luy, comme le point lumineux enuoyant tous ses rayons du centre à la circonferenced'une glace concaue spherique, engendre un autre point égal de lumiere, qui reuiet dans le point precedent, & y demeure comme par une circoncession; de sorte que c'est une lumiere de lumiere, ce qui arriueroit au Soleil, si estoit au centre du monde, & si le ciel estoit, 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, montrent comme nous deuons vser de toutes les creatures à la gloire de Dieu: car comme l'Ellipse, que quelques-uns appellent Ouale, renuoye tous les rayons de l'un de ses foyers à l'autre, comme j'ay démontré 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'une glace Elliptique, pour rapporter tout ce qu'elles ont, & ce qu'elles peuuent à la bonté de Dieu.

L'on peut ajouter qu'il ne faut pas s'amuser à la seule écorce des creatures en considerant leur extérieur, comme font les purs Geometres, qui n'ont que la seule quantité pour l'objet de leur speculation, de peur que cet estude extérieur écarte les rayons de l'esprit, comme le conuexe, ou l'extérieur de l'Ellipse écarte les rayons de la lumiere, qui tendent à l'un de ses foyers, & les empesche de se reflechir sur la volonté pour l'eschauffer, au lieu que l'intérieur des creatures estant considéré, 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 souveraine 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'un 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 avec plus d'énergie & 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 monstrier qu'il est aisé de croire que le corps du Sauueur peut estre contenu sous chaque parcelle de l'hostie consa-

crée, puis que la plus grande estendue de lumiere que l'on puisse s'imaginer peut estre reduite à vn poinct par la glace du miroir parabolique qui reflectit 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 ajoute 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 parallelisme qui se fait sur son exterior 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 tend également à sa gloire, & avec 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'un 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'un 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 avec les mesmes sections opaques, dont nous auons parlé: joint que l'on peut accommoder les diaphanes avec 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'un 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 reflectiront 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.

Je laisse plusieurs industries dont on peut vser aux murailles, & à la voûte des Eglises pour renforcer la voix, afin de faire voir plus particulièrement 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 période d'icelle, & combien il faut hauffer ou baisser la voix à chaque rencontre.

En troisieme lieu, comme il faut la renforcer, ou l'affoiblir, & la hafter, ou la retarder, suivant les différentes matieres que l'on traite, & les différents mouvemens que l'on desire imprimer dans l'esprit des auditeurs.

Quatriemement, elle enseigne à faire les intervalles 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 servent pour porter l'auditeur à suivre l'intention de l'orateur.

En cinquieme 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 avantages qui en peuvent 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'une 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 vsfer d'une trop grande tardiueté; par exemple, l'on ne doit prononcer tout au plus que 3. fois plus lentement, afin que le sermon d'une heure ait du moins 8400. syllabes, qui peuvent servir 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 receüe & la plus agreable: quoy qu'il doive prendre la liberté de hafter ou de retarder sa prononciation, suivant 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 périodes de ses discours en presence de quelqu'un de ses amis, lequel vsfera d'une horloge à secondes pour l'aduertir du temps de la meilleure prononciation: car il est certain que ceux qui parlent trop viste, ou trop tardiument, font bien peu de fruit dans leurs predications.

Le second poinct est encore plus difficile à observer 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 période en période, & 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'un amy qui ait la liberté de faire prendre le propre ton à la voix, & de faire recommencer les périodes & les mouvemens de la voix, iusques à ce qu'elle se soit accoustumée aux inflexions necessaires pour exprimer toutes sortes de passions. Mais il ne faut pas s'imaginer que le chancre qui fait toutes sortes d'intervalles 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 préchant, parce que le chant & le discours sont fort differents l'un 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, λυκὸν ἔχρος ἀρβήλης*, &c. dont les trois premieres dictions se chantent sur vne mesme note.

Il monstre aussi la nature de chaque voyelle, & de chaque consone, 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 briefues de plus briefues les vnes que les autres, comme i'ay monstre dans le Traicté de la Rythmique, de laquelle il parle en suite pour enseigner de quels pieds ou mouuemens doiuent vser les Orateurs, & les autres dont il examine les stiles, particulièrement 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'un Predicateur a vne octaue entiere pour son estenduë, & que l'accent de la cholere peut monter tout d'un coup d'une 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'appercevoir 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'un petit cylindre de leton, ou d'argent, soit creux ou massif, pour le mesme sujet, ou de tout ce qu'il luy plaira, puis que 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 fruit 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 del'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 traité de la Musique Accentuelle, & particulièrement de sa dernière 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'autres fois il le console tellement & le remplit d'un desir si ardent de voir la gloire de Dieu, que la plus part des auditeurs voudroient mourir promptement pour entrer dans la iouissance 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 appelez 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 avec 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 considéré qu'ils doivent 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 nouvelles moralitez des nouvelles 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 nouvelles pensées qui ne deurent qu'à leur travail, aidé de la faueur que Dieu leur fait en composant leurs sermons. I'ajoute seulement que l'on entendra du moins aussi bien la lumiere & ses effects, comme les sons & leurs proprietiez, 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. avec plusieurs autres, dont les Corollaires sont pleins de plusieurs moralitez.

I. A D V E R T I S S E M E N T.

Plusieurs Predicateurs s'imaginent que les sciences des Mathematiques ne seruent de rien à la predication, & particulièrement 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'acquiescer 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, d'autant 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 sçauoit 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 s'imaginer 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 s'euanoïit 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'éternité à toutes ses saintes volonte.

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'onzième 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'un liure d'Aristote, cité par Porphyre, lequel François Patrice met tout entier dans le 7. liure du

De l'vtilité de l'Harmonie.

II

premier tome de ses Discussions Peripatetiques, page 85. & lequel suppléera 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 sçavoir qu'elle est la principale partie de l'Eloquence: ce que saint 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 chrestienement, 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 particulièrement en faueur des Predicateurs que j'ay mis toutes les moralitez qui se rencontrent dans vne grande partie des Propositions de tout cet œuvre, & 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 Oâtaues du saint Sacrement, des Aduents, & des Carefmes tous entiers: par exemple les 8. sons du Diapason, ou les 8. tons de l'Eglise, peuuent donner le sujet des sermons d'une oâtaue 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 voit à la fin du 6. liure des Genres & des Modes de nostre liure Latin, & d'y joindre quant & quant les 8. premieres ou dernieres chordes de la Harpe de Daud, auxquelles j'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 avantageusement 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 j'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'une consonance à l'autre par les 4. sortes de mouuemens qui sont dans le liure de la Composition, sont propres pour expliquer les manieres de passer d'une 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. Je laisse les douze modes avec toutes leurs proprietéz, & plusieurs autres choses, dont les Predicateurs peuvent user fort avantageusement: ioint qu'ils se peuvent 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 servir, aussi bien que toutes les autres de ce liure. J'adjoûte seulement que le Predicateur se conciliera d'autant plus aisément la bienveillance 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 celui 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, particulièrement si la sainteté de sa vie accompagne sa science? Certes ie ne doute nullement que tous ne suivent 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 droit 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 suivent dans les Duos, Trios, &c. du liure de la composition, peuuent aider à faire comprendre l'ordre & la suite admirable des œuvres de Dieu. Or il est à propos que les Predicateurs ioignent les liures des Preludes, & des Questions Harmoniques, & les deux du Traicté de l'Harmonie Vniuerselle à ceux-cy, s'ils desirent en tirer le fruit tout entier, par exemple ils montreront euidentement la vanité de la Genethliaque, ou Iudiciaire, par les 3. premieres questions des Preludes: ils discourront aisément des diuers temperamés par la quatriesme. Ils comprendront la force de la Philosophie Sceptique par toutes les questions Harmoniques, & particulièrement par la seconde: & s'ils lisent nostre premier liure de la Verité des sciences, & particulièrement 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 nouvelles pensées pour leurs moralitez, & pour éleuer les esprits de leurs auditeurs à la consideration des choses diuines. Mais toutes les Propositions qui suivent, particulièrement la 3. & la 5. leur serviront autant que celle-cy, dont il n'est pas besoin d'avertir 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 nouvelles inuentions: ils sçauront par ce que nous auons dit de la

la vitesse & de la force du son, combien leurs voix se peuvent 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, suivant le verset ; *In omnem terram exiuit sonus eorum*. Ils se serviront 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 Fauteurs 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, monstrent 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 vtils, qu'elles apprennent les sciences, ils en peuvent 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 avec saint Paul : *Omnia omnibus factus sum, ut omnes lucrificerem*. Et pour ce sujet il est bon qu'ils sçachent toutes les manieres de philosophies, particulièrement 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 sçavoir que l'estude d'Euclide est nuisible aux Theologiens, comme assure Pic de la Mirandole dans la sixiesme de ses Conclusions, & par consequent que les Predicateurs ne les doiuent pas sçavoir, il suffit de prendre la 4. & l'on II. Conclusion pour y respondre, dans lesquelles il dit que l'on peut parvenir 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 monstrent tout ce qu'elles ont de veritable ou de faux ; car ie ne voy point de raison qui les doive assujettir à suivre l'opinion de cet auteur, n'y ayant que la seule lumiere de la foy diuine, ou la demonstration, à laquelle on se doive rendre. Or si l'entreprendois de monstrent 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 assure que l'Abbé Ioachim ne fest 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 utilitez qu'on tire de la Perspective, 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 auteur n'eust pas sans doute mis en avant, s'il eust gousté ces sciences dans leur source, & qu'il en eust recueilly le fruit qu'elles peuvent produire dans les bons esprits, qui sçavent rapporter toutes leurs connoissances à Dieu. j'ajoute seulement que la premiere Conclusion est fausse, à sçavoir que les Mathematiques ne sont pas de vraies sciences, si par la science il entend vne cognoissance certaine & evidente. 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'utilité de l'Harmonie dans la vie mystique. A quoy l'on peut ajouter tout ce que Sempilius escrit de l'excellence, & de l'utilité des Mathematiques dans ses 2. premiers liures, & au commencement des dix autres suiuvans. Quant aux proprieté des sections Comiques dont j'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'onzieme chapitre du 4. liure de la verité des Sciences, j'en donne encore les figures & l'explication dans la 6. Proposition de ce liure, laquelle donnera de la lumiere à celle-cy, & à la troisieme qui suit, & consequemment servira encore aux Predicateurs, & aux personnes devotes.

V. A D V E R T I S S E M E N T.

Lorsque les Predicateurs voudront élever 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*, celui de *vera religione*, de *ordine*, & de *beata vita*: la 3. 52. 56. 57. 85. 151. epistre de saint 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 Saint, & qu'ils n'ayent besoin d'autre estude que de leur propre speculation, car nos advertissemens 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 monstrent leur excellence & leur industrie, attendu que plusieurs croyent qu'elles ne sont pas plus propres à cela qu'un caillou & un rocher pour donner du miel & de l'huile; & celui qui le fera dextrement, pourra dire que Dieu luy a donné la possession d'une terre montagneuse, & pleine de rochers, comme celle des Israélites, dont il est parlé dans le 32. chapitre du Deuteronomie, *Constituit eum super excelsum terram*, afin qu'il en tire tous les profits spirituels qui peuvent consoler & fortifier son esprit, & celui de ses auditeurs, conformément à ce qui suit dans le mesme verset, *Vt sugeret mel de petra, oleumque de saxo durissimo*; & pour lors on ne dira plus que la Geometrie est plus seiche qu'un caillou, comme il arriuera par exemple, quand les Predicateurs monstrent par la 36. du premier d'Eu-

clide, que tous les Anges, & mesme tous les corps qui peuvent estre en Paradis, peuvent assister au saint 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 proprieté 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 peuvent 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 fils sçauent vsfer de l'abbregé que i'ay fait imprimer pour eux, des principales parties des Mathematiques, intitulé *Synopsis Mathematica*, qu'ils pourront choisir pour l'un 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 Perspective: pour le 9. vne des Parallaxes: pour le 10. vne du centre de pesanteur de l'univers: pour l'onzième, 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 vsfer d'un mesme texte, *Vt sugeret mel de petra, oleumque de saxo durissimo*, pour le sujet de chaque sermon, car i'ay donné tous ces Traitez dans ledit Abbregé.

Et si au lieu d'vsfer 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 Zygoastatique de la 3. la Mochlostatique de la 4. la Trochilostatique de la 5. la Sphe nostatique de la 6. la Cochleostatique de la 7. l'Hydrostatique de la 8. l'Ai reostatique de la 9. la Pyrotechnie de la 10. l'Automatique de la 11. la Polyme chanostatique, & Poliorcétique 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 vsfer des 12. proprieté des miroirs droits, ou concaues pour autant de points d'une predication, car l'Ecriture sainte fournira aysément 12. moralitez pour les appliquer ausdites proprieté; & ie me persuade que les Predicateurs auront espuisé leur esprit, auant qu'ils ayent vsé de toutes les circonstances & les aydes qui se peuvent tirer des miroirs: à quoy ils peuvent 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 fils s'accoustument à cet vsage, & fils 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 aiment les moralitez puisées des Mathematiques, treuveront de quoy se contenter dans les œuvres 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 s'imaginent: dont on void la preuue dans cette Proposition, & dans les deux qui suivent. Ils trouueront aussi plusieurs moralitez dans Guilielmus Parisiensis, qu'il tire des Mathematiques, dont la Retorique diuine, & les autres traitez sont fort vtils pour les Predicateurs.

III. PROPOSITION.

Demonstrer l'usage 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 éclaircir 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 montrera aisément qu'un 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 iusqu'à l'infiny, sera tousiours plus grande qu'une autre quantité qui sera tousiours augmentée iusqu'à l'infiny; qu'on peut passer d'une extremité à l'autre 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 saint 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 monstre 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 prédre 4. pour diuiser la predication en quatre cōsiderations, 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 avec le Fils produisent le Saint Esprit, comme le point avec la ligne produisent la surface, de sorte que l'apparition du Saint 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 peut comparer à la Trinité des personnes diuines.

Or si l'on compare ce *minime*, ou ce point à l'humilité, on montrera 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 créé 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 constitue l'eternité: de sorte que ce qui est *minime*, deuiet 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 Arithmetique*, 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 proprieté de tous les nombres possibles; de sorte que si les Predicateurs s'estudient aux prerogatiues de l'vnité, ils pourront dire, *Porro unum est necessarium*, & n'auront iamais besoin d'autre estude pour faire tant de predications qu'ils voudront, soit en prenant vne espee d'vnion ou d'vnité pour chacune, où les propriete 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 auoient 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 si l'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 demonsté dans le traité des Mechaniques, il est aisé de comparer les differentes proprieté de ces centres, & des directions à celle du cœur & de l'esprit de l'homme, suivant

les différentes fins qu'il se propose, car sa fin estant son repos, comme le centre de la terre est celui des pierres, l'on peut transferer les propriétés de l'un à celui de l'autre.

Le 4. *minime* peut estre considéré dans le centre ou le lieu de l'œil où se fait la vision, ou dans le point lumineux, qui remplit dans un moment toute sa sphere d'activité, comme Dieu feroit par la production de toutes les creatures possibles, s'il agissoit necessairement. Or ie laisse l'application de ces 4. *minimes* à telle vertu que l'on voudra, particulièrement à la charité, laquelle est indivisible, & n'est point entre deux extremités, comme sont les autres vertus, parce que l'on ne peut excéder dans l'amour de Dieu. J'ajoute seulement que la Basse est la moindre de toutes les parties de Musique, en ce qu'elle a moindre nombre de mouvemens, c'est pourquoy elle peut estre comparée à l'unité, car elle est la principale de toutes les parties, & le fondement de l'Harmonie, comme j'ay montré dans la 3. Prop. du 4. liure de la Composition, & par consequent elle est semblable à l'humilité, laquelle a peu de mouvement & d'apparence, & neantmoins elle a un grand pouvoir.

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 montrant 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 Saints. J'ajoute encore quelques autres considerations qui peuvent servir aux Predicateurs, par exemple, si l'on veut prendre les 3. sortes de lignes imaginables, dont l'une est bornée & limitée par des points de tous les deux costez, & par consequent finie absolument, la seconde est bornée d'un 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 absolue 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 usé, cōme l'on auoüera lors qu'on aura compris l'excellence & l'vtilité des raisons & des proportions dont ie traite assez amplement 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 auoient 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 un 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



CD, elle sera finie en C & en D, de sorte que la soustraction d'une 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'une partie aliquante, qui ne diminuë pas le tout, & non une partie aliquote, ou qu'elle n'est pas une 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 CD estant repliquée, & repetée une infinité de fois, puisse faire une 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, d'autant que si cette ligne n'est composée d'une infinité de parties égales à CD, ou à telle autre ligne que l'on voudra, comment est-elle un 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-uns disent qu'une ligne infinie n'a point de parties, d'où il s'ensuit qu'elle est indiuisible, de sorte que la quantité souverainement grande, c'est à dire infinie, se reuest de la nature du point, & est comme un point infiny, de mesme que l'éternité de Dieu, laquelle est indiuisible, comme son immensité, & que la souveraine grandeur a la mesme propriété que la souveraine 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 peu estre de toute éternité, & que l'esprit créé, quoy que bienheureux dans le Ciel, ne pourra comprendre l'infinité de Dieu, & qu'autrement il s'ensuiuroit qu'il seroit luy mesme infiny: de sorte que l'infinité enferme, ce semble, necessairement l'indiuisibilité, l'incomprehensibilité, & l'indépendance: 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 composée d'une infinité de points, disent qu'il y a des infinis plus grands les uns 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 CD, a autant de parties qu'AD, puis que l'on peut tirer une infinité de lignes tant sur l'une que sur l'autre, par où quelques-uns s'efforcent de prouuer qu'un cercle tres-petit est égal à un tres-grand; & que l'une & l'autre est diuisible en une 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 conclure que tout ce qui est, porte le caractere diuin, qui tesmoigne l'infinité absolüe du Createur, & qui montre que la iurisdiction de l'esprit humain est entre ces deux sortes d'infiny, sans qu'il puisse l'estendre d'un 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 aveugle 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 démonstrer en parcourant tous les objets des sens, & les manieres dont l'esprit ou ses facultez spirituelles, ou les corporelles, cōme la vûe & l'ouïe, reçoivent leurs images & leurs empreintes, que nous pouuons dire qu'il n'y a rien de si propre à l'homme que de monstrier & de sçauoir qu'il ne sçait rien, à proprement parler, & suivant les conditions & les proprietiez d'une parfaite science. Je n'aurois iamais fait si j'entreprendois 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'une épouuantable ignorance, afin de leur plâter 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 vite, & 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, particulièrement 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, auxquels on peut accommoder les paroles de saint Iude, *Quicumque ignorant, blasphemant*: mais puis qu'il est certain qu'il n'y a point de plus mauvais iuges que les ignorans, il ne s'y faut pas arrêter, 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 deussent 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, Archime de, & Pergæus, qu'il auroit de grands auantages pour s'eleuer 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 entierement à sa volonté, & qu'ils vsent de leurs sciences à son honneur & pour sa gloire:

joint qu'ils ne sont pas si sujets aux illusions du mauvais esprit, & de la deuotion fausse & simulée, comme sont les autres; & qu'ils sont beaucoup plus capables de discerner en quoy cōsiste 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 possède pas comme il doit: mais il ne faut pas blasmer les bonnes choses sous pre-texte 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 preparantur cogitationes*, préparons 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.

Je ne repete point ce qui se void dans le discours de l'Vniffon, & en plusieurs propositions du premier liure des Consonances, & des autres, qui contiennent plusieurs pensées propres pour la deuotion; j'ajoute seulement quelques nouuelles considerations tirées des sections precedentes; & dis que l'on peut s'enflammer en l'amour diuin par la comparaison du brazier 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 reflexissant 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'un autre sens, suiuant la propriété 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, *Porro unum est necessarium*. Si ie voulois m'estendre à monstrier 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 saint Paul enseigne, *Spiritualis autem iudicat omnia*, de rendre toutes les sciences vtilles, & de les sanctifier par le bon vsage qu'ils en feront, n'y ayant, à mon auis, nulle chose au monde qui nous puisse eleuer si aisément 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 avec quelque sorte de rapport & de contentement particulier, l'on ne puisse, peut estre, pas l'exercer 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 auons dit de la propriété 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'un 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 particulièrement à rapporter toutes nos pensées & nos œuvres 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 tousiours 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, cultiuent la pieté, & sont des miroirs de vertu; mais il sert seulement pour monstrier 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 éuanoûir 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 sapientie & scientia 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'une 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 vivent 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 caractere de la raison diuine, ou du Verbe eternal. Et saint 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 saint Denys escrit que Dieu attire, & conuertit toutes choses à son amour, & que saint 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'usage 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, renouvellee dans celle de la grace, afin de nous remettre dans le vray usage de la raison, qui consiste particulièrement à luy rendre nos devoirs, 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 caractere & 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 enuise 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 sainte Escriture, *Qui elucidant me, vitam æternam habebunt* : & dans vn autre lieu, *Qui autem docti fuerint, fulgebunt ut 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 caractere que Dieu a imprimé dans nous. J'ajoute seulement que la grande science de saint Augustin n'a pas diminué sa deuotion, & que la lecture de sa troisieme epistre, qu'il enuoye à Volusian, où il montre que la charité comprend les sciences, avec plusieurs autres de ses epistres & de ses traitez, comme font ceux du franc-arbitre, de la vraye Religion, de la quantité de l'ame, &c. monstrent euidentement 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 Grecs que Latine pour prouver cette verité, puis que nostre siecle nous fait voir la grande sainteté de vie, jointe à des sciences si profondes, en cette admirable société, qui porte le saint nom du Sauveur pour ses armes & pour sa devise, & en celle que gouverne 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 avec leur grande erudition, que ceux qui ont l'honneur de conuerser avec 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 avec 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 avec Iesus-Christ, suiuant le desir qu'il en exprime en ces termes: *Pro eis ego sanctifico meipsum, ut sint & ipsi sanctificati in veritate*; & peu apres, *Vt omnes unum sint, sicut tu pater in me, & ego in te, ut ipsi in nobis unum 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 saint 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 avec luy; de sorte que si nous considerons attentivement la maniere dont Dieu est en nous, & comme il y est le principe de nostre estre, de nos facultez, & de nos actions, nous commencerons dès cette vie à gouster le plaisir de la beatitude, qui consiste à luy estre tellement assujettis, que nous ressentions l'effet des paroles de saint Paul chap. 15. de la 1. aux Corinthiens, *Vt sit Deus omnia in omnibus*.

II. A D V E R T I S S E M E N T.

SI les personnes deuotes qui croient 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 saint 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 Clavius, 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

Strine ancienne des Peres contre les plus sçauans sectateurs, & i'ay de la peine à croire qu'une 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 brulent 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 qu'ils decouure 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 avec 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 ubi vult spirat*, l'on peut se consoler par les paroles du Prophete royal, *Cum 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'éternelle meditation des Bien-heureux.

III. ADVERTISSEMENT.

Saint Augustin montre euidentement l'utilité de la Géométrie, 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'auoier que l'ame raisonnable est indiuisible & immatérielle; & saint 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 diamètre du quarré avec 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. Je laisse plusieurs autres propositions qui luy ont esté necessaires pour faire ses commentaires, quoy que nous ne li-fions point que cette notion luy ait fait quitter ou amoindrir la deuotion. Or il ne faut pas s'imaginer que les Mathematiques enflent tellement ceux qui les possèdent, qu'elles les remplissent de presumption, attendu que si elles tombent dans vn esprit bien fait, elles luy ostent toute sorte de sujet de s'enorgueillir, à raison de la grande multitude des choses qu'elles font voir que l'on ignore, & de la grande presumption ou simplicité de plusieurs qu'elles decouurent, lors que leur lumiere les contraint d'auoier 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 ptetexte qu'ils sçauent l'Analyse Geometrique, & qu'ils peuuent resoudre les problemes qu'on leur propose, ils desirent qu'on les tiennne 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'un mesme pere & d'une mesme famille, ne se doiuent point porter d'enuie, & le sçauant, aussi bien que l'ignorant, doiuent se resioiir 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 avec 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 ajouter 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'hommes 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 Perspective, 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, quam rumor quem audiui*, & qu'au lieu de nous maudire comme font les Mussulmans, la force de la verité leur fera dire, *Quam pulchra tabernacula tua Iacob, & tentoria tua Israël! ô Israël! Quam magna possessio tua!* Et certes il est raisonnable que ceux qui adorent plus purement la souveraine raison, en participent dauantage, & que ceux qui l'ont receuë venant en ce monde, & qui la croient fermement, tesmoignent au reste du monde qu'ils sont enfans de lumiere, dont ils espondront les rayons par tout, lors que les infideles n'y mettront plus d'empeschement.

IV. ADVERTISSEMENT.

ENcore que chacun puisse s'élever à Dieu par les Mathematiques, neantmoins s'en donne icy vn exemple pout en faciliter l'usage, & 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 mouvement 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 engendre, qu'il termine, & qu'il continue, de mesme il n'y a quasi que Dieu qui se doive considerer dans les estres qui en dépendent absolument: ce que l'on peut aussi accommoder à l'unité à l'égard des nombres, parce que l'unité les quittant, & le point abandonnant la quantité par un mouvement contraire aux precedens, il ne demeure plus que l'unité & 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 & respendent dans l'air, nous peuvent faire concevoir comment tous les Anges, & tous les corps des bienheureux se peuvent trouver dans un mesme lieu, & dans un mesme point, puis qu'une infinité de rayons corporels de la lumiere, & des couleurs qui viennent de tous les objets imaginables d'une 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 enuise tous les objets, de sorte que chaque point & rayon de lumiere & d'espece est aussi distinct l'un de l'autre dans un mesme point du milieu, & conserve aussi bien toutes ses proprietés que s'il s'y rencontroit tout seul: d'où il n'est pas mal aisé de conclure que l'œil d'un corps glorieux peut voir le corps de Jesus-Christ au saint Sacrement de l'Autel, quoy qu'il soit tout en chaque point de l'hostie, & que l'œil d'un corps beatifié ne se void pas moins bien, estant réduit dans un point Mathematique, que lors qu'il a son extension ordinaire, tant parce qu'un seul rayon indivisible sortant de l'objet situé dans un point suffit pour un 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 celui dont il a esté élevé à son bon heur, comme l'entendement n'a besoin que de la lumiere de gloire pour faire toutes ses fonctions: or ce que j'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, auxquels ils impriment toutes sortes de bruits & de paroles.

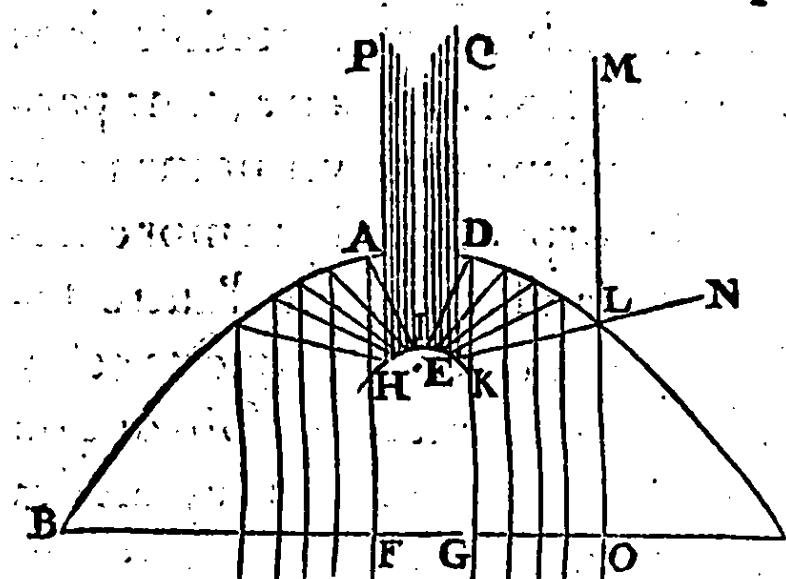
En troisieme lieu, la ligne perpendiculaire peut servir de Maître en la vie spirituelle aussi bien que dans la Geometrie, & dans toutes les parties des Mechaniques, pour expliquer toutes les vertus, qui consistent entre les deux vices opposez, car comme rien ne peut subsister dans toute la nature sans 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'une & l'autre extremité vicieuse, & si tost que la volonté s'encline plus vers l'une des deux, elle fait un angle obtus d'un costé, & un aigu de l'autre, vers lequel elle panche davantage; & comme il y a une 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 Arithmetique des deux costez de la parallele, sur laquelle elle est élevée: de mesme il y a une infinité de degrez depuis l'un des vices iusques à la perfection de la vertu considerée dans un souverain degre, & dans sa parfaite rectitude. Je laisse une infinité d'autres considerations semblables, ou beaucoup plus subtiles & plus excellentes, que chacun peut tirer de toutes les parties des Mathematiques, tant pour la consolation parti-

culiere, que pour servir aux autres; par exemple, de ce que j'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 particulièrement à louer Dieu, suiuant ce beau verset, & plusieurs autres que nous chantons icy dans les P salmes, en attendant que nous le recitions au Ciel avec vne eternelle attention, & vn rauissement inexplicable, *Beati qui habitant in domo tua Domine, in sacula seculorum 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.

Puisque tous les Predicateurs n'ont peut estre pas assez estudié à la Geometrie pour comprendre les discours precedens, que j'ay particulièrement fait en leur faueur, ie mets icy les figures necessaires, pour leur ostertoute sorte de difficulté, & pour leur faciliter les moralitez preceden-

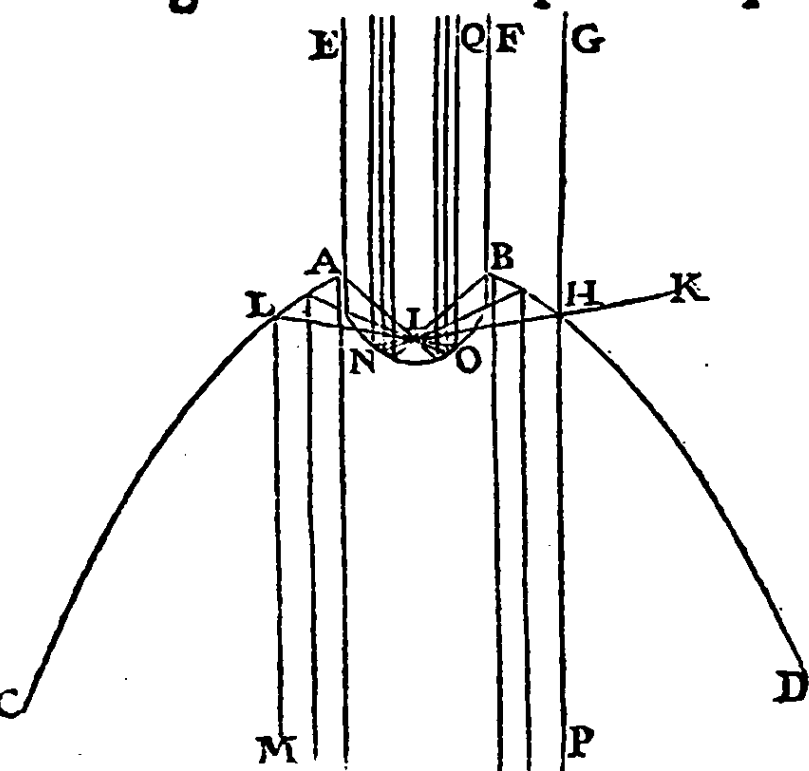


res, ou leur donner le moyen d'en faire vne infinité d'autres. Je commence donc par la parabole BDC, dont j'ay expliqué la generation dans le 4. liure de la verité des Sciences, & dans celuy contre les Deïstes, partie 2. chap. 6. Or tous les rayons paralleles, par exemple OL & FA, qui tombent sur le concaue de la parabole BAC, 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 OLK est égal au rayon GDE, & ainsi des autres. Mais parce que la moindre parabole HIK, 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 NL, se reflechit par la ligne LM parallele à QD, ou DKG. D'où il est aisé de conclure ce que j'ay expliqué dans la 62. page du liure des Sons, à sçauoir que le feu & la lumiere que produiront les rayons OGF, &c. prez du foyer E, peuuent tellement estre reflechis & transportez vers PQ, qu'ils seront quasi aussi vifs & vigoureux à 3. ou 4. lieuës du foyer E, comme ils sont sur le conuexe de la moindre parabole HK. Et si au lieu de lumiere l'on reçoit les rayons des objets OGF, &c. l'œil posé dans quelque lieu entre AQ, les verra fort grands & fort clèrement.

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 NO, dont le

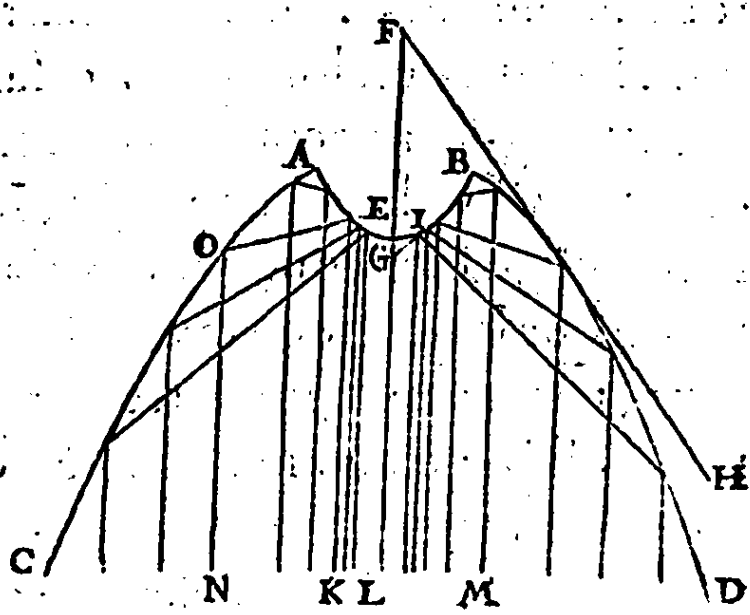
foyer ou l'ombilic est au point I, sert aussi pour renvoyer les rayons ML, PH, & tous les autres qui tombent sur la glace concaue parabolique

CABD, paralleles en EQFG, par exemple le rayon AIO se reflechit en Q par la ligne OQ, & ainsi des autres. Où l'on voit encore que tous les rayons qui tombent tellement sur le conuexe, qu'ils tendent vers le foyer, se reflechissent paralleles, comme demonstre le rayon KH, lequel estant prolongé iroit de H au point I, mais parce qu'il est empesché par la surface BH, il se reflechit de H en G; de sorte

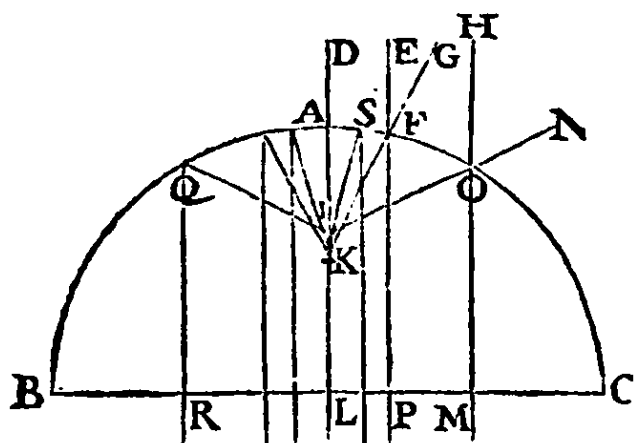


que nous auons beaucoup de moyens pour changer les rayons paralleles en d'autres paralleles, soit que l'on vueille restrecir & renfermer les paralleles de la largeur d'un pied dans celle d'un pouce & d'une ligne, ou que l'on vueille estendre ceux de la largeur d'une ligne pour leur faire prendre la largeur d'un pied, d'une lieuë, &c. car de mesme que les rayons MP se restrecissent pour n'occuper qu'AB dans cette figure, ou que tous les rayons passans sur l'ordonnée BC de la figure precedente, sont renfermez entre AD, les mesmes rayons ADPQ tombans sur le conuexe de la petite parabole HK se reflechissent sur le concaue de la grande ABDC, pour reprendre & occuper un plus grand lieu égal à la ligne BC, & parce qu'il ne se treuve plus tant de rayons ensemble, l'objet PQ sera vû d'autant plus foiblement & obscurément aux points OG &c. que les objets GO seront vûs plus clèrement aux points PQ de ladite premiere figure, ce qui arriuera semblablement à la 2. dans laquelle le rayon QO se reflechit d'O en L pour aller en M. Et si les rayons reflechis par la glace CABD contiennent cent fois dauantage d'espace que les rayons EF, 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 escleront & échaufferont cent fois moins, comme ils escleront & eschaufferont cent fois dauantage par le moyen de la moindre parabole, soit le concaue NO de la 2. figure, ou le conuexe de la seconde.

Je mets encore icy la 3. figure parabolique CABD, à laquelle j'attache la moindre AIB, afin que ces 3. figures estant descrites cōme il faut, suppleent au défaut des 3. autres du liure des Sons, qui n'ont esté tracées qu'avec le compas ordinaire. Je di donc que la parabole EIB ayant mesme foyer que la parabole CABD, & receuant le rayon parallele NO, & tous les autres qui tomberont paralleles sur le concaue CABD, les retrecira suivant la largeur de son conuexe, & les renuoyra en KLM: par exemple, le rayon NO repoussé vers le foyer commun E, redescendra en K, & ainsi des autres, comme l'on demonstre par les tangentes HF, & GI, qui seruent à faire voir l'égalité des angles d'incidence, & de reflexion de chaque rayon.



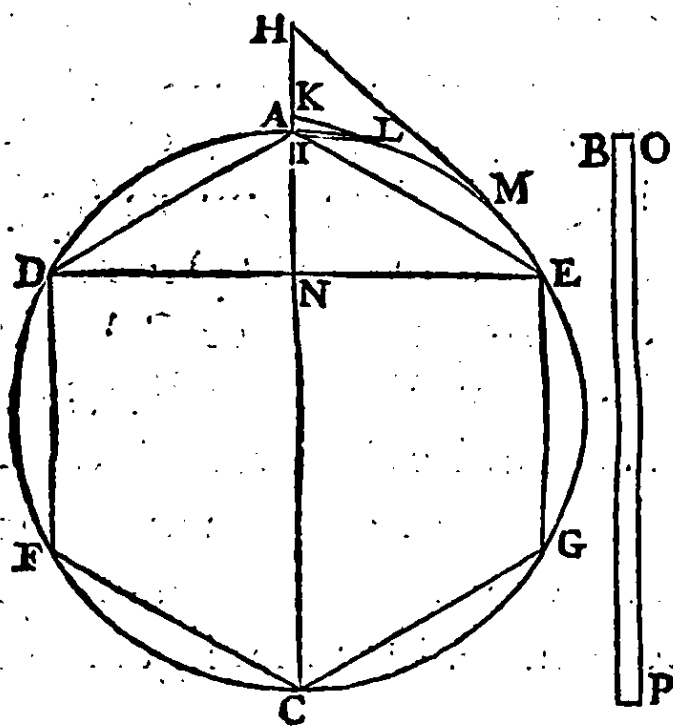
Or l'on peut conclure par ces 3. figures que l'on peut faire des miroirs ardens en plusieurs façons, & que les verres, chaux, ou autres diafanes, ne sont pas nécessaires pour faire des lunettes de longue vûe. Mais parce qu'il est difficile de faire & de polir des surfaces paraboliques, l'on peut vser des



sphériques, comme ie monstre par cette 4. figure BAC, laquelle represente la moitié d'une sphere concaue, & a quasi les mesmes proprieté que la parabole, pourueu que l'on n'en prenne qu'une petite portion, par exemple, la sixiesme partie QO, car le reste OC, & QB est inutile pour les miroirs, ou pour les lunettes. Je 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 celui 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'un moindre cercle concaue ou conuexe mise au point I ou K, fera quasi le mesme effet que les petites paraboles.

J'ay dit cy-dessus que la sixiesme partie de la circonference QO suffisoit, parce que tous les autres rayons paralleles tombans sur une plus grande



partie ou portion, n'ayent nullement la vûe, 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 un hexagone de lumiere: & si l'y a un 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'un pentagone, octogone, &c. qui acheue-

ra 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 élevé 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.

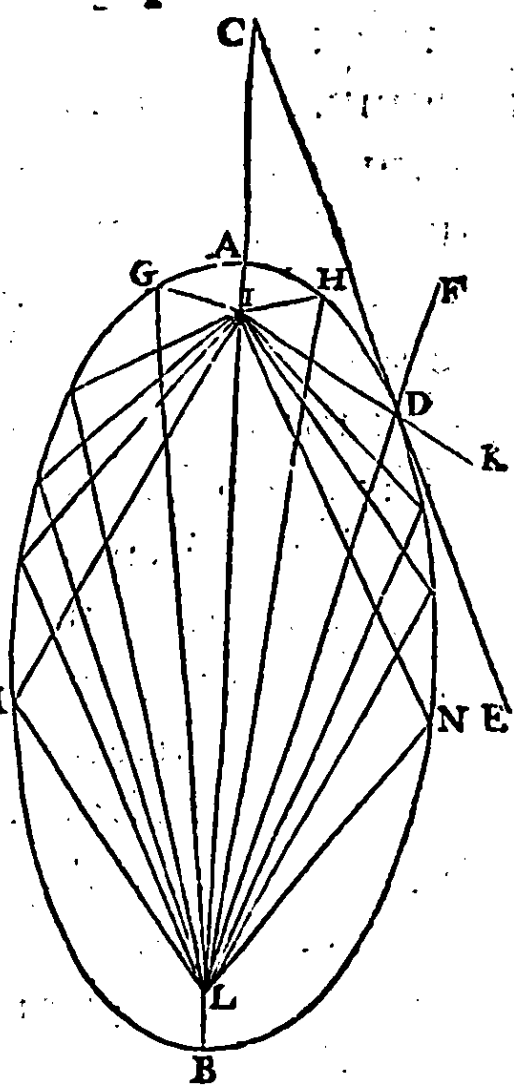
Cecy posé, si l'œil A élevé de 6. pieds sur un estang bien tranquille, void depuis A iusques à L, & que l'on sçache la longueur de la ligne AL, ou IL, qui ne sont pas sensiblement differentes, l'on aura la rondeur de la terre, comme ie demonstre. Apres que l'on aura toisé l'espace d'A à L, que l'on

peut icy supposer égal au rayon visuel AL , il faut quarrer les toises, ou les lieues 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 AL .

Supposons pour exemple que l'on soit dans vn bateau sur vn estang, ou que l'on soit dans vne campagne ou plaine bien vnée, & que l'œil soit élevé d'une 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 lieue de K , ou d' A en L , le rectangle fait de AC , ou PO , qui luy est égal, & d' AI , ou BO , donnera le diametre de la terre, plus la toise AI , en toises, c'est à dire que le diametre IC sera de 6250000. toises, moins la toise IA ; puis que la lieue quarrée AL est d'autant de toises: or il est aisé de trouuer la circonference ACE , en prenant le diametre IC trois fois & vne septiesme partie; lequel diametre est quasi de 2500. lieues, & par consequent la circonference aura 7817. lieues.

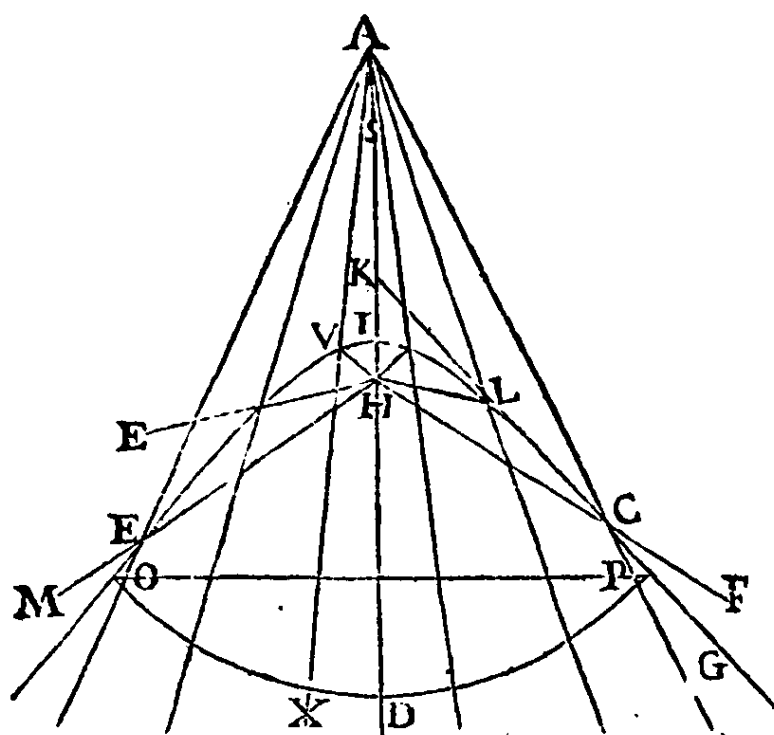
Où il faut remarquer la commodité de cette obseruation, pour la hauteur de l'œil, qui peut donner ces mesures de toutes sortes de hauteurs, pourueu qu'elles soient assez sensibles, quoy qu'elle soit d'autant plus iuste, qu'elle se fait de plus haut; par exemple, si au lieu de 6. pieds on monte sur vne tour, ou sur vne montagne fort haute, l'erreur en sera moins sensible, comme si l'on pouuoit s'élever 4. lieues & 5634. pieds sur l'horizon, au point H , on verroit cent lieues loin iusques au point de contingence M , supposé que la circonference de la terre soit de 7200. lieues, comme j'ay demonsté 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 proprietéz de l'Ellipse $AMBN$, 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'un desdits foyers, par exemple, en L , enuoyra tellement ses rayons sur les costez de l'ellipse B & N , qu'ils se reflechiront tous à l'autre foyer I , de sorte que l'on verra aussi clèrement en I , quoy que distant d'une lieue de L , comme en L mesme. Et si l'on dispose vne salle ou vne gallerie suiuant cette figure, ce que l'on dira au point I s'entendra fort distinctement au point L , quoy que l'on ne puisse rien ouïr entre I & L . Or la tangente CE montre que le rayon FD , qui tend vers le foyer L , se reflechit en telle façon, qu'il tend vers le foyer I , comme l'on void au rayon flechy KD , ce qui arriue à tous les autres rayons qui se peuvent imaginer: où l'on doit remarquer que toutes les lignes composées de l'incidente & de la flechie, sont égales au grand diametre BA , comme l'on void à la ligne LN égale à la ligne LHI , & ainsi des autres.



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

est au point H. Or la premiere propriété 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 reflectissant au foyer interieur H, cōme 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 reflectit 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. propriété 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'aduanee, comme j'ay dit. Quant au point qui est entre A & S, laquelle signifiera desormais le dit point, il monstre le sommet de l'autre hyperbole contrepesée, & la ligne qui vient de ce point iusques au sommet I, se nomme le costé *trauerant*, *latus transversum*, dont le milieu est le centre des deux hyperboles contrepesées. 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 demonsté dans la 21. du premier des Coniques.

La 3. propriété 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 reflectie : Or l'on peut voir les demonstrations de tout cecy dans Apollonius, ou dans le Specchio Vstorio du R. P. Bonauenture Iesuare, Professeur des Mathematiques dans l'Vniuersité de Boulogne.

La 4. propriété 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 exēple, H V, & H C, se reflectissent en s'ecartant par la ligne V X, & C P, &c. par les mesmes lignes qu'ils se ramassent en H, lors que d'écarter, de desunis, ou de diuergens, ils se font conuergens ou concurrens en H par le moyen du concaue hyperbolique 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 propriétés que pour en donner l'intelli-

gence aux Predicateurs & aux Maîtres de la vie contemplative, afin qu'ils comprennent aisément les moralitez precedentes, & qu'ils en puissent faire tant d'autres qu'ils voudront. Il n'est pas besoin d'ajouter les demonstrations, qui les embarrasseroient plustost qu'elles ne les ayderoient pour ce dessein. J'ajoute 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, suivant les sections & les figures precedentes. Surquoy il est bon de remarquer que Zetzel dit que le miroir d'Archimede estoit hexagone, & qu'il brusloit les navires de Marcel de la longueur d'un jet d'arc, ou de la portée d'une 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'un hexagone, comme l'on void dans la 6. figure; & parce que les miroirs ardents spheriques ont quasi la mesme propriété que les paraboliques, il a pû joindre 2. cercles ensemble, comme nous avons joint les 2. paraboles de la premiere & seconde figure, pour faire brusler les navires 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'envoyer les rayons paralleles PQ , ou EQ en tel endroit que l'on voudra, par l'application d'un miroir droit, ou plat, comme j'ay dit en d'autres lieux, car il n'est pas quasi possible de faire fondre la sixiesme partie d'une 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'un miroir plat, ou d'une ligne droite, encore que le diametre de son concave soit de plus de 178. pas; ce qui arrivera semblablement aux miroirs paraboliques; de sorte qu'il est entièrement necessaire qu'il ait usé de deux ou de plusieurs miroirs joints 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 avec plus d'assurance, si l'a pû joindre & accommoder dans une machine une si grande multitude de miroirs plats, qu'ils aient envoyé assez de rayons pour brusler les navires. 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 s'appliquant quelques-unes des propriétés precedentes.

COROLLAIRE PREMIER.

IL est evident par ce que nous avons dit dans cette Prop. que les rayons de la lumiere peuvent 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 concave, & qu'ils se reflechissent dans son foyer: & de diuergens en paralleles, quand la flamme est dans ledit foyer, comme sa surface convexe change les diuergens, (qui tendent neantmoins vers le mesme foyer, & qui pour cette raison peuvent estre appelez *Concurrens*) en paralleles, & consequemment les paralleles en diuergens, de sorte que le convexe fait un effet contraire au concave, comme l'on void aux figures precedentes.

Le concaue de l'hyperbole reünissant tous les rayons tendans vers son foyer extérieur dans son foyer intérieur, dans lequel la flamme étant posée, les 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 celui qui tend vers l'un de ses foyers est tellement réfléchi, qu'il va vers le foyer opposé, comme il arriue que le rayon produit dans l'un desdits foyers, est renuoyé à l'autre par son concaue, & par consequent est changé de diuergent en concurrent. Or si l'on compose ces différentes sections, & leurs foyers, on aura des effets prodigieux: par exemple, des miroirs bruslans à l'infini, & des lunettes de longue vüe infinie; & vne portion de 20. degrez ou enuiron d'une 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, auxquelles on peut ajoûter celles qu'explique le R. P. Baptiste Iesuate, Professeur des Mathematiques à Boulogne, depuis le 41. chap. de son Spechio Vstorio.

COROLLAIRE II.

IL'est évident 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 & meües en telle façon que leurs axes demeurent paralleles à celui 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 réfléchir 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 réfléchissant 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 coniecture, car il

suffit de sçauoir la proportion que doiuent auoir lesdits vases, pour faire ressonner les consonances par le son de la voix de ceux qui recitēt 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 cordes, & dans le liure des Genres; d'où l'on peut aisément 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 Terrachordes de suite, puis que les sons extremes de 2. ou plusieurs Quartes font des dissonances fort desagreables, comme ie demonstre par ces trois nombres 9. 12. 16. qui contiennent deux raisons sesquitiernes, & 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 avec le 2. & le 2. la Quarte avec 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, celui 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, i'amaïs l'on n'entend les consonances pour lesquels ils sont preparez, quand il n'y a que la voix qui les touche, & ne seruent tout au plus qu'à la reslechir 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 reslechissent la voix, & empeschent qu'elle ne se perde.

Ceux qui auront compris le Genre mixte ou composé des 3. à sçauoir du Diatonie, Chromatie, & 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 Quatorziemes, &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 avec les seconds, les 2. avec les 3. la Tierce mineure, les 3. avec les 4. la Quarte; les 4. avec les 5. la Tierce majeure, &

les 5. avec les 6. la Mineure, afin que ces 6. paires de vases montent iusques à la Douzième, & puis le 13. vase fera la Quarte avec les 6. ou le Disdiapason avec 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'estendue du Trisdiapason, qu'on appelle la Vingt & deuxième.

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 l'arge, dont l'un 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 un mesme point, & que les bouches de ces vases soient renuerfées 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, un 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 souleuez 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 ioie des tragedies, laquelle consiste dans l'harmonie d'un Orgue ou d'un Theorbe, qui accompagne perpetuellement les voix des acteurs, afin de faire les principales consonances avec leurs voix, & de les rendre harmonieuses & plus agreables. Or il est aisé d'experimenter avec 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'unisson 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 servir pour le mesme usage, si l'on suppose les cordes inégales en grosseur, ou en longueur, suivant les proportions que j'explique dans la 13. Prop. du 3. liure des Mouemens, & dans la 7. Proposition du 3. liure des Instrumens.

Il y a plusieurs autres choses dans nos traitez dont les Architectes peuvent user, particulièrement dans le liure de la Voix depuis la 23. Proposition; & dont se peuvent servir 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 nuances, les fenestres, les colonnes, &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 ouvrages de l'Art: c'est à quoy plusieurs de nos discours pourront servir, si l'on en tire la lumiere qu'ils contiennent.

COROLLAIRE V.

Puisque toute la Musique regarde l'unisson comme la source & son origine, suivant nos discours du premier liure des Consonances, & que toutes les sciences doiuent servir à nostre salut, il est raisonnable que ceux qui auront leu cet œuvre, ou qui en comprennent les raisons, imitent la maniere qu'on tient pour faire descendre les cordes, ou les voix à l'unisson, laquelle consiste à quitter toutes les differences & les varietez pour arriuer à l'égalité; par exemple, lors qu'on descend de l'octave à l'unisson, c'est à dire de 2. à 1. l'on peut y passer ou par un mouvement continu, & par conséquent par une infinité de degrez, d'intervalles, & de raisons qui se treuvent entre 1. & 2. ou seulement par 1. 2. 3. 4. 5. 6. ou 7. mouvemens differens, comme l'on peut passer par plusieurs degrez de l'estat d'imperfection représenté par le binaire où nous sommes, en quittant peu à peu les differences 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'unité, & pour rompre le voile qui nous empêche de reconnoistre & ressentir les effets de la promesse de nostre Sauveur descrite en saint 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'unisson, source & pere de l'octave, dans laquelle sont contenuës les consonances: joint que Iesus-Christ tesmoigne dans le 17. chap. qu'il desire que les Fideles fassent l'unisson si parfait de leurs volontez avec la sienne, qu'il en a fait ceste priere à son Pere, *Pater sancte, serva eos in nomine tuo, quos dedisti mihi, ut sint unum, sicut & nos.*

PROPOSITION VI.

Expliquer les utilitez 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 avoir donné l'usage de nos traitez dans la milice spirituelle, j'ajoute ses usages pour celle du siecle, à laquelle sert la tablature de la trompette, du fifre, & du tambour, dont on use ordinairement, laquelle

j'ay donnée dans les livres des Instrumens. Les soldats peuuent encore tirer plusieurs utilitez des 3. premiers livres des Mouuemens, tant naturels que violens: par exemple, ils sçauront de quelle vitesse il faut marcher, & se destorner pour éviter 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 doivent pas aller plus loin vers l'Occident que vers l'Orient, bien que l'on suppose que la terre se meuue, & tourne en 24. heures d'Occident en Orient: & pourquoy estant tirez perpendiculairement à l'horison, ils doivent neantmoins retomber au mesme lieu d'où ils sont tirez, quelque mouuement journalier & 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 j'ajoute que quelques vns estiment que la ligne courbe de la portée morte fait quasi la figure d'une parabole, parce que la pesanteur naturelle de la balle 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 balle s'abaisse d'un pouce dans le 1. temps de la 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 décrit une 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 serui de ces sortes de lignes qui naissent des sections du cône dont j'ay parlé, pour ajuster les figures & ressorts qui seruent à l'œil & à l'oreille, car il y a grande apparence que le contéxé de l'humeur chrystallin est hyperbolique, ou qu'elle a choisi la figure la plus auantageuse de toutes pour faire une vûe claire & distincte. Il y a beaucoup d'autres choses que les Canoniers peuuent observer, 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, avec leurs sons.

J'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 j'ay plusieurs fois expérimenté: & mesme ie ne les ay pû entendre lors que la balle alloit desia fait plus de 300. toises. Or si ces sifflemens sont en mesme raison que le diamètre 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 j'ay demonsté dans les livres 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'une des parties de son mouuement, parce qu'elle se diminuë en raison doublée des temps; par exemple, si la moitié de la portée de blanc en blanc dure une seconde minute, ou un battement de pouls, & que cette demie portée soit de 57. toises, & que le mouuement dure dix secondes, la balle fera 51. toises dans le second battement 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 dernière seconde, de sorte que cette bale feroit seulement 300. toises dans sa portée entière, comme l'on void en ajoutant 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 premières toises, lors qu'on sçait la portée entière; soit donc la portée totale de 84. toises, & sa durée de 30. batemens de pouls, dont chacun dure la moitié d'une seconde minute, qui est le batement le plus propre 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, suivant la 2. colonne de la table prise à rebours, par laquelle i'explique la vitesse des mouvemens naturels dans la 5. Prop. du 2. livre des mouvemens, iusques à ce que la bale arrive au 30. ou dernier batement de sa portée, dans lequel elle ne fera qu'une toise. A quoy i'ajoute seulement les portées des canons & autres pieces à feu, suivant les Observations du sieur Coignet, que l'on croit estre fort exactes; afin qu'elles puissent servir 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. livres, porte 280. pas Geometriques de blanc en blanc, ou à niveau, & 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'un 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 soustendue de ses 2. parties dans le 2. point de l'élévation du canon, au 3. point qu'elle fait la soustendue des 3. parties, & ainsi des autres iusques au 6. point, c'est à dire à l'élévation 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 use ordinairement: laquelle on confirmera ou l'on corrigera par les experiences reiterées que l'on en peut faire.

Table des portées de cinq sortes de canons.

	Poids de la bale.	Point en blanc à mort de niveau.	Portée morte de niveau.	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.
Canon Imperial.	Liures	Pas Geom. metrique.								
	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.	4½	200	466	800	1280	1600	1888	1996	2000	828

Or l'usage de cette table est tres-aisé, puis que chaque colonne 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, & séparée d'auec la totale, qu'on appelle *morte*, dans la portée de niveau, & 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'épreuve, que son boulet, c'est à dire, 44. liures, & seulement les deux tiers en batterie, 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 entre deux, c'est pourquoy son diametre est moindre d'une vintiesme partie que celui 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'une 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 $5\frac{1}{4}$ pouces, son ame de vingt bouches; sa poudre des 2. tiers du boulet à l'épreuve, & de 15. à 12. en batterie. La Coulevrine est de 15. pieds, & pese 3200. liures; son calibre est de $4\frac{1}{2}$ pouces: il porte à l'épreuve vn peu plus pesant de poudre que sa bale, & $\frac{1}{4}$ en batterie. La demie coulevrine a 12. pieds, & pese 2200. liures; son calibre est de $3\frac{1}{4}$ 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. Je mets encore les portées du canon tant de blanc en blanc, que du 6. point, suivant les Observations 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 niveau 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 font 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 observations 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 j'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 conséquent 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 connue, lors que sa durée est connue, comme j'ay demonsté 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 peuuent seruir aux Ingenieurs, & à la milice, qu'à moins qu'on ne feroit vn liure entier il est difficile de les expliquer : par exemple, ils peuuent vser de l'echo pour mesurer les fosses d'une ville, la largeur d'un estang, ou d'une riuiera, &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 second 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 combinaisons, 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.

Quelques-uns remarquent qu'un canon de batterie tirant rez les métaux, & portant mille pas communs, dont chacun est de deux pieds & demy, porte 220. pas dauantage au premier degré de son éléuation : 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'éléuation 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 huitiesme 2435. au neuuesme 2620. au 10. 2800. à l'onzieme 2975. au douzieme 3145. au treiziesme 3310. au quatorzieme 3470. au quinzieme 3625. au seiziesme 3775. au dixseptiesme 3920. au dixhuitiesme 4060. au dixneuf 4195. au vingt 4325. au vingt & vn 4450. au vingtdeux 4570. au vingtrois 4685. au vingtquatre 4795. au vingt cinq 4900. au vingt six 5000. au vingt sept 5095. au vingthuit 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 trentehuit 5810. au trenteneuf 5845. au quarante 5875. au quarante & vn 5900. au quarantedeux 5920. au quarantertrois 5935. au quarantequatre 5945. & au quarantecinquiesme, qui fait la plus grande portée, 5950. pas. Et si on élue la piece par dessus 45. degrez, les

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

III. ADVERTISSEMENT.

A Pres avoir rectifié les épreuves de la portée perpendiculaire de la bale qui monte en haut par l'impetuosité de la poudre à canon, j'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 régna tout le iour. Or ie trouue par le calcul fait suivant la proportion que les poids gardent dans la vitesse de leurs cheutes, dont j'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 avec de la dragée, ou poudre de plomb, elle est allée & réuenuë dans le temps de 12. secondes, & conséquemment elle est seulement montée de 72. toises.

Quant à la grande portée de 45. degrez, nous ne l'atons 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 Vfans & 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 j'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, j'en donneray auis.

VIII. PROPOSITION.

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

L Ors que l'on tire des boulets, des bales, des fleches, ou autres missiles en haut perpendiculairement, il est certain que s'ils retombent, 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 gâde hauteur, comme elle a esté à monter, comme font voir les experiences. Mais le paradoxe de ce phenomene consiste particulièrement 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 trouver la raison : car l'experience ne fait point remarquer que la fleche qui monte, allentisse si fort son mouvement vers la fin, qu'il soit plus tardif que le mouvement de la cheute qui luy répond, & qui semble toujours s'augmenter en mesme raison, que le mouvement 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'une tour en mesme moment qu'une autre partiroit d'une arquebuse pour 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 recevoir avec 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 mouvement violent sont d'autant plus lentes que les premieres toises du mouvement 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 avec les dernieres violentes. L'air fendu & frappé perpendiculairement en montant, n'apporte pas, à mon auis, plus de resistance, 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 mouvement 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'periences tant dans la ligne perpendiculaire que sur toutes sortes de plans inclinéz 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 mouvements violens ne décroisse pas en mesme raison que celle des mouvements 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.

J'ajoute seulement quelques observations que j'ay fait des fleches tirées avec des arcs, n'ayant pû faire la mesme chose avec 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 troisieme, & 14. dans la qua-

trielme. Nous auons aussi experimenté qu'une baguette de la iuste grosseur du calibre d'une arquebuse à croc, ayant une boëtte remplie de feu d'artifice attachée à l'extrémité 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 une 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, suivant les regles que j'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, & celui 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 avec la partie de la mesme hauteur, à laquelle le missile monte.

Je laisse les utilitez qu'ils peuuent tirer de la vitesse des sons, pour sçauoir la largeur accessible, ou inaccessible des fosses, des forests, de la campagne, &c. & combien ils sont esloignez d'une baterie, d'une ville, &c. comme 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'utilité 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 avantageusement de nos Traitez & de nos experiences, & particulièrement 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 espeece qu'il soit, par exemple celui de la voix, ou du pistolet, & du mousquet, &c. soit à vent contraire, ou à gré, va par l'air d'une égale vitesse, comme nous auons experimenté plusieurs fois fort exactement. En second lieu, qu'il fait 230. toises dans le temps d'une 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 j'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 réfléchis 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, & 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 quel-
que lieu que l'on pût demeurer : par exemple, ce qui se fait maintenant à Pa-
ris peut quasi estre sceu aux Antipodes dans dix heures & demie, & dans tous
les endroits de la terre qui sont entre nous & lesdits Antipodes, si l'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 reçoient en toute leur vie : & tous les arts & les sciences en rece-
uroient de tres-grandes lumieres en peu de temps, de sorte que l'on peut di-
re que les hommes se priuent de la plus grande perfection dont ils sont capa-
bles, faute d'une mutuelle intelligence, laquelle nous ne verrons point, si la
grande loy de la morale ne possède le cœur de tous les habitans de la terre, &
particulièrement celuy des Grands, qui donnent le branle à tous les autres
par leur seule parole. Et par ce moyen l'on auroit aisément les vraies lon-
gitudes de chaque point de la terre ; & mille autres connoissances tres-rares
& excellentes, comme il est aisé de conclure. Or il faut remarquer que cer-
te communication se peut faire sans la voix, par le moyen des bruits de ca-
non qui s'entendent de fort loin, quoy qu'il n'y ait rien plus propre que la-
dite voix, parce qu'elle exprime naïfement & 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 chiffres 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 sen-
sible, car ayant mesuré cinq fois 230. toises, c'est à dire, 1150. toises en droi-
te ligne, le bruit a iustement employé cinq secondes à faire cet espace, le-
quel est quasi égal à demie lieuë ; de sorte qu'il ne faut pas dix secondes, ou la
sixiesme partie d'une 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'une heure, encore qu'il y eust deux cens
lieuës de Paris à chaque frontiere, car le son feroit ce chemin dans 36. minu-
tes, & 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 ; & par-
ce 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 les 80. toises en moins d'une
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. & par-
ce que les 5. toises que j'ajoûte 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 j'auois dit dans la 21. Prop. susdite, qu'il
faut modifier suiuant ces dernieres remarques. Or ie trouue qu'en faisant re-
flexion sur le retour des sons par le moyé des echos, la 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'appar-

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 s'éloigne davantage de ladite muraille : ce qui n'arriueroit pas, si tout le retardement estoit causé par elle, d'autant 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. premieres, 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 téps qu'il le reçoit de plus loin, ce qui n'est pas vray semblable, puis qu'ils sont quelquefois beaucoup plus forts & plus vigoureux 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 allant à la muraille éloignée de 80. toises, & vne autre demie seconde à reuenir iusques à celuy qui parle, n'employe quasi qu'un tiers de seconde pour aller, & les deux tiers à reuenir ; de sorte que la vitesse du son direct est quasi double 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 emploiront deux secondes à répondre vne syllabe prononcée dans la septiesme partie d'une 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 establiroit 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'un de ces lieux à l'autre en trois heures, encore qu'ils allassent aussi viste que la bale d'arquebuse 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'une seconde & demie, comme i'ay remarqué ailleurs ; & par consequent elle ne feroit qu'une lieuë dans 37. secondes minutes.

PROPOSITION X.

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

IL est aisé de monstrier que le concert des vertus qui perfectionnent l'ame, est composé des quatre vertus principales, ou cardinales, comme les concerts harmoniques de quatre parties, & de comparer chaque partie à chaque vertu, suiuant les proprieté des vnes & des autres ; & l'on peut dire qu'apres les trois vertus theologales, la Foy, l'Espérance, & la Charité, toutes les autres ne sont quasi plus que des repetitions & des ornemens, comme

après les trois parties d'un concert, toutes les autres ne sont que des répliques ; & que chaque vertu est comme une corde particulière de l'ame, dont l'harmonie chasse les passions & les vices, comme le son de la harpe de David chassoit les démons. Et si l'on veut appliquer les 18. cordes des 3. genres, qui sont expliqués très-clerement dans la 13. Prop. du livre des Genres, il est aisé de les comparer aux exercices des 3. genres de vie, à sçavoir à l'active, mixte, & contemplative, dont chacune peut être divisée en 15. ou 18. parties, ou exercices, afin que chacun responde à chaque corde ; ou en 5. considérations, pour être accommodées aux 5. espèces des Tetrachordes. Or les mauvais effets des dissonances, & le déplaisir qu'elles apportent à l'ouïe, peuvent nous faire concevoir le désordre que les passions & les vices mettent dans la vie, de sorte qu'il n'y a rien dans toute l'Harmonie qui ne serve à la morale, soit pour montrer le milieu Harmonic, Arithmetique, & Geometrique de chaque vertu, ou pour tout ce que l'on peut s'imaginer.

S'il estoit permis de prendre la même 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 facultés, & à tout ce qui la concerne, nous aurions le sujet d'un volume entier, car ils disent que le son porte l'idée & l'affection de celui qui chante dans le fond de l'esprit des auditeurs, qu'ils croient être le lien de l'ame & du corps, & qu'il les ravit par une volupté inexplicable ; de sorte que si les consonances estoient mêlées avec autant d'artifice que les sauteurs, & 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'Octave à l'entendement, ou à la vie raisonnable dans le 4. chap. de son 3. livre, le Diapente à la sensitive, & le Diatessaron à la vegetative, parce que la Quinte est plus proche de l'Octave que la Quarte, comme la vie sensitive est plus proche de la raisonnable que n'est la vegetative. Il compare encore les trois espèces de Quarte aux 3. temps de la vegetative, à sçavoir à son commencement, sa vigueur, & sa déclinaison, mais j'aimerois mieux les comparer à ses 3. fonctions, à sçavoir d'engendrer, d'augmenter, & de conserver, ou d'attirer, de retenir, & de rejeter. Il compare les quatre espèces de Diapente aux quatre principales facultés de l'ame sensitive, qui consistent à voir, ouïr, flairer, & goûter, & les 7. espèces d'Octave à celles de la raisonnable, à sçavoir à l'imagination, l'intellect, la mémoire, la cogitative, l'opinion, la raison, & la science. Je laisse le reste de son chapitre afin qu'on le lise, & que l'on juge si les raisons du nombre des vertus, qu'il accomode à la raison, à l'irascible, & à la concupiscible, suffisent pour leur comparer le Diapason, le Diapente, & le Diatessaron.

Mais j'ay expliqué tout ceci si particulièrement dans le 13. Theoreme du 2. & dans le 16. du 1. livre du traité de l'Harmonie universelle, imprimé sous le nom de *Sermes*, qu'il n'est pas nécessaire d'en parler davantage. A quoy l'on peut ajouter le 27. 28. & 29. chapitre de l'abbregé qu'a fait Marsile Ficin du Timée de Platon. Je remarqueray seulement que les grands intervalles qui montent, & puis qui descendent, comme il arrive lors qu'on monte par la Sixte mineure, & que l'on redescend par le demi ton, excitent la tristesse & les pleurs, particulièrement si la mesure est binaire & pesante, car la triple excite à la joie : surquoy l'on peut voir le 15. chap. du 3. livre 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 attribue au ton Lydien : La seconde qui commence par R E', est la plus temperée, parce qu'elle a le demiton au milieu : il l'acommode 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 j'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, & particulièrement du dernier article de la grande question que j'ay faite de la Musique, dans le Commentaire sur la Genese, & du Poëme de Guy de la Boderie qui est dans nos Paralipomenes.

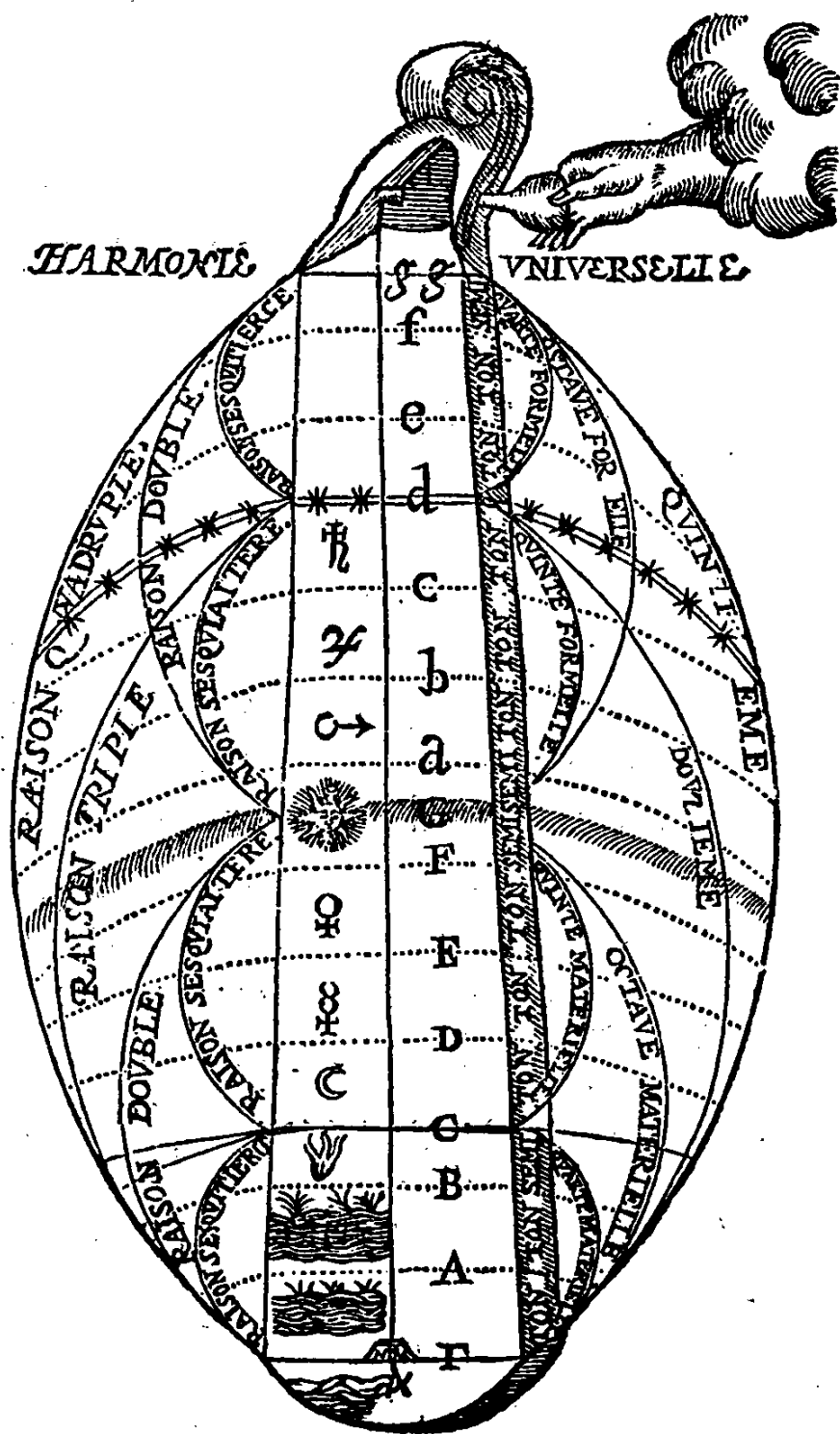
Quant à la Politique, tout ce que nous auons dit sert grandement pour entendre plusieurs passages de la Republique de Platon & d'Aristote ; & le liure des Chants donne d'excellens moyens pour escrire des lettres secretes qui ne peuuent estre déchiffrées ; ioint que le temperament des tons necessaires pour l'harmonie des instrumens, & le melange des dissonances avec 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 monstrier les 3. sortes de proportions & de medietez dans la Politique selon les trois estats d'Oligarchie, d'Aristocratie, & de la Monarchie, à sçauoir l'Arithmétique, la Geometrique, & l'Harmonique : mais il est à propos de lire quant & quant la digression Politique de Kepler, dans laquelle il reprend l'edit 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 superpresmes, & mesme la diuinité ; & contiennent les moindres chordes & les Dessus, comme Dieu contient toutes choses.

Je 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'une 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 volonte 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 prerogative à l'entendement. Quoy qu'il en soit, toutes les creatures sont comme
autant

lettres ordinaires de l'echelle 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 systéme 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 ioin- dre nos voix & nos cœurs avec les leurs, & que nous adorions Dieu eternellement en esprit & en verité: ioint que j'ay donné



Corollaire en faveur des Juges & 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 monstrier en quoy la Musique peut servir aux Iuges & aux Aduocats, car bien que le milieu harmonique soit l'un 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 monstrier plus cleremēt 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 mouvoir entre les Paroissiens ou les Marguilliers d'une Eglise, & les Façteurs d'orgue, cettuy-cy disant que son orgue est parfait, & qu'ils sont obligez de le recevoir, & 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, particulièrement 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 Façteurs, & aux Organistes. Or il est constant qu'un tel procez seroit d'assez grande consequence, puis qu'un grand orgue peut couster 15. ou 20. mille liures, & dauantage. Les Iuges profiteront encore à la lecture de cet œuvre, 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 equitablemēt 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 chert 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 suivent.

PVis que nos Traitez Harmoniques dependent 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 œuvre, n'ayent pas besoin d'auoir recours à

De l'utilité de l'Harmonie.

51

d'autres liures, s'ils ne veulent. Neantmoins parce que j'ay parlé très-amplement de routes 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 j'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 rapport, 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'une 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, d'autant que la raison d'inegalité mineure n'est differente de la majeure, 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 appelé *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 *sesquiterce*, ou *d'autant & un tiers*, parce que la partie aliquote est vn tiers, & ainsi des autres iusques à l'infiny, puis qu'un 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-sesquiterce*.

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 jointe 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 appelée *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 troisieme, 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-surpartiente-deux-tiers*: ou *sous-double*, si l'on met 2. au premier lieu. Or toutes ces especes de raisons sont appelées *Rationnelles*, parce que leurs termes sont en mesme raison que les nombres aux nombres, auxquels 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*.

Je di donc premierement que si l'on diuise le plus grand terme d'une 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. montre 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 surpartiente 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'un des termes de la raison donnée pour treuver 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 nōbre que l'on vouldra, les produits serōt tousiours en mesme raison que les extremes; par exēple, 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 s'ensuit 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 suivent 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
 2. 4. 6. 8. 10. | 3. 6. 9. 12. 15. | qui se suivent ne sont éloignées que de l'unité,
 1. 2. 3. 4. 5. | 1. 2. 3. 4. 5. | les triples du binaire, les quadruples du ternaire,
 &c. Quant aux raisons sesquialteres, elles sont produites par la comparai-
 son de tous les nombres avec ceux qui suivent selon leur ordre naturel,
 comme l'on void icy, où 3. & 2. sont en raison sesquialtere 4. & 3. en
 3. 4. 5. 6. 7. | sesquiterce, 5. & 4. en sesquiquarte, &c. Et les raisons sur-
 2. 3. 4. 5. 6. | partientes viennent de la comparaison de tous les nombres
 impairs, qui commencent à 5. comparez avec les nombres qui suivent leur
 ordre naturel depuis 3. comme l'on void en ces deux rangs de nombres.
 5. 7. 9. 11. 13. 15. |
 3. 4. 5. 6. 7. 8. |

Si l'on veut les raisons multiples surparticulieres, il faut seulement ajou-
 ter le moindre terme au plus grand, par exemple, 2. à 3. pour avoir 5. lequel est
 en raison double sesquialtere de 2. si on double 2. pour avoir 4. & pour l'a-
 joûter 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 devient multiple par l'addition du
 moindre terme au plus grand, par exemple, 3. ajoûté à 5. fait 8. qui est dou-
 ble 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 feston-
 nent de ce que l'on appelle vne raison *irrationnelle*; & ceux qui ne con-
 noissent que les nombres, ont de la peine à se l'imaginer, d'autant qu'il n'y a
 point de nombres qui ne soient rationels, puis qu'ils ont tous l'unité pour leur
 commune mesure: Mais lors que l'on considere les lignes, & leurs puissan-
 ces, l'on rencontre vne infinité de rapports irrationels, car l'on peut pren-
 dre tant de lignes que l'on voudra commensurables, & incommensurables
 en longueur & en puissance à toute autre ligne proposée, laquelle on ap-
 pelle *rationnelle*, parce qu'elle est connue, & que ces parties s'expliquent par
 nombres, si l'on veut.

Mais il faut premierement considerer l'incommensurabilité de deux ter-
 mes entr'eux avant 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. Je di donc premierement que les lignes qui ne peuvent estre
 mesurées par vne commune mesure lineaire, sont incommensurables en
 longueur, 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 consecutiuelement, iamaïs l'on ne rencontrera deux parties égales, &
 l'une surpassera tousiours l'autre d'une partie incommensurable; ce qui arri-
 ue aussi à la ligne composée du diametre, & du costé.

Quant aux lignes incommensurables non seulement en longueur, com-
 me les precedentes, mais aussi en puissance, il y en a semblablement vne in-
 finité, par exemple, la moyenne proportionnelle entre le costé & le dia-
 metre n'a nulle commune mesure, soit en longueur ou en puissance, c'est

à dire que son quarré n'est point commensurable aux quarez du diametre, & du costé, dont le premier est double de l'autre, car le quarré d'une ligne ou d'un nombre est sa puissance. Or il est si évident qu'il y a des raisons *irrationnelles*, c'est à dire, qui ne peuvent s'exprimer par nombres, qu'il n'est pas nécessaire de le preuver: 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 cordes. 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 décrit un 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 fera 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 moitez de la raison double: d'où il sensuit 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 un 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 celui de la moyenne, que du mesme diametre au costé; de mesme toutes les autres moyennes entre 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 & irrationnelles, & aux quarez, & 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 nécessaires 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 Arithmetique, & celles qui suivent, à l'Addition, Soustraction, Multiplication, & Diuision des Nombres, & consequément 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, ajoûter, soustraire, multiplier, & diuifer les raisons.

Continuation des Raisons.

La raison donnée se continue 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 évident 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'une & l'autre est sesquialtere. Or cette operation a vne infinité d'utilitez, comme il est aisé de conclure par vne grande partie de ce que j'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. Je donne seulement vn exemple Physique pour en monstre 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 troisieme 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. lieues & demie. Or cette premiere regle sert pour trouuer les termes d'une consonance, ou d'une dissonance doublée, triplée, quadruplée, &c. iusques à l'infiny, & pour desabuser les Praticiens, qui croient que les consonances, qu'ils appellent *repliques*, ou *repetitions*, sont doublées, par exemple que la Douzieme, dont la raison est d'un 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'un à 3. au lieu qu'elle est de 4. à 9. comme j'ay monstre cy-dessus, car la raison d'un 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. quarez, dont les costez sont entr'eux en raison sesquialtere de 3. à 2. cette raison estant doublée, comme cy-dessus, monstre que lesdits quarez 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 souzsesquialtere de 4. & l'on aura 27 de sorte que 9. 6. 4. 27, ou, pour euirer 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, triplez, & continuez tant qu'on voudra, ne valent 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'un comma, car la raison de 27. à 8. surpasse la raison de 10. à 3. d'un comma : & si on quadruple le Diapente, il surpasse la Dixseptiesme majeure d'un 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'une des raisons par l'antecedent de l'autre, & le consequent par le consequent ; car les produits qui viennent de ces multiplications contiennent une raison composee des deux raisons ajoûtées.

L'On comprendra cette seconde regle par l'exemple qui suit : Je 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'une des raisons soit vis à vis de l'antecedent de l'autre, & le consequent vis à vis du consequent, en cette maniere, * & apres

*	3	2	4	3	
	3	2	4	3	
	4	3	12	6	
	12	6			

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 premiere-ment 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. J'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 ?

PROPOSITION XIV.

Lors qu'on veut oster vne moindre raison d'une plus grande, s'il faut multiplier l'antecedent de l'une 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. ou de l'octave; ie di qu'il faut mettre le consequent de chaque raison sous l'antecedent; afin de les multiplier l'un par l'autre, & d'avoir 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. $\begin{smallmatrix} 2, 1 \\ 1, 3 \end{smallmatrix}$ de la raison double, & le 3. de celle-là sous le 1. de celle-cy, & multiplier 2. $\begin{smallmatrix} 1, 3 \\ 4, 3 \end{smallmatrix}$ par 2. pour avoir 4. & 3. par 1. pour avoir 3. & par consequent pour avoir la raison sesquiterce 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'un 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-utile pour trouver ce qui reste d'une consonance, apres que l'on en a osté telle autre consonance, ou dissonance que l'on veut. Je laisse mille autres usages que chacun peut tirer de cette regle, afin de venir aux autres operations.

PROPOSITION XV.

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

CE que l'on entendra aisément par les exemples qui suivent: posons donc que l'on vueille multiplier la raison 3. à 2. & par consequent la Quinte, & parce que la multiplication va iusques à l'infiny, qu'il la faille seulement doubler & tripler: les quarrés de son antecedent 3. & de son consequent 2. donneront 9. & 4. pour la raison doublée; & les cubes du même antecedent & consequent, donneront la raison triplée de 27. à 8. comme le quarré quarré du même 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; si est 3. 4. 5. ou 6. &c. il faut les cuber, les quarrer-quarrer, les quarrer-cuber, &c. Mais l'on ne passe guere souvent 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 utile 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 déterminé par le diuiseur.

Cette Proposition peut estre appelée 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 troisieme 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'ajouter à ce que j'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.

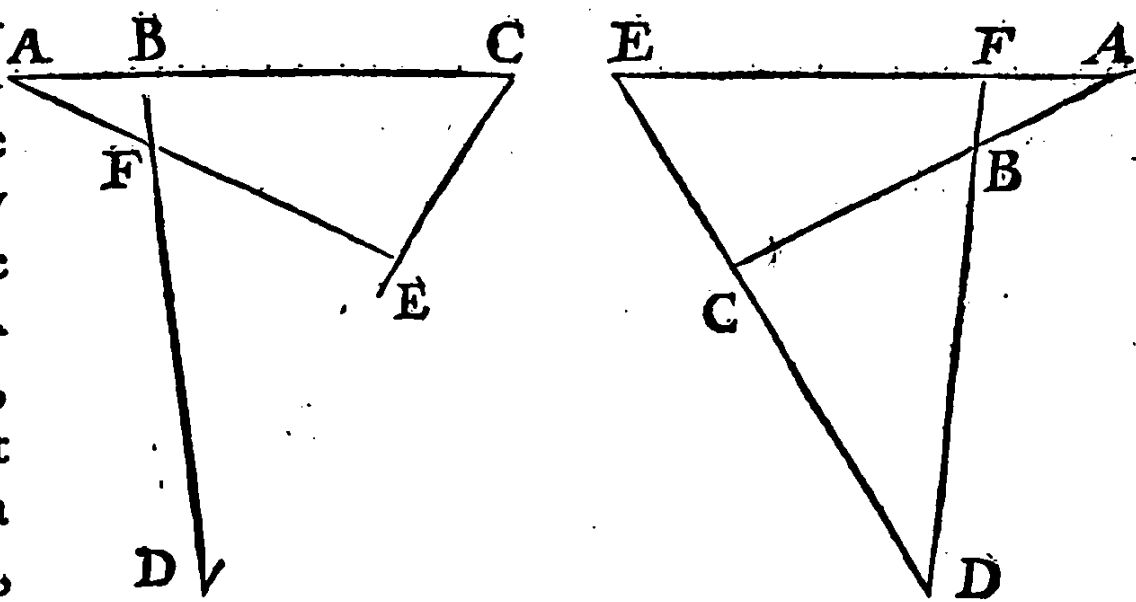
Ceux qui voudront entrer plus auant dans les raisons, afin d'vser de toutes les sortes de raisonnemens qui seruent aux Geometres, lors qu'ils comparent l'antecedent à l'antecedent, & le consequent au consequent, par la raison *alterne*; qu'ils prennent le consequent comme antecedent pour le comparer à l'antecedent comme s'il estoit le consequent, par la raison *inuerse*: qu'ils prennent l'antecedent avec 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; & *inuerfement contraire*, lors qu'on prend le cōſequent 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 de quoy ſe contenter dans le 5. liure des Elemens, particulierement ſils 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 proprietéz de la *proportion*, *proportionalité*, ou *mediété* Arithmetique, Geometrique, & Harmonique.

PROPOSITION XVII.

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

LA maniere qui ſuit pour ajouter & ſouſtraire les raiſons, a eſté donnée par Monſieur de Beaugrand tres-ſubtil Geometre, dans la 12. Prop. de ſa Geſtatie, laquelle j'ajoute aux Prop. precedentes, afin qu'on voye la demonſtration de toutes les operations que j'ay expliquées. Soient donc les deux raiſons de la ligne droite AB à la ligne BC, & de la ligne CD à DE; dont il y en ait du moins vne d'inegalité, par exemple celle de CD à DE, ie diſ premierement que l'on compoſera les raiſons d'AB à BC, & de CD à DE, en cette façon.



Que la ligne AC ſ'encline comme l'on voudra au point C avec la ligne CD, & ſoient iointes AE, BD en ſe coupant au point F, la raiſon d'AF à FE, contiendra les raiſons d'AB à BC, & de CD à DE.

En ſecond lieu, ſi l'on prend les raiſons d'AF à FE, & de CD à DE, comme cy-deuant, on ſouſtraira la raiſon de CD à DE de celle d'AF, à FE en cette maniere.

Que la ligne AE ſ'encline comme l'on voudra avec la ligne ED au point E, & que l'on deſcriue DF, AC ſe rencontrant au point B, il eſt certain par la 2. Prop. du meſme liure, que la raiſon d'AF à FE eſt compoſée de celle

d'AB à BC, & de celle de CD à DE. Donc si l'on oste d'un 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 demonstrier 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	composera en cette façon ; C
E. 32	F. 40	C. 50.		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.	raison de F à G demeurera, apres
E 32.	F 40.	G 52.		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 Soustraëtion, 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.

A D V E R T I S S E M E N T.

Sil'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 Clavius; & si l'on veut comprendre tout ce qu'il a dans ses 32. chapitres avec 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'usage de la vie presente.

PROPOSITION XVIII.

Si les corps pesans deviennent d'autant plus légers 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'une liure, devient d'autant plus legere qu'elle s'approche davantage du centre de la terre: & si elle ne pese plus rien lors qu'elle se joint 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 s'approche davantage du centre de la terre, & que mesme toute la terre ne pese point, l'on peut s'imaginer qu'il est fort aisé de la transporter dans vn autre lieu avec 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 Mouemens, & ailleurs: & qu'ils allentiroient leur mouvement 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'un tire d'un 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'un costé ny d'autre. Quoy qu'il en soit, il semble qu'il n'est pas dans la puissance des hommes de demonstrier 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'environne, 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 créée. 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 davantage du centre, & que si cette position est veritable, l'on puisse donner vn lieu dans l'air, auquel le poids d'une liure ne pesera qu'un grain, comme il arriuera lors qu'il y aura mesme raison des deux distances du centre d'avec le poids, que d'un 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'un grain, s'il n'estoit éloigné que de 310. toises du centre de la terre; & si le poids n'en estoit éloigné que d'une toise, il ne peseroit que la 310. partie d'un grain; ie veux faire part au public de ses pensées sur ce sujet.

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 equilibrio. Cecy estant posé, il en déduit la conclusion precedente, à sçauoir que la pesanteur d'un corps est d'autant moindre, qu'il s'approche dauantage du centre de la terre; d'où il s'ensuit que ce qui pèse vne liure dans le grenier, est plus léger 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'une liure ne seroit plus léger que de $\frac{2}{28,125}$ au bas de la tour, c'est à dire, que d'un grain & demi ou enuiron. Car bien qu'on eust des balances assez iustes pour trebucher avec 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.

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 cetter 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 equilibrio, puis que la ligne BA ne pèse 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.

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 equilibrio. Or puisque 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 equilibrio avec 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 equilibrio, ceux qui resteront demeureront encore en equilibrio, 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 equilibrio.

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

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

En effet, si l'on considère les poids attachez à vn fleau de balance, dont le centre de la terre soit l'appuy, la démonstration semble convaincre: mais parce que deux corps pesans qui ne sont ioints par aucun fleau, & qui ne dépendent nullement l'un 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 démonstration, parce que si l'on s' imagine deux corps pesans dans l'air, qui ne tiennent à rien, par exemple les corps A & B, A • ie ne voy pas qu'ils doiuent estre considerez comme s'ils estoient conjoints & vnis ensemble par le moyen de quelque ligne, qui aille B • 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 C • vn autre point pris entre B & C, comme il pese en A, quoy que j'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'un 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 élevé depuis la surface de la terre iusques à la Lune, il peseroit dauantage, mais ce ne seroit pas d'un 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) avec la ligne qui traaverse le centre de pesanteur dudit corps, ou qui luy est parallele, il s'ensuit que si le poids est considéré comme vn point, c'est à dire, que si l'on considère 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 deuiet 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'un poids proposé pour descendre au centre de la terre, par ce qui a esté démontré dans le traité des Mechaniques, qui est à la fin du 3. liure des Mouuemens.

J'ajoute seulement que le poids attaché & suspédu au bout d'un 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'une & 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 seruiron pour monstrier que l'ame se porte d'au-

tant plus ardemment à Dieu, qu'ils le connoissent & l'aiment davantage; & fils 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 davantage 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. colonne 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* lisez *deux pied*. l. 27. & 29. pour *ouuerts* lisez *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. *Aristote*. p. 3. l. 13. *ussoient*. p. 11. au 1. nombre de la 3. colom. ajoûtez 4. apres 3. p. 16. l. 16. ôtez la dièse 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 7. 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'utilité 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 propriété 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. Je 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 j'ay dit de la grande portée morte de 45. degrez d'éléuation, à sçauoir qu'elle est decuple de celle de blanc en blanc, ou à niueau, comme Michel Coignet assure dans son traité du Canon, le sieur Gallé m'a assuré qu'elle est souuent duodecuple, de sorte que la portée de niueau d'une arquebuse estant de cent toises, celle de 45. degrez doit estre de 1200. toises; ce que ie n'ay pas trouué, comme j'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 differentes 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 nécessaire d'observer ; 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 observer de combien elle devient 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'élevation 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 niveau, & 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 niveau d'eux mesmes.

Troisièmement, il semble encore que la portée de point en blanc deuroit estre égale à toute sorte d'élevation 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 observé, 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'élevation perpendiculaire à l'horizon, cette portée devient 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 observations 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 niveau, ou vn peu plus que quadruple de la morte à niveau, 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 observations 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 enuiron ; & si l'on s'est seruy du pied Romain, il est du moins plus court que le nostre d'vne onzième 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 observations expliquées

dans la première Prop. du 2. liure des Mouuemens. Or le boulet de 44. livres du Canon Imperial doit estre aussi long temps à monter, & semblablement à descendre, si son trait perpendiculaire est de 2392. toises.

Quatrièmement, j'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 seulement 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'une 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 j'ay desia remarqué dans ledit liure des Mouuemens. D'où il s'en suit 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 violente 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 avec 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'espeueur de deux lignes, ou d'une 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 dernière 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 tesmoignent 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 trait 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 s'en suit 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 24. toises dans la dernière seconde de sa cheute, c'est à dire, qu'elle

tombera quasi de 3. fois aussi haut que les tours de Nostre-Dame de Paris dans le temps que le poulx 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'un 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 avec 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 assure 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 battüe & serrée, de 9. à 12: en terre à potier seiche, & affermie, de 7. à 10. dans les murailles de brique moyennement cuite, ou de ruffe, 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. espee 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. Je 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 avant 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 vû d'un perrier ou mortier, qui portoit huit 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 niveau estoit de 529. pieds, dont chacun reuiert 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.

<i>Portées mortes.</i>	
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'un quart de Canon, lequel merite d'estre considéré; car l'ayant élevé de 5. pieds de haut sur l'horizon, comme le mortier precedent, il a trouué le long du Rhin, que sa portée morte de niveau, 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 niveau avec 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 niveau sans recul est plus grande d'une sixiesme partie qu'avec 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 niveau de point en blanc de la mesme piece, avec 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 avec reculée est à la morte de 45. sans reculée, comme 1. à 10½. & la portée de point en blanc sans reculée à la morte de 45. sans reculée, comme 1. à 8½. La mesme piece tirant avec reculée à 45. degrez porte 15883. pieds, tellement que la portée morte de niveau avec reculée est à la morte de 45. avec reculée comme 1. à 5½. & la portée de point en blanc avec reculée, à la plus grande portée avec reculée, comme 1. à 9½.

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

F I N.