



NOUVELLES OBSERVATIONS

PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES.

Première Observation.

De la vitesse des corps pesans, qui descendent par leur mouvement naturel dans l'air, ou dans l'eau, & de combien l'eau est plus pesante que l'air.



ENCORE que nous ayons souuent parlé du mouvement naturel des corps qui descendent vers le centre de la terre, soit perpendiculairement, ou sur des plans inclinez, il est neantmoins à propos d'ajouter icy quelques remarques en faueur de l'onzième Proposition du 2. liure des Mouuemens; dont la première est, qu'il est impossible que les corps pesans descendent tellement, que leurs vitesses suivent la raison de la ligne coupée proportionnellement, si nous suivons les experiences; parce que s'ils suivoient la proportion de la ligne coupée en moyenne & extreme raison, ils descendroient iusques au centre dans le temps d'une minute d'heure, supposé que leur cheute se face de 3 pieds dans une demie seconde minute, comme il arriue en effet; & celle de 12 pieds dans le temps d'une seconde minute: car 3 étant le premier terme de ladite section, 5 sera le 2. terme, 8 le 3., & ainsi des autres, suivant la 5. colonne de la table de ladite 11. Prop. de sorte que si l'on continuë les nombres, le 34, qui monstrera la cheute de la 34. seconde, sera 23859617, qui contient le nombre des pieds de ladite cheute, & qui surpasse le nombre des pieds du rayon de la terre, lequel n'en a que 17175000, ou environ, c'est à dire 1145. lieues, dont chacune est de 15000. pieds de Roy. D'où il s'ensuit que la cheute durant une minute d'heure, & continuant à augmenter sa vitesse suivant la section de la ligne coupée proportionnellement, les corps pesans feroient plus de septante mille fois le demidiámetro de la terre, & par conséquent plus de chemin qu'il n'y en a d'icy aux estoiles, quelque distance que leur donne Copernic.

D'ailleurs, si l'on suppose le premier espace de la cheute, de 3. pieds, & le 2. de 5., & que l'on ioigne ces 2. nombres pour faire le premier terme, le poids descendra 8. pieds dans le premier espace; mais les nombres qui suivent ne respondent plus aux phenomenes, & gardent tousiours une differente proportion, suivant les differens nombres, dont on use pour le premier terme de la progression. C'est pourquoy la raison doublée des temps montre mieux la vitesse des cheutes, lors que les corps sont assez pesans; car quant aux tres-legers, comme est la moüelle de sureau, laquelle est 193. fois plus legere que le plomb, ils trouuent bien tost un lieu dans l'air, où ils commencent à ne haster plus leur cheute, quoy que le commencement de leur mouvement soit aussi viste que ceux des corps legers, ou peu s'en faut: mais les corps plus pesans, comme le plomb, le bois, &c. precedent fort sensiblement la cheute de ladite moüelle dès la première ou seconde roise: D'où il est aisé de conclure que les corps plus pesans descendent plus viste que les legers, quoy que

l'on n'apperçoit pas aisément cette difference dans la descente de 147. pieds entre les boules de bois & de plomb; & qu'ils rencontrent tous vn lieu dans l'air, où ils ne hastent plus leur cheute quelque pesanteur qu'ils ayent.

Or si l'on trouue ce lieu, ou ce point d'égalité dans la cheute de la mouëlle de sureau ou de liege, l'on pourra conclure le point d'égalité du plomb, & des autres corps, dont la pesanteur sera donnée; & si l'on ne peut trouuer ce point dans l'air, il sera facile de le trouuer dans les cheutes qui se font dans l'eau, dans laquelle les mouuemens sont plus tardifs, & se peuvent faire en raison donnée; parce que nous auons des corps qui descendent fort lentement dans l'eau, & d'autres qui y descendent fort viste, comme est la cire appesantie avec de la limaille de fer, ou avec de petits morceaux de plomb, laquelle estant rendue tant soit peu plus pesante que l'eau, descend fort tardivement, & le plomb y descend bien viste.

J'ajoute que la progression de la ligne coupée en moyenne & extreme raison va trop viste dès la 6 demie seconde, dans laquelle la bale de plomb ne fait que 33 pieds; & non 34, suiuant les sections de ladite ligne, qui va toujours s'éloignant de plus en plus de la verité, laquelle est encore contraire à ceux qui se sont imaginez que les corps pesans deuoient employer 12 minutes pour tomber de la surface de la terre à son centre; vne heure & demie, pour tomber de la Lune; & 24 heures pour tomber du Soleil, car cette proportion repugne aux experiences, qui montrent tousiours que les corps qui sont aussi pesans que les metaux, ou les bois, hastent leur cheute en raison doublée des temps, dans nos hauteurs ordinaires; ou en celle des sinus versés, dont j'ay parlé dans la 3 Prop. du 2 liure des Mouuemens.

La seconde chose qu'il est à propos de remarquer, appartient à la demie circonference, dont ie parle au mesme lieu: car outre ce que j'ay montré de la ligne helice, par laquelle les poids descendent, suiuant l'imagination de Galilée, vn excellent Geometre a demôstré les proprietéz de cette helice, laquelle luy pourra seruir d'occasion pour restituer le liure de Demetrius, *περὶ γεωμετρικῶν ὁμοιωμάτων*, dont Pappus a parlé dans le 4. l. de ses Collections. Je diray seulement qu'il y remarque vne raison perpetuelle de 15 à 8: ceux qui en voudrônt sçauoir vn plus grand nombre de particularitez, les peuuent esperer de cet excellent personnage. Il a trouué plusieurs autres nouuelles helices; dont l'vne est peut estre l'admirable de Menelaüs, de laquelle le premier espace fait par la premiere reuolution est souse double de celui de la seconde; & neantmoins tous les autres espaces suiuaus produits par les autres reuolutions, sont égaux à celui de la seconde reuolution, & par conséquent égaux entr'eux. Je laisse les autres proprietéz, dont il donnera la demonstration quand il luy plaira. L'on peut encore voir la premiere obseruation mise à la fin de la table des matieres, & ce que ie dis de la cheute des corps pesans dans la 2 obseruation.

La 3 chose concerne la matiere de trouuer la hauteur des tours, ou la profondeur des puits, & tout ce que l'on peut inferer par la cheute des corps pesans: car il faut soustraire le temps que le son du poids employe à venir depuis le lieu où il tombe iusques à l'oreille, lors qu'on vse du son pour sçauoir le dernier moment de la cheute finie: quoy que ce temps soit si court dans les hauteurs de nos cheutes ordinaires, qu'il n'est pas quasi considerable, parce que si la hauteur n'est que de 23 toises, le son n'employe que la dixième partie d'une seconde minute à s'estendre par tout cet espace: & si le puits estoit

creux de 230 toises, le son n'employeroit qu'une seconde, au lieu que le poids seroit 10 secondes & demie à tomber de cette hauteur, de sorte qu'il se passeroit 11 secondes & demie, avant que le bruit resmoignast la cheure de 230 toises : mais ie ne sçay nulle hauteur d'où cette experience puisse estre faite.

La 4 chose appartient à la differente vitesse des poids qui tombent, laquelle doit estre plus grande, lors qu'ils pesent davantage, encore que cette difference ne s'apperçoive pas aisément dans les hauteurs ordinaires dont on les laisse choir, s'ils ne sont fort differens en leurs pesanteurs; par exemple, le liege employe trois secondes à descendre d'environ 50 pieds, d'où le plomb descend en 2 secondes, comme fait semblablement la cire, quoy qu'onze fois plus legere: & neantmoins le liege n'est gueres que 4 fois plus leger que ladite cire, ou 44 fois plus legere que le plomb. La boule de moüelle de sureau ne descend que dans 5 secondes, elle est 193 fois plus legere que le plomb; & un autre corps 162 fois plus leger que la cire, employe pres de 8 secondes à tomber desdits 50 pieds de haut. Je suppose tousiours les corps de mesme figure & volume, afin que l'on ne forme icy nulle difficulté. Or cette differente vitesse des cheutes de tous ces corps, & de plusieurs autres que j'ay essayez, m'ont fait imaginer la maniere de trouver combien l'eau, & tous autres corps proposez sont plus pesans que l'air: ce que plusieurs ont desiré de sçavoir; le Lecteur verra donc si cette methode, dont j'auois desia parlé dans les liures du Mouuement, & ailleurs, le contentera.

Je dy donc en cinquiesme lieu, que le corps qui descend en l'air est plus pesant que l'air, & que si l'on trouue un corps si peu pesant qu'il descende dans l'air un espace égal, dans un temps égal, à l'espace & au temps qu'un autre corps assez pesant descend dans l'eau, la raison de la pesanteur du premier corps sera à la pesanteur de l'air, comme celle du 2 corps à la pesanteur de l'eau: ce que j'explique par la ligne A B, qui represente la hauteur de 2 toises

A C tant dans l'eau que dans l'air, & dis que si le corps A estant si leger qu'il employe autant de temps à descendre dans l'air iusques en B, comme en employe le corps plus pesant C à tomber dans l'eau de C en B; il doit seulement estre aussi pesant à l'égard de l'air, comme C à l'égard de l'eau, puisque l'un & l'autre de ces elemens empesche la descente des corps

B par sa resistance & pesanteur. Or j'ay trouué un corps qui descend dans l'air aussi lentement que le plomb dans l'eau, car l'un & l'autre descend de 4 pieds dans le temps d'une seconde, & de 12 dans le temps de 2 secondes; ce qui fait voir qu'ils ne gardent plus la raison doublée des temps, laquelle se diminue tousiours peu à peu, iusques à la rencontre du point d'égalité, dont j'ay parlé dans le 2 l. du Mouuement, & ailleurs.

Ayant pesé le corps A qui descend en l'air, j'ay trouué qu'il pese 4 grains, & qu'il est du moins 162 fois plus leger que la cire de mesme volume & figure: de sorte que si nous supposons que l'eau de mesme grosseur que la cire soit plus pesante d'une 21 partie, il s'ensuit que l'air estant vnze fois plus leger que ledit corps A, est plus leger 1870 fois que l'eau, puis que le plomb qui descend en mesme temps, & de mesme hauteur dans l'eau, est vnze fois plus pesant qu'elle. Cette pesanteur d'air peut estre confirmée par l'observation que j'ay faite de la tardiueté des mouuemens des cercles qui se font dans l'eau, lors qu'on y laisse tomber une pierre, ou qu'on la touche d'un baston: car tandis que le diametre des cercles de l'air fait 1380 pieds dans une seconde

minute, comme témoigne le son, qui fait 230 toises dans cette seconde, c'est à dire 1380 pieds, le diametre des cercles de l'eau ne fait pas 9 pouces, parce que la vitesse du mouvement de l'air est à celle du mouvement de l'eau, comme la pesanteur de l'eau à celle de l'air, c'est à dire comme 1870 à 1.

Or ie prends la moindre proportion de la pesanteur de l'eau à celle de l'air, qui puisse estre tirée de mes observations : & le Lecteur aura plaisir de considerer & de mesurer bien exactement la vitesse du diametre desdits cercles de l'eau, afin de voir si elle est encore moindre que ie n'ay dit : quoy qu'il soit difficile de sçauoir si l'émotion de l'eau se communique à toute sa solidité, & à sa profondeur, comme fait celle de l'air : dont il faudra traiter ailleurs, apres auoir fait les experiences necessaires.

Il est aisé de conclure que si le pied cube d'eau pese 70 liures & demie, ou 649728 grains, le pied cube d'air pesera enuiron 360 grains, c'est à dire 5 gros ; & qu'il faudroit vne masse d'air merueilleusement grande pour peser autant qu'un pied cube d'eau. C'est pourquoy si l'on essaye la maniere de peser l'air par le moyen d'un coffre d'un pied cube, dont j'ay parlé dans la 17 propos. du 1 liure du Mouuement, l'air deux fois plus dense estant pesé, l'on trouuera que l'air 2 fois plus rare de l'autre coffre égal, ou du mesme coffre pesé avec ces 2 sortes d'air, pesera seulement moins de deux gros & $\frac{1}{2}$ c'est à dire qu'il n'y aura pas demi once de difference entre la pesanteur des 2 airs ; de maniere que si la balance dont on vsera pour peser les coffres, ou d'autres vases semblables, n'est si iuste & delicate, qu'un quart d'once luy face aisément perdre son équilibre, lors qu'elle est chargée desdits vases, l'experience ne pourra reüssir : or si cette difference de pesanteurs se trouue telle que j'ay dit, le moyen que j'ay tenu par la descente des poids sera hors de doute, & si assuré, que chacun s'y pourra arrester. L'on verra plusieurs autres choses dans les Corollaires de cette obseruation, qui appartiennent à cette proportion des pesanteurs ; c'est pourquoy ie viens à

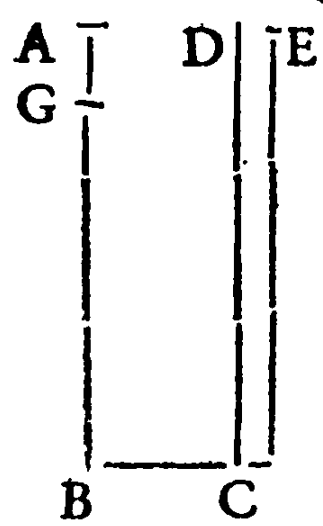
La 5 chose, qui n'est pas moins difficile que la precedente, à sçauoir en quel temps chaque corps plus pesant ou plus leger que l'eau descend, ou monte dedans, & quels sont les mouuemens, & les vitesses, suiuant les differentes hauteurs & pressions qu'elle a & qu'elle fait dans des canaux de differentes hauteurs. Il faut donc premierement remarquer qu'elle ne coule pas par les trous des canaux, par exemple, par les clefs ouuertes, qu'on appelle *robinets*, en mesme raison de ses hauteurs, ou pressions : c'est à dire que l'eau qui coule, & qui sort hors d'un vaisseau par le robinet, ou par le trou qu'on met au bas dudit vaisseau, ne sort pas d'autant plus viste, ny en plus grande quantité, que le canal ou le vaisseau est plus haut, de sorte qu'il y ayt mesme raison de la hauteur à la hauteur, que de la quantité d'eau à la quantité d'eau : comme fait voir l'experience, car la hauteur d'un vase estant diuisée en 8 parties égales, chacune estant quasi d'un tiers de pouce, parce que l'eau a 2 pouces & 7 lignes de hauteur, se vuide goutte à goutte par un petit trou fait au bas du vaisseau, dans les temps qui suivent vis à vis de chaque partie, dont la premiere est celle du haut du vaisseau, lors que l'eau commence à couler & à sortir plus viste. Ceux qui feront couler le canal fort viste, verront si l'eau garde la mesme raison de ses sorties, que lors qu'elle sort goutte à goutte ; & si cela se rencontre, il est certain que l'experience est plus aisée à faire en cette façon, parce que les gouttes employent plus de temps à sortir.

Table des pressions, sorties, ou descentes de l'eau.

1	II	
1	76	L A premiere colonne signifie les 8 parties égales du vaisseau, & la seconde montre les secondes minutes que chaque partie qui est vis à vis, employe à se vider: par exemple, le premier nombre 76 montre qu'il se passe 76 secondes, tandis que la premiere partie se vuide; & 233 signifie qu'il se passe 233 secondes, tandis que la 8 ou derniere partie du vase se vuide, & ainsi des autres. Ceux qui feront des experiences sur de plus grandes hauteurs d'eau, pourront les comparer à celles-cy, & voir si vn canal de 8 pieds ou toises de hauteur vuidera son eau en mesme proportion que le vase precedent.
2	86	
3	94	
4	103	
5	122	
6	136	
7	169	
8	233	

Mais si l'on veut connoistre tous les mouuemens de l'eau, il faut auoir plusieurs canaux de differentes hauteurs, & remarquer combien chaque hauteur ou pression d'eau fait sortir d'eau dans vn temps donné, & si elle monte d'autant plus haut en iallissant dans vn air libre, qu'elle descend d'un lieu plus haut; & si en la faisant iallir par vne ligne parallele à l'horizon, elle va dix fois moins loing en ligne droite, que lorsqu'elle iallit à l'angle de 45 degrez, comme l'on tient de ces deux lignes dans les portées de l'arquebuse: & de combien est son iet perpendiculaire en haut.

A quoy l'on peut ajoûter la vitesse des sorties de l'eau, & de celle qui remonte par vn moindre canal iusqu'au niueau: soit par exemple vn canal ou vaisseau de 12 pieds de haut ABCD, il faut trouuer en quel temps l'eau cou-



lante de dedans le vaisseau AC s'abaissera depuis A iusques à G, pour remplir le tuyau CE, lequel ie suppose large d'une ligne, au lieu que le gros canal AC est large d'un pied. D'où il s'ensuit que la pression ou hauteur de l'eau est de 12 pieds, & que l'eau s'abaissant d'une ligne, à sçauoir depuis A iusques à G, elle remplit tout le canal CE. Mais il est difficile de dire le temps que l'eau employe à descendre d'AG, encore que la grandeur du trou ou du robinet C, par où elle sort, soit donnée, si l'on ne l'experimente. Et bien que

l'on eust obserué tout cecy dans vn canal de 12 pieds de haut, on ne le sçauoit pas dans vn canal de 20, ou 30 pieds, d'autant que la force des differentes pressions comparée aux trous par lesquels l'eau doit passer, & au temps auquel elle se doit écouler, n'est pas encore connue, n'y ayant, ce semble, que la seule experience qui nous en puisse donner la connoissance, si Dieu ne nous en reuele les principes.

Or il est certain que si l'eau sortoit par vn trou déterminé, d'autant plus viste, que l'eau a plus de hauteur, l'on pourroit faire iallir & monter l'eau plus viste que ne va la balle d'une arquebuse, car si la pression d'une eau de 12 pieds la fait monter 12 pieds de C en E dans vne seconde minute, & que l'on suppose la hauteur BA de 100 toises, l'eau coulante par le robinet C monteroit de C en E dans vne seconde minute, & l'on pourroit auoir vne vitesse d'eau en raison donnée, ce qui n'arriue pas dans les essais. Je laisse mille autres choses, qui toutes sont fort considerables en ce sujet, afin de finir cette obseruation par la remarque des cheutes qui se font du plomb en l'eau, lequel y descend vn pied dans vne seconde minute, 4 pieds en 2 secondes, &c. comme

fait dans l'air le corps le plus léger de tous ceux que j'ay pû rencontrer, parce que la pesanteur a mesme raison à celle de l'air, que la pesanteur du plomb à celle de l'eau, comme j'ay desia dit. J'ajoute encore que ce n'est pas vne chose merueilleuse de voir toutes sortes de grosseurs de corps de mesme espece, par exemple, vne boule de plomb d'une once, & vne autre de cent livres, descendre en mesme temps dans l'air, & dans l'eau par vn espace égal, puis qu'elles ont tousiours vne partie d'eau ou d'air à faire monter, laquelle leur est égale en volume: par exemple, si vne once de plomb fait monter vn grain d'air, cent livres en feront monter 1600 grains, & ainsi des autres; de sorte que la pesanteur de l'air égal en volume s'augmente tousiours en mesme raison que la pesanteur des corps de mesme espece, quelque grosseur qu'ils puissent auoir.

COROLLAIRE I.

IL est aisé de conclure par l'observation precedente, que la proportion que Galilée a remarqué dans la vitesse des cheutes, n'est pas perpetuelle, & mesme qu'elle finit bien tost, puis que le corps dont nous auons vû, m'a que bien sensiblement dès la 4 seconde à garder cette proportion, car descendant d'un pied dans la premiere demie seconde, & de 4 en vne seconde, il ne descend que de 12 pieds en 2 secondes, au lieu qu'il deuroit descendre 16 pieds, suiuant les regles que nous auons données dans le 2 liure des Mouuemens, dans lequel la plupart des supputations supposent la perpetuelle proportion, dont ie desire que l'on congédie l'imagination, suiuant ces dernieres observations. Or il y a de l'apparence que si ledit corps, qui n'est qu'onze fois plus léger que l'air, cesse de haster sa cheute aux 50 premiers pieds de sa cheute, le corps semblable de plomb cessera de haster la sienne quand il sera descendu de 500000 pieds, c'est à dire de dix mille fois dauantage, parce que le plomb est du moins dix mille fois plus pesant: de sorte que si l'on auoit vne hauteur de 40 lieues, d'où l'on peust laisser tomber vne bale de plomb, elle trouueroit son point d'égalité vers ce lieu là: par où l'on peut iuger des autres corps plus ou moins pesans que le plomb, tant dans l'eau que dans l'air.

COROLLAIRE II.

L'On peut accommoder à l'air tout ce qu'Archimede a demonstté de l'eau, lors qu'il a expliqué la maniere de peser toutes sortes de corps pesans par son moyen, pourueu que l'on compare le vuide à l'air d'Archimede, & son air, ou le nostre à l'eau; car chaque corps pesant en l'air, est plus pesant dans le vuide, de toute la pesanteur d'un corps d'air égal audit corps pesant: par exemple, vne bale de plomb qui pese 12000 grains dans l'air, pesera 12001 grain dans le vuide, c'est à dire vn grain ou $\frac{1}{12000}$ dauantage, si la grosseur d'air égale à ladite bale pese seulement vn grain: d'où l'on peut conclure tout ce qui se peut dire des autres corps plus ou moins pesans que le plomb.

COROLLAIRE III.

L'On pesera aisément toutes autres sortes d'airs, tant ceux d'icy bas, que celui qui est proche du Soleil & des Estoiles, si l'estend iusques là, pourueu que l'on en donne vne quantité assez notable, car le Termoscope

Physiques & Mathematiques.

7

monstrera de combien il est plus rare ou plus dense, & par consequent plus ou moins pesant que celui dont on se sera serui pour la premiere experience. Sur quoy l'on peut s'imaginer que s'il n'y a plus rien que du vuide par delà la moyenne region de l'air, comme estiment quelques vns, on peut dire que les vapeurs plus legeres que l'air, commencent à peser davan tage lors qu'elles arriuent à la surface du vuide, où elles trouuent vn tres-grand froid, parce qu'il n'y a plus de sujet capable de receuoir, & d'entretenir la chaleur, & consequemment que c'est le lieu le plus haut où elles puissent monter.

COROLLAIRE IV.

ENtre plusieurs objections qui se peuuent proposer contre la raison de la pesanteur de ces 2 elemens, l'une se peut prendre de leur difference glus, colle, & tenacité, qui fait que l'eau ne cede pas aisément, encore qu'elle n'ayt peut estre pas tant de resistance, & de pesanteur que celle dont nous auons parlé; mais on peut s'imaginer la mesme chose de la tenacité de l'air, qui le rend continu & lié ensemble, comme l'eau; ioint que tout ce que l'on dira de la durezza & des autres qualitez de l'un de ces elemens, on le peut aussi dire de l'autre à proportion, particulièrement si l'air n'est qu'une eau graduée, purifiée, & rarefiée quasi iusques à vn souverain degré.

Quant à ceux qui croient que ce n'est pas l'air qui a de la pesanteur, mais seulement la vapeur qui s'y mesle, ils sont, ce semble, obligez de monstrer que l'air est plus pesant à l'esté qu'à l'huyver, puis qu'il a pour lors plus de vapeurs: mais la difficulté qui suit me semble beaucoup plus grande, c'est pourquoy ie luy donne vn corollaire particulier, apres auoir remarqué que l'on peut aussi dire que les mouuemens ou les cheutes sont heterogenes aux pesanteurs, ce qui peut empescher que l'on argumente legitiment de l'un à l'autre. Surquoy il est aisé de remarquer beaucoup de choses touchant les vitesses & les forces ou puissances, lesquelles meritent vn traicté particulier.

COROLLAIRE V.

L'Une des plus grandes difficultez qui se peuuent apporter contre la proportion precedente de la pesanteur de l'eau & de l'air, & mesme contre le moyen que nous auons pratiqué pour la trouuer, consiste en la descente des autres corps, qui deuroient, ce semble, faire leurs cheutes dans vn temps proportionné à leurs pesanteurs comparées entr'elles, ou à celle de l'air: par exemple, puis que la moëlle de sureau est 17 fois plus pesante que le corps qui a serui d'examen à la pesanteur de l'air, il semble qu'il deuroit tomber 17 fois plus viste que ledit corps, & neantmoins la vitesse de la cheute de ladite moëlle n'est que comme de 5 à 3, ou de 10 à 5 à celle dudit corps.

Semblablement la cheute du plomb deuroit estre plus de mille fois plus viste que celle de ce corps, puis qu'il est plus de mille fois plus pesant; & neantmoins la vitesse de sa cheute n'est que comme de 5 à 1, puis qu'il tombe seulement en 2 secondes, & ledit corps en 10 secondes: de sorte que la vitesse des cheutes ne suit nullement la raison de la pesanteur des corps qui tombent, ny celle de leurs pesanteurs à celle de la pesanteur de l'air.

Ie laisse la recherche de la solution de cette difficulté à ceux qui voudront

soutenir ladite proportion des pesanteurs, & la maniere de l'examen, car il suffit que ie n'aye point dissimulé les difficultez, afin que chacun considere combien il est difficile de rencontrer des principes, ou des veritez dans la Physique, dont l'objet appartenant aux choses que Dieu a créées, il ne faut pas s'estonner si nous n'en pouuons trouuer les vrayes raisons, & la maniere dont elles agissent, & patissent, puis que nous ne sçauons les vrayes raisons que des choses que nous pouuons faire de la main, ou de l'esprit; & que de toutes les choses que Dieu a faites, nous n'en pouuons faire aucune, quelque subtilité & effort que nous y apportions, ioint qu'il les a pû autrement faire.

Or si cette methode est receuable parce qu'elle est fondée sur l'égalité des descentes faites en des temps & des espaces égaux, par des corps égaux en quantité & figure, & neantmoins que la mesme chose ne suiue plus en mesme raison dans l'inégalité: il est raisonnable d'auoüer que l'égalité peut estre nommée la mere, ou l'origine des veritez dont nous sommes capables.

COROLLAIRE VI.

SI l'eau ou l'air estoient bornez par quelque surface qui les empeschast de s'estendre plus outre, & qu'on laissast tomber vn corps pesant dedans, il semble qu'il ne se pourroit mouuoir, & qu'il demeureroit sur leur surface, parce qu'il ne pourroit descendre qu'en chassant ou en faisant monter vne quantité d'eau ou d'air égale à son volume, & parce que ce volume d'eau ou d'air n'a point de nouueau lieu pour occuper, il ne pourroit monter pour faire place au corps pesant, lequel seroit contraint de demeurer sur la surface de l'air ou de l'eau, supposé qu'il ne peust les faire autant condenser comme il doit occuper de place: de sorte que si Dieu ou vn Ange empeschoit que la surface de la mer & des riuieres se haussassent & s'accressent, on pourroit marcher dessus sans enfoncer.

COROLLAIRE VII.

SI les corps plus legers que l'eau montent dedans par vn principe de legereté qui soit en eux, ou si la pesanteur de l'eau les chasse de la mesme façon que les poids plus pesans que l'eau la chassent & la font monter, j'estime que lors qu'il y a mesme raison de la pesanteur de l'eau à la legereté desdits corps, que de la legereté de l'eau aux corps plus pesans qu'elle, les corps legers montent aussi viste dans l'eau, comme les pesans descendent dans la mesme eau: par exemple, le liege montera aussi viste dans l'eau, comme vn corps 4 fois plus pesant que l'eau descend dans la mesme eau, parce que le liege est du moins 4 fois plus leger que l'eau.

Mais puis que l'experience enseigne que le plomb ou les autres corps pesans ne hastent pas tousiours leur cheute dans l'eau en raison doublée des temps, & qu'à chaque temps ils perdent quelque chose de cette augmentation, comme il arriue semblablement aux corps pesans qui tombent dans l'air, dont la pesanteur est en mesme raison avec lesdits corps, que celle de l'eau avec la pesanteur de ceux qui tombent dedans, l'on ne sçauroit trouuer la profondeur de la mer par la cheute des corps plus pesans, & par le retour des corps plus legers que l'eau, si l'on ne sçait combien ils perdent de l'aug-

mentation de leur vitesse en chaque temps donné; de sorte que la maniere que le Cardinal de Cusa touche en son traité des Experiences Statiques, & que Besson explique plus au long dans l'onzième Prop. du 2. li. de son Cosmolabe, est inutile, si l'on ne sçait premierement ce que j'ay dit. Or l'essay en peut estre fait dans les plus grandes profondeurs des riuieres, des puits, & de la mer, quand elle est bien calme, en ayant quelque instrument semblable à celui que décrit Besson, car y attachant vn corps, dont la legereté surpasse autant celle de l'eau, comme la pesanteur du corps descendant en l'eau surpasse la pesanteur de l'eau, (en diminuant la pesanteur de ce corps de toute la legereté du corps leger) l'on peut dire que le corps leger employera autant de temps à remonter, comme il en a employé à descendre avec le pesant; & lors qu'on aura fait six ou sept experiences de differentes profondeurs, par exemple de 20, 100, ou 200 toises, &c. l'on en pourra dresser des tables pour seruir de iauges, de compas, & de sondes aux profondeurs. J'ajoute que ces corps legers ioints aux autres plus pesans, peuuent seruir pour faire que lesdits corps pesans soient en raison donnée avec l'eau, afin qu'ils descendent dedans plus ou moins viste en raison donnée, pourueu que les termes de cette raison n'excèdent point la plus grande vitesse, ou la plus grande tardiueté des corps qui tombent dans l'eau.

Ce que l'on peut aussi accommoder aux corps qui descendent dans l'air, car le poids qui descend de 12 pieds en vne seconde minute, descendra plus lentement, si on le fait tellement descendre sur vne poulie, qu'il ayt vn contrepoids, dont la pesanteur luy oste autant que l'on voudra de la sienne: par exemple, si à vne liure de plomb on donne le contrepoids de 15 onces de plomb, il ne pesera plus qu'une once, & l'on peut luy donner vn si grand contrepoids, qu'il ne sera gueres plus pesant que l'air: quoy qu'il soit à propos de faire l'experience des descentes ou cheutes de ces poids contrebalancez, auant que de conclure s'ils gardent mesme raison dans la vitesse & tardiueté de leurs cheutes, que les corps dont la pesanteur leur est égale, sans l'opposition du contrepoids: par exemple, si vne bale de plomb pesante 8 onces, & ayant vn contrepoids de 8 onces, moins 4 grains, descendra en mesme temps que le corps qui ne pese que 4 grains, &c. Or cette maniere de cheutes retardées par des contrepoids peut seruir à beaucoup de choses tant dans l'eau que dans l'air; par exemple, pour mesurer la force des puissances qu'ont les corps à monter ou descendre, ou tous les empeschemens que les machines pneumatiques & hydrauliques peuuent souffrir par le rencontre des pesanteurs & contrepesanteurs dans toutes sortes de milieux.

COROLLAIRE VIII.

Ayant fait ietter du plomb en sable de mesme grosseur que le corps de la pesanteur de 4 grains, qui descend pour le moins aussi viste dans l'air, que ledit plomb dans l'eau, j'ay trouué qu'il pese 1854 fois dauantage, & parce que les grains sont trop forts d'un demy grain, ou enuiron, l'on peut dire que la pesanteur de ce corps, lequel ie feray voir à ceux qui le desireront, a mesme raison avec la pesanteur du plomb, que la pesanteur de l'air à celle de l'eau, c'est à dire de 1 à 1870: & s'il y a de la faute, elle consiste plustost à faire l'air trop pesant que trop leger, car elle approche bien pres, à mon auis, de la raison de 2000 à 1.



Seconde Obseruation.

Des mouuemens violens, & des composez du naturel & du violent.

I'A y desia parlé des mouuemens violens dans la 222 & 225 page du 3 liure des Mouuemens, & dans la 6 & 8 Proposition du liure de l'Vtilité, & ailleurs, où i'ay dit que les missiles vont plus viste en partant de l'arc, de la main, ou de l'arquebuse, qu'en retombant. En effet la bale d'arquebuse qui employe 12 secondes minutes en retombant, ne fait que 46 toises dans la derniere seconde de sa cheute, au lieu qu'elle en fait quasi cent dans la premiere seconde de son mouuement violent, de sorte que les mouuemens violens ne se diminuent pas en mesme raison que les naturels s'augmentent, contre ce que ie peux auoir dit ailleurs.

Sur quoy il faut premierement considerer que quelques-vns maintiennent qu'un mesme corps peut aller plus viste à la sortie de la force qui le meut, quoy qu'il n'aille pas si loin: par exemple, qu'une fleche tirée par un pistolet va plus viste au commencement qu'estant tirée par un arc, & neantmoins qu'elle ne va pas si loin: de maniere que les differentes sortes d'impression, d'impulsion, ou d'emission, sont l'une des causes de la difference qu'on remarque aux effets.

Quoy qu'il en soit, la montée totale perpendiculaire, & peut estre l'oblique, du missile se fait dans un temps égal à celuy de la recheute, comme l'aller & le venir du poids attaché au bout d'une corde: de sorte qu'y gardant la proportion des cheutes naturelles, on sçait combien le boulet d'un canon a monté haut, lors qu'on a obserué le temps de son mouuement violent & naturel: par exemple, si la moitié de cette durée est de 24 secondes minutes, comme il arriue si le mouuement d'un boulet dure 2 fois autant que celuy d'une bale d'arquebuse, il est certain que ledit boulet aura monté, & par consequent descendu 1152. toises.

Secondement, l'on peut s'imaginer que l'impression donnée au missile soit avec la main, le canon, ou autrement, n'est autre chose qu'un certain genre de pesanteur qu'on luy donne vers le lieu de direction; & qu'on ne le peut ietter plus haut que la hauteur du cylindre fait par le missile ietté, que l'on peut soustenir, ou mouuoir par la mesme force que l'on a appliquée audit missile: par exemple, lors qu'on iette une bale de plomb 20 pieds en haut, il semble que ce n'est autre chose, que si avec une force égale au poids de la bale on la portoit aussi haut en un temps d'autant plus long que celuy par lequel elle y va estant iettée, que la force qui la iette est plus grande que ledit poids de la bale: de sorte que si la bale de plomb a un demy ponce en diametre, & que l'on s' imagine qu'en passant par l'air, elle y laisse un cylindre de plomb de sa grosseur, aussi long que son mouuement, c'est à dire de 20 pieds, ce cylindre pesera autant que tout ce que peut soustenir la force qui a ietté la bale en haut. Or cette pensée ayant agréé à plusieurs auxquels ie l'ay communiquée, i'ay trouué par l'experience que l'on ne sçauroit soustenir ledit cy-

lindre, parce que chacun peut ietter vne bale de plomb du poids de 8 onces, dont le diametre est d'un pouce, ou enuiron, 4 toises de hauteus, puis que pour peu de force que i'aye, ie la iette aussi haut, donc cette boule feroit vn cylindre de 24 pieds de hauteur; & parce que chaque bale pese 8 onces, deux bales mises bout à bout pesent vne liure, de sorte que le cylindre pesera 144 liures, s'il est composé de 288 bales: or il m'est impossible de soustenir cette pesanteur, si ce n'est qu'on la diminue de 2 tiers pour prendre le cone sous-triple du cylindre, qui peseroit 46 liures, dont le sommet finissant en vn point, represente fort bien la grande tardiueté du mouuement violent qui finit, & la base signifie la grande vitesse qu'il a à la sortie de la main, dont on peut dire que ce cone ou cylindre mesure la force, tant celle qui soustient, que celle de projection, ou de percussion.

L'on peut encore ajoûter qu'il faut diminuer ce cylindre de moitié, parce que la bale va 2 fois moins haut, à raison de la diminution de son mouuement: car si elle alloit autant de temps aussi viste qu'elle va au commencement, elle feroit 8 toises au lieu de 4, supposé qu'elle diminue son mouuement en mesme raison que l'augmente le naturel.

Ce que j'explique par les nombres qui suluent; posons que la bale monte 16 pieds, suiuant la progression de $7, 5, 3, 1$; si à chaque degré elle alloit de la vitesse de 8 degrez, elle feroit 32 pieds en mesme temps qu'elle en fait 8, ce qui arriueroit si en montant elle auoit la vitesse de sa montée & de sa descente, comme on void aux 2 rangs de nombres, qui sont tousiours 8 estans ajoûtez deux à deux, car le premier rang montant de 7 à 1, montre la progression du mouuement violent, & le 2 rang descendant de 7 à 1, fait voir celle du mouuement naturel. Or ledit cone estant diminué de moitié, à raison que la bale va 2 fois moins haut que s'il ne diminuoit point sa vitesse, l'on n'auroit plus que la force de 23 liures: sur quoy les bons esprits considereront ce que l'on peut conclure de ces pensées.

En 3 lieu, il est à propos de rapporter icy la speculation de l'onzieme chap. des Mechaniques, à sçauoir que comme la force égale imprime vn mouuement égal au sien à vne resistance égale, de mesme la moindre force a besoin d'un mouuement d'autant plus grand, pour mouuoir vne plus grande resistance, qu'elle est moindre que ladite resistance: par exemple, si la force d'un marteau est mille fois moindre que la resistance d'une poutre, ou de quelque autre corps, l'impetuosité dont on le meut, doit estre si grande, pour faire mouuoir ladite poutre l'espace d'un pied, que le marteau soit capable de se mouuoir par l'espace de mille pieds, supposé qu'il eschape de la main lors qu'on frappe la poutre; & si l'on n'est capable que de faire l'espace d'un pied, elle ne se remuera que de la millieme partie d'un pied, suiuant la speculation de Galilée, dont ie ne suis pas garand, auant que d'en auoir vû l'experience, ou la demonstration.

En 4 lieu, si la speculation du cylindre imaginaire, produit dans l'air par le missile ietté, est veritable, & que la projection perpendiculaire ne soit autre chose qu'un simple soustien autât de fois repeté, comela ligne de ladite projection contient le diametre de la bale iettée, l'on peut sçauoir combien chacun peut ietter haut vn missile donné, par la pesanteur qu'il peut soustenir, & au contraire; puis que l'action, par laquelle on soustient le poids, est le

fondement de la projection, & de la colonne que fait le missile par son mouvement. Sur quoy l'on peut encore considerer si ce cylindre reduit en acte fera vne impression égale à celle du missile, lors que ledit cylindre presse par sa seule pesanteur; & quant & quant comme se fait le cylindre contraire par le mouvement naturel de la bale qui redescend en destruisant le cylindre du mouvement violent, de sorte que si l'on s' imagine vn cone fait par le mouvement, le naturel commence par le mesme sommet, & se termine à la base de son nouveau cone, iusques à laquelle peut estre qu'il demeure encore quelque petit reste de l'impression violente. Certes si le cylindre fait par le mouvement du marteau eschapé de la main, ou celui que fait le boulet de canon dans toute la ligne de son mouvement violent, estant mis à plomb sur le mesme corps que frappe le marteau, ou le boulet, auoit vn effet égal, c'est à dire s'il brisoit ou applatissoit vne pierre ou quelque autre corps, ou qu'il fist entrer vn pieu en terre aussi fort, & aussi auant que lesdits coups, nous aurions l'une des plus excellentes theories de toutes les Mechaniques: mais il semble que l'air qui se trouue enfermé entre le corps frappant, & le frappé, a ie ne sçay quelle force qui ne peut quasi estre supplée par aucune pesanteur. Quoy qu'il en soit, l'on peut aussi considerer le cylindre fait par la cheute des corps pesans, & voir s'il aura vne force égale à la percussion du corps: par exemple, si le mouton qu'on leue avec la force de 8 ou 10 hommes, ou 6 pieds de haut, n'a point plus de force pour faire entrer les pieux dans la terre par sa cheute iointe à sa pesanteur, que le cylindre de bois de 6 pieds de haut par sa seule pesanteur, dont on ne doit nullement douter: car le cylindre de cent pieds de haut ne feroit peut estre pas tant d'effet que ledit mouton; d'où l'on peut tirer la mesme conclusion pour la pesanteur des cylindres du mouvement violent, comparée à la percussion du missile, & pour la pesanteur des autres cylindres des missiles iettez horizontalement, ou par telle autre ligne que l'on voudra.

En 5 lieu, la force de la percussion d'un marteau, ou d'un autre corps qui tombe naturellement, doit, ce semble, estre aussi grande que celle du mesme marteau, lors qu'on en frappe de la main, si le mouvement est égal au moment de la percussion: par exemple, si l'on frappoit si rudement, que le marteau allant tousiours de mesme vitesse, feist 10 toises dans le temps d'une seconde minute, le poids descendant de 18 toises de haut deuroit faire vn mesme effet, parce qu'il feroit 10 toises dans la troisième seconde de son mouvement. l'ay dit, *ce semble*, parce qu'il se peut faire que l'air surpris soudainement entre le marteau & le corps frappé soit plus violenté, que celui qui se trouue entre le poids tombant & le corps sur lequel il tombe, parce que cet air se dispose peu à peu depuis la plus grande tardiveté du corps tombant, iusques à la plus grande vitesse, lors qu'il frappe, de sorte qu'il a loisir de s'en fuir, ou de chercher vne autre issue, que l'air qui est surpris tout soudain.

En 6 lieu, l'on peut considerer vn mouvement composé du naturel & du violent, comme est celui de l'Aigle, & des autres oyseaux de proye, dont la descente est fort viste, à raison du mouvement qu'ils s'imprimēt & se donnent à eux mesmes, par vn coup d'ailes qui leur sert de rame ou d'airon, & qu'ils ioignent au naturel de leur pesanteur, par lequel ils tōberoient aussi viste estés morts, que lors qu'ils sont en vie. Plusieurs croyēt qu'il arriue la mesme chose aux bales d'arquebuses, & aux fleches que l'on tire en bas perpendiculairement,

ment, de sorte que les missiles vont beaucoup plus viste, que s'ils estoient iettez en haut de mesme force; ce qui arriue encore aux pierres, & aux carreaux du foudre. Or si l'on suppose que le mouuement violent des missiles iettez en bas se diminue en mesme raison que celui des missiles qu'on iette en haut, & que cette diminution suiue la raison de l'accroissement du mouuement naturel, il faut conclure qu'il va 2 fois plus viste en bas qu'en haut, si la premiere impression donne autant de vitesse au commencement du mouuement, comme le mouuement naturel en donne à la fin: ce que ie demonstre en cette maniere.

E A D Si le poids A descend iusques à B en 4 secondes, il est certain qu'il fera le chemin de 16 mesures, chacune de 12 pieds, à sçauoir vne dans la premiere seconde, 3 en la 2, 5 en la 3, & 7 en la 4, comme enseigne l'experience; & qu'en montant violemment de C en D, il fera 7 mesures dans la premiere seconde, 5 en la 3, 3 en la 3, & vne en la 4: or les nombres qui sont vis à vis estans ioints, font tousiours 8 pour chaque tēps, de sorte que si vn corps descend d'A en B par ces 2 sortes de mouuemens, il fera 8 mesures en chaque seconde, & par consequent il descendra d'A en B en 2 secondes, à sçauoir du haut des tours de Nostre Dame de Paris par ces 2 mouuemens ioints ensemble, si elles n'ont que 32 toises de haut, comme l'on dit; de sorte que ce mouuement sera tousiours egal, parce que le naturel s'augmente tousiours en mesme proportion que le violent se diminue: mais si le violent ne perit point, le corps de-

B C scendra beaucoup plus viste, car le mouuement naturel sera tousiours accompagné de 7 degrez de vitesse du violent, cōme l'on void d'E à F, & par consequent il aura 8 degrez de vitesse en la premiere seconde, 10 en la 2, 12 en la 3, & 14 en la quatrieme, & fera 44 mesures en 4 secondes, c'est à dire 88 toises: d'où l'on peut aisément conjecturer que ce mouuement ne dure pas tousiours, autrement on ietteroit vne pierre quasi de 3 fois aussi haut que ladite tour iusques à terre, en 4 secondes, si la force dont on la iette, luy donnoit 7 degrez de vitesse.



III. Obseruation.

De la vitesse des sons droits, & des reflectis, ou de l'Echo, & le moyen de faire un concert à 4 parties avec l'Echo.

B IEN que i'aye parlé de la vitesse des sons droits, & des reflectis en plusieurs endroits, dont ceux-cy peuuent seruir pour faire vn concert à 2, 3, ou plusieurs voix, & ceux-là pout faire sçauoir la distance des lieux où commence le bruit du tonnerre, & où l'on tire le canon, puis qu'ayant disposé 3 lieux differens pour les Echos éloignez les vns des autres de 81 toise, les 4 voix principales de la premiere espece d'Octaue VT, MI, SOL, FA, estans chantées, le premier Echo repetera l'VT en mesme temps que la voix dira MI, le second repetera l'VT, tandis que la voix dira SOL, & que le second dira MI, & le 3 repetera son VT en mesme

temps que la voix dira FA ; de sorte que ceux qui seront avec le Trompette qui fait les 4 susdites cadences du premier mode, oyront vne Musique à 2, 3, & 4 parties, car l'VT du 3 Echo s'entendra en mesme temps que le MI du 2, le SOL du premier, & le FA de la voix ; de maniere que l'on entendra VT, MI, SOL, FA en mesme temps : ce qui ne peut arriuer que dans la distance de 324 toises, supposé que l'on vueille faire durer le concert de ces 4 voix le temps d'une mesure, ou d'une seconde minute, & que chaque Echo soit éloigné l'un de l'autre, c'est à dire le 3 du 2, & le 2 du 1, de 81 toises, qui font l'éloignement du lieu de celuy qui parle.

Mais la voix d'un homme n'est pas assez forte pour se faire entendre de si loin, car il faudroit qu'elle fust 648 toises, c'est pourquoy l'on peut vser des 4 premiers sons de la Trompette, qui font les 4 notes precedentes : quoy qu'il soit si difficile de dresser les lieux de ces 3 Echos, que cela tient de l'impossible, tant parce qu'il est tres-difficile de faire que les 3 sons se rencontrent d'une mesme force, comme ils doiuent estre dans les concerts, que pour plusieurs autres raisons.

Quant aux sons droits, puis qu'ils font 230 toises en chaque seconde minute, il est certain que si le bruit du tonnerre commence avec son feu ou son éclair, & que l'on marque les secondes qui passent entre le feu vû, & le bruit entendu, l'on sçaura l'éloignement du tonnerre : par exemple, s'il se passe le temps de 10 secondes, le lieu du tonnerre sera éloigné de l'oreille de 2300 toises, c'est à dire quasi d'une lieue ; & lors que l'on oyt le bruit du canon de 30 lieues, comme celuy du siege de Dole que l'on a oüy à Neuers, il est certain qu'il n'y a que 5 minutes & demie que les coups ont esté tirez lors que l'on en oyt le bruit, c'est à dire enuiron la 10 partie d'une heure : d'où il est aisé de conclure qu'il n'y a point de bruit au monde si grand, qu'il puisse estre oüy vne heure apres qu'il a commencé, s'il n'est assez fort pour se faire oüy de 300 lieues ; & quelle doit estre la force du son de la Trompette, lequel appellera les hommes par tout le monde au grand iour du iugement.

Or l'une des plus grandes difficultez du son consiste à sçauoir pourquoy celuy de l'Echo, c'est à dire le son reflexy, va plus lentement que le droit, suiuant ce que j'ay dit dans la 2 Prop. du l. de l'Vtilité, dont la foiblesse ne peut estre cause, puis qu'il est souuent plus fort que plusieurs sons droits. Quelques-uns s'imaginent que cette tardiueré vient des corps reflexissans, qui doiuent trembler de nouveau autant de fois qu'il a fallu de tremblemens pour produire le son droit ; mais cela n'explique pas pourquoy le retardement du son reflexy se multiplie en mesme proportion que l'on s'éloigne de la muraille qui reflexit, comme j'ay remarqué à la 46 page de l'Vtilité : car supposé qu'elle tremble, elle ne doit pas dauantage retarder le son de loin que de pres, lors qu'il est de mesme ton. Ce que ie veux encore expliquer par la ligne suiuite ABC, afin de donner occasion aux bons esprits d'en rechercher la vraye raison.

A | le dis donc que la muraille estant au point A, & celuy qui parle, au
81 | point B : & y ayant 81 toises de B en A, suiuant les obseruations de la
B | 21 Prop. du 3 liu. des Mouuemens, le son produit en B, va de B en A, &
120 | reuiert d'A en B dans vne seconde minute, & par consequent le son
C | reflexy employe les deux tiers de la mesme seconde minute à re-
| uenir d'A en B : il faut donc que la muraille A le retarde vn tiers
| de seconde, soit en faisant ses tremblemens, ou par l'instant du repos,

que quelques Philosophes s'imaginent au point de reflexion, ou autrement. Or cela ne peut, ce semble, arriuer par les tremblemens, puis qu'en rendant le son de mesme ton, elle doit trembler aussi viste que la gorge qui a fait le mesme ton, laquelle n'employe tout au plus que la 7 partie d'une seconde minute à trembler, ou à prononcer le son qui va de Ben A.

D'ailleurs, ce tremblement de muraille se deuant tousiours faite en mesme temps pour vn mesme ton, il seroit necessaire de s'éloigner 115 toises depuis B iusques en C, pour auoir vn Echo de deux syllabes, parce que le chemin de C en B, & de B en C ne doit durer qu'une seconde minute, comme celuy du son droit, & comme le chemin de la premiere syllabe de B en A, & d'A en B: & neantmoins il faut seulement s'éloigner 81 toises de B en C, comme de B en A.



IV. Obseruation.

Des sons differens que fait une mesme voix en mesme temps.



Le Phenomene de la voix est aussi merueilleux que celuy des cordes, lequel i'ay remarqué dans la 9. Prop. du 4. liu. des Instrumens, laquelle est mal corée du nombre XI; & cet erreur ayant commencé apres la 4. Prop. a continué iusques à la fin du liure: mais la table des Propositions mise au commencement du volume, repare cette faute, & toutes les autres.

Or cette experience de la voix consiste dans les trois sons, ou tons differens qu'elle fait en mesme temps, ce qui arriue semblablement aux cloches, comme i'ay montré dans la 18. Prop. du 7. liu. des Cloches, & aux cylindres, & autres corps resonans. Ces sons de la voix ont son ton naturel pour leur base, & pour leur origine: car lors qu'elle tient son ton ferme, l'on entend 2 autres voix biens distinctes, quoy que bien foibles, dont l'une est perpetuellemēt à la Douzième, & l'autre à la Dixseptième en haut, de sorte que la principale, ou la plus basse voix estant dans le *Cutfa*, la seconde est dans le *gresol*, lequel est 3 fois plus aigu que le *Cut*, & la troisième est en *Emi*, lequel est 5 fois plus aigu que le dit *Cut*: par consequent les 3 sons qui respondent à ces 3 nombres 1, 3, 5, s'accompagnent tousiours tant dans la voix, que dans routes sortes d'instrumens à cordes, & de percussion, & font 9 tremblemēs, dont la voix la plus graue en fournit vn seul, la seconde 3, & la troisième 5.

Neantmoins i'estime que les autres sons d'entredoux, à sçauoir 2 & 4, qui font l'Octaue, & le Quinzième avec vn, se produisent aussi, car ie les entends quelquefois, & ils sont aisez à comprendre sur les cordes; mais parce que i'ay dit plusieurs choses sur ce sujet dans ladite 9. Prop. ie ne les veux pas icy repeter. j'ajoute seulement que pour bien entendre ces 3 sons de la voix, il faut estre dans vn lieu retiré du bruit, & vser des tons les plus graues de la voix, comme sont les tons des tuyaux d'Orgue de 5 ou 6 pieds qui seruent à la Basse; car on n'entend point cette multitude de sons aux voix aiguës, non plus qu'aux cordes bien courtes, & aux petites cloches, soit que l'oreille n'ayt pas la capacité de iuger des sons si aigus, ou qu'en effet ils ne se facent

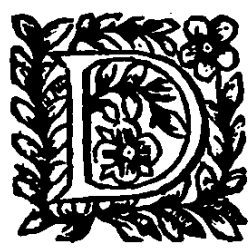
pas. Or cette diuersité de sons peut seruir de solution à la 22. Prop. du liure de la Voix. J'ajoute seulement que l'oreille n'apperçoit pas tousiours les 2 sons aigus, qui accompagnent la principale voix, mais tantost celuy qui fait la Douzième, & d'autrefois celuy qui fait la Dixseptième.

Certes si les cercles ou motions de l'air faites par la chorde, par le larynx, ou par les autres instrumens, ne refont d'autres cercles, qui reuiennent sur ceux qui se font de nouveau dans la continuation du son, pour faire les petits sons susdits, en redoublant, triplant, ou quintuplant leurs petites secousses, il faut dire que depuis la premiere production du son iusqu'à ce qu'il cesse, les corps qui frappent l'air, ou qui en sont frappez, ne le battent pas, ou n'en sont pas battus vniformement, mais qu'une partie le bat tellement, qu'il tremble plus viste vis à vis de cette partie, que vis à vis des autres: par exemple, que le larynx le battant tellement qu'il est à l'vniffon d'un tuyau d'Orgue de 6 pieds, quelques-vnes de ses parties le battent tellement que ses tremblemens sont 3 fois plus vistes que ceux du son principal, lors que l'on entend la Douzième, & que d'autres parties du mesme larynx le battent d'une autre façon pour le faire trembler 5 fois en mesme temps; de sorte neantmoins qu'une plus grande multitude de parties du larynx ne le font trembler qu'une fois en mesme temps, pour faire le ton principal. L'on peut encore dire que l'air frappé ou frappant se rompt en plusieurs façons, en brisant, ou fendant quelques-vnes de ses parties en 2, puis en 3, 4, & 5 parties, &c. comme l'on experimente que l'eau qui fremit dans vn verre, lors qu'on en presse le bord avec le doigt, se brise en plusieurs petits boüillons ou atomes, dont les vns se meuuent seulement vne fois, tandis que les autres se meuuent 2, 3, 4, ou cinq fois, &c.



V. Obseruation.

De la pesanteur des corps, suiuant leurs differens éloignemens du centre de la terre.



DANS la 18. Prop. de l'Vtilité de l'Harmonie j'examine si vn mesme corps deuiant plus leger à mesure qu'il s'approche dauantage du centre de la terre, comme estiment quelques excellens personnages, qui vsent de plusieurs moyens pour tascher à le demonstrier, par exemple d'une ligne ferme, qui tient 2 poids attachez à ses deux bouts, comme l'on void à la ligne, dans laquelle il faut supposer que le point B est le centre de la terre, & que les points A C sont deux poids égaux, de sorte qu'A est 2 fois plus éloigné de B, que le poids C: & parce qu'il semble que la ligne A C se doit mouuoir iusques à ce que son milieu D s'vnisse au centre B, afin que le centre de grauité du poids total A C, se rencontre avec le centre de l'vniuers B, le poids A doit, ce semble, descendre, & presser ou pousser le poids C, iusques à ce qu'il soit aussi éloigné de B comme A, & par consequent le poids A est plus pesant que le poids C, parce qu'il est plus éloigné du centre B. Mais l'on peut nier que le poids A puisse descendre, parce qu'estant égal à C, il pousse aussi fort que luy; de sorte qu'il

A
|
D
|
B
|
C

n'est pas necessaire que le milieu de la ligne ferme A C s'unisse avec B, encore que C A fust vne barre de fer, ou vn baston. Il y en a mesme qui doutent si le baston A C descendant vers B ne s'y arresteroit point, aussi tost que l'un de ses bouts seroit arriué à B. Et puis il n'est pas si certain que chaque corps descende iusques au centre, que l'on n'en puisse douter, à raison de la grande multitude des accidens & des circonstances qu'il faudroit examiner tout au long du rayon de la terre, auant que de le pouuoir conclure. Or il ne sera pas hors de propos d'ajouter icy vne particuliere remarque que l'on a faite touchant les bras de la balance, dont les poids sont en raison reciproque de la longueur desdits bras, suiuant les positions d'Archimede, parce qu'il suppose que les pendans des balances descendent paralleles, au lieu qu'ils panchent & s'inclinent vers le centre de la terre, auquel ils se rencontreroient, s'ils auoient chacun 1145 lieuës de longueur. De là vient que ceux qui considerent la balance plus exactement, concluent que les poids precedens sont en raison reciproque des lignes perpendiculaires menées des centres de chaque poids sur la ligne qui conjoint le centre de la terre & de la balance; ou en raison reciproque composée de la raison des lignes penchantes, & de la raison des angles faits au centre de la terre, par la ligne qui cōjoint les centres de la terre & de la balance, & lesdites lignes penchantes, c'est à dire d'inclination, ou de direction des poids vers le centre de la terre: ou plustost en raison reciproque des lignes perpendiculaires tirées du centre de la balance sur les lignes penchantes, comme fait Iean Benoist dans son 3 chapitre sur les Mechaniques: ce que plusieurs excellens Geometres estiment veritable.

Or ie ne pense pas que l'on puisse demonstrier que les poids descendent iustement au centre, ou vers le centre de la terre, puis que nous n'auons nulles experiences ou raisons qui ne puissent estre sauées & expliquées, encore qu'ils descendissent seulement 4 ou 5 lieuës pres dudit centre. D'où l'on peut conclure l'incertitude des Mechaniques, & des autres parties de la Physique, du moins à l'esgard des hommes, qui n'en connoissent pas les premiers principes assez certainement & euidentement, sans lesquels on n'est pas asseuré des conclusions: c'est pourquoy il est aisé de tirer des motifs d'une vraye humilité, & des remedes contre la presumption de toutes les sciences, à ceux qui les ont penetrées iusques à leurs principes, car il est malaisé de rencontrer vn homme qui puisse auoir la moindre vanité du monde pour l'estime de son sçauoir, s'il medite serieusement sur les premieres maximes, qui seruent de fondement à ce que nous appellons Science: de sorte que chacun se peut appliquer le 2 verset du 8 chap. de la 1 Epistre aux Corinthiens, à sçauoir, *Si quis se existimat scire aliquid, nondum cognouit quemadmodum oporteat eum scire.* Et bien qu'il die au verset precedent, & souuent ailleurs, que nous sçauons plusieurs choses; & qu'au 3 verset du 6 chapitre de l'Epistre aux Galates, il die la mesme chose de l'estre de l'homme, que de son sçauoir, *Si quis existimat se esse aliquid, cum nihil sit, ipse se seducit*, afin de détacher l'affection des hommes de tout ce qui n'est pas Dieu, & de leur faire rechercher la science des Saints, qui consiste à connoistre Dieu, & à l'aymer parfaitement: neantmoins si nous prenons la science suiuant la rigueur de sa definition, qui requiert vne connoissance certaine & euidente des causes veritables, premieres & immediates de l'effet, ou des conclusions, l'on peut prendre le premier passage de saint Paul selon le sens litteral, aussi bien que le second, si l'on compare l'estre de la creature à celuy du Createur.



VI. Observation.

Du Diapason, des Cornets, des Flageollets, & des Fleutes.

L est certain que les trous de ces Instrumens ne gardent pas la proportion des interualles de Musique, & que nul n'a trouué la theorie des distances que doiuent garder lesdits trous entr'eux. Mais l'on peut suiure la pratique que le sieur Gallé a remarquée, à sçauoir que la longueur de chacun de ces Instrumens estant diuisée en 27 parties égales, depuis le haut de la lumiere iusques au bout de la pate, le premier trou du Cornet à commencer à la pate, se doit rencontrer à la fin de la 5 partie, le 2 à la fin de la 7, le 3 à la fin de la 9, le 4 à la fin de l'11, le 5 à la fin de la 13, le 6 à la fin de la 15, & celui de derriere au milieu de la 16 & 17. Les 6 trous du Fife, & les 6 premiers de la Fleute douce gardent la mesme proportion, mais le 7 trou de ladite Fleute est à la fin de la 17 partie, & celui de derriere à la 18. Quant au Flageollet, son premier trou doit estre au milieu de la 4 & 5 partie, le second qui est derriere, à la fin de la 6 partie & $\frac{1}{2}$, le 3 à la 9 partie, le 4 à la 12 $\frac{1}{2}$, le 5 à la 15 $\frac{1}{2}$, & le 6, lequel est derriere, à 16 $\frac{1}{2}$ parties. Si quelqu'un desire voir ces proportions sur les Instrumens mesmes, ie les luy monstrey: neantmoins elles ne sont pastellement iustes & necessaires que l'on n'y puisse changer quelque peu de chose, parce que ceux qui en sonnent, suppléent beaucoup de choses en bouchant ou appetissant les trous avec les doigts, ou avec de la cire.



VII. Observation.

De la maniere d'accorder toutes sortes d'Instrumens, sans sçauoir la Musique, & sans user de l'ouye, ou sans la iustesse & la bonté de l'oreille.



V T R E la maniere, laquelle j'explique dans la 7. Prop. du 3. liure des Instrumens, pour accorder les Instrumens à cordes, sans s'ayder de l'oreille, l'on peut se seruir d'une autre methode, dont on void les fondemens en la 5 & 13 Prop. du premier liure des Consonances, à sçauoir du tremblement des pailles, ou des autres corps legers qu'on met sur les cordes: car si on les tend, en les touchant & faisant sonner iusques à ce que ces corps tremblent bien fort sur les cordes non touchées, soit sur l'Epinette, le Luth, ou la Viole, &c. il est certain qu'elles seront d'accord à l'Vnisson, à l'Octave, ou bien à la Douzième, d'autant que le tremblement est bien petit à la Quinte, & aux autres consonances.

Or supposé qu'elles soient toutes à l'vnisson, ou à l'octave simple, ou répétée, on les fera monter ou descendre à tel accord ou discord que l'on voudra, par le moyen des cheualets: par exemple, si on veut accorder le Clavecin par demitons égaux, afin de commencer l'*ut*, *re*, *mi*, &c. sur telle touche ou feinte que l'on voudra, pour hausser ou baisser toutes sortes de tons d'un, ou plusieurs demitons égaux, le cheualet appliqué successiuement à vnze

parties de la corde choisie pour cet effet, suivant les 11 moyennes proportionnelles, lesquelles j'ay expliqué dans le 2, & le 6 liure des Instrumens, & ailleurs, donnera iustement les 12 demitons égaux, selon lesquels il faudra accorder les 11 cordes plus courtes, ou plus deliées, à l'unisson desdits 12 demitons marquez sur la corde que l'on aura prise pour le fondement de l'accord, afin d'accorder vne Octaue entiere, sur laquelle l'on accordera fort aisément toutes les autres par le moyen de l'Octaue, qui fera trembler les pailles, papiers, ou autres corps semblables mis sur les cordes non touchées, lesquelles on voudra accorder.

Or il est aisé de trouver bien viste les endroits de la corde fondamentale, ausquels le cheualet doit estre mis, par le moyen d'un compas fait de 2 regles de bois, sur lesquelles seront marquez les nombres, ou les lignes des 11 moyennes proportionnelles: car ce compas ayant son ouverture égale à la dite corde, ses vnze points marquez monstreront les 11 points de la corde, sous lesquels le cheualet fera les 11 demitons égaux.

Ce compas pourra seruir de Diapason vniuersel pour toutes sortes d'Instrumens, & mesme pour couper d'une iuste longueur les tuyaux d'Orgues, soit que l'on vse de cet accord de demitons égaux, ou de celui qui est ordinaire aux Praticiens, tant sur l'Orgue que sur l'Epinette; ou que l'on vueille pratiquer le iuste accord, dont j'ay parlé en plusieurs endroits: car ces accords estans marquez sur ledit compas, seront aussi aisez les vns que les autres à mettre sur toutes sortes d'Instrumens, quoy que le temperé y doiut estre mis, puis que l'on n'vse pour l'ordinaire que de 12 touches pour chaque Octaue; d'où il arriue qu'il n'est pas possible d'y trouuer les consonances, ou les autres intervalles en leur iustesse, si ce n'est pour quelque chanson particuliere, dont on auroit accommodé tous les tons & degrez dans leur iustesse, aux cordes, & aux touches de l'Instrument: mais si tost que l'on voudra faire entendre vn autre air où l'on touche d'autres sons, l'Instrument ne se trouuera plus d'accord, dont j'ay donné la raison en plusieurs lieux. De là vient que l'on est contraint de faire tous les demitons égaux sur la Viole, le Luth, &c. pour iouer toutes sortes de pieces dessus.

Mais ie ne sçache personne que le sieur Gallé, qui ayt accommodé cet accord à l'Orgue & à l'Epinette, dont ayant veu l'essay, l'experience m'a fait considerer la speculation que j'en auois mise dans le 1 & le 2 liure des Instrumens, à sçauoir que les Quintes sont si peu diminuées, qu'il n'est pas quasi possible de les distinguer d'avec les iustes: n'y ayant que les Tierces majeures trop fortes d'un peu plus que d'un demy comma; ce qui blesse l'oreille de nos Praticiens, qui ne l'ont pas accoustumée à cet accord, de sorte que la difference de cette Tierce augmentée d'une cent vingt & septième partie, est assez grande, & assez notable pour estre apperceuë de l'ouye, & pour la blesser. Les demitons égaux ont aussi esté iugez trop petits pour faire les cadences agreables, lesquelles on fait de *mi* à *fa*: de là vient qu'elles ne sont pas agreables sur les demitons mineurs de l'Epinette.

Quant à la Tierce mineure, elle est diminuée de $\frac{1}{111}$, dont la Sixte est augmentée, & la Sixte mineure est diminuée de $\frac{1}{127}$, dont la Tierce majeure est augmentée: la Quinte n'est diminuée que de $\frac{1}{177}$, dont la Quarte, qui en est le complement, est augmentée. Le demiton égal est moindre que le majeur de $\frac{1}{144}$ partie, c'est à dire d'un demicomma, ou enuiron: il blesse aussi l'oreille de nos Praticiens.

Quelques-vns croient qu'ils peuvent trouver l'accord precedent des demitons égaux en commençant *ut, re, mi, fa, &c.* sur chaque touche de l'Epinette, ou par le nombre des tremblemens, ou batemens que font la Quinte & les autres consonances tempérées: par exemple, la Quinte bat vne fois dans chaque seconde minute, lors que la Quinte est tempérée comme il faut, tant sur l'Orgue que sur l'Epinette, au lieu que quand elle est iuste, elle ne bat plus.

Or ie m'estonne de la contestation de quelques excellens ioueurs de Luth, qui ne croient pas que la Quinte la plus agreable soit de 3 à 2, ny que les autres consonances soient dans les termes qu'on leur donne ordinairement, & qui pensent que celles de leurs Luths sont plus douces & plus charmantes, attendu que s'ils auoient mesuré 2 chordes de mesme grosseur bien bonnes & égales, dont l'une fust de 3 pieds, & l'autre de 2, de sorte qu'elles fussent renduës par vne mesme force, ils se desabueroient eux-mesmes, & trouueroient qu'il n'y a que la necessité qui force à temperer les Quintes, c'est à dire, à les diminuer, & à augmenter la Quarte, & ainsi des autres. Mais l'opiniastreté est si particuliere à certaines personnes, qui mesprisent les iustes observations, auant que de former leurs doutes, ou qui ne croient à nulles experiences, s'ils ne les font eux-mesmes, qu'ils ne meritent pas qu'on traualle pour eux, ou que l'on s'arraisonne avec eux.

Ioint que selon le prouerbe commun des Praticiens, le Luth est le Charlatan de la Musique, parce qu'il fait passer pour bon ce qui est mauuais sur les bons Instrumens. Or les batemens qui se font de seconde en seconde minute ou enuiron, entre les chordes & les tuyaux qui font la Quinte, & les autres consonances tempérées, font voir qu'elles sont plus douces quand elles sont iustes, car pour lors l'on n'oyt nul batement. Sur quoy il faut remarquer que les chordes & les tuyaux batent d'autant plus viste, que leurs sons sont plus aigus, dont il est aisé d'expliquer la raison par le nombre des vnions & des vnions des tremblemens de l'air.

Mais ie reserue beaucoup de choses dignes d'estre remarquées touchant lesdits batemens, lors que j'auray verifié plusieurs experiences qui appartiennent à ce sujet. Or il est certain que l'Orgue & l'Epinette estans tempérées selon le manche des Luths & des Violes, les concerts qui en reüssiront, paroîtront plus iustes, à raison de la conuenance de leurs accords. Mais nos Praticiens ne sont pas d'auis de changer l'accord de l'Epinette, pour la contraindre à l'accord du Luth, de peur de quitter la perfection de leurs Tierces, & de leurs demitons, qui font l'une des plus grandes beautez, & varietez de la Musique.

Ceux qui voudront faire vn monochorde portatif pour accorder l'Epinette, l'Orgue, & tous les autres Instrumens, peuvent vser de l'archet sans fin de la nouvelle inuention, dont ie parle dans la Preface generale, & ailleurs, afin que les sons des chordes donnent loisir à l'oreille de goustier, & de bien comprendre les Quintes, les Tierces, & les autres Consonances, soit iustes, ou tempérées, suiuant l'accord que l'on veut appliquer aux Instrumens: car cet archet fait tenir le ton ferme aux chordes tant que l'on veut, lesquelles imitent tellement les sons de l'Orgue, qu'il est aussi aisé d'accorder tous les tuyaux avec ce monochorde, comme l'Epinette, le Luth, &c. L'on peut mettre 2, 3, ou 4 chordes à l'vnisson sur ledit monochorde, afin que

que les cheualets estans aux endroits des nombres, qui marquent les consonances iustes, ou temperées, l'archet touche 2, 3, ou 4 chordes, pour faire ouyr toutes les consonances qu'on voudra, & pour les trāsporter sur les instrumens que l'on veut accorder; quoy qu'à la rigueur vne seule chorde suffise.

~~~~~

## VIII. Obseruation.

*Des 11 nombres qui representent les 11 moyennes proportionnelles.*



ENCORE que j'aye donné lefdits nombres en plusieurs manieres dans le premier, 3 & 6 liure des Instrumens, neantmoins ie veux icy ajoûter ceux que le sieur Gallé a supputez, dont ceux de la main gauche luy seruent pour marquer son accord sur l'Epinette, & sur l'Orgue; & ceux de la main droite sont accommodez à ceux dont j'ay vsé dans le Diapason des Orgues, & pour expliquer le Clavier parfait à 32 touches ou marches sur l'Octaue: de sorte qu'en confrontant chacun de ces nombres proportionnels avec ceux dudit Clavier, on verra aisément de combien chaque degré, ou chaque consonance & dissonance est affoiblie, ou augmentée dans l'accord où tout est égal. Il faut

seulemēt remarquer que les seconds nombres sont diuisez en 2 parties, dont la premiere a 6 caracteres, comme ceux de la 9 colonne de la figure, qui monstre tous les Diapasons dans la 15 Propos. du 6 liure de l'Orgue: la seconde partie de ces nombres les augmente de 3 caracteres, afin de les rendre plus iustes: de sorte que ces 2 parties ne font qu'un mesme nombre, sans neantmoins qu'il soit necessaire de se servir de la seconde partie; car les six premiers

### NOMBRES DE L'ACCORD EGAL.

|      | I            | II         |
|------|--------------|------------|
| I    | 100000000000 | 144000 000 |
| II   | 94387431198  | 135919 009 |
| III  | 89090418365  | 128290 202 |
| IV   | 84089641454  | 121089 089 |
| V    | 79370052622  | 114292 876 |
| VI   | 74915353818  | 107878 109 |
| VII  | 70710678109  | 101823 376 |
| VIII | 66741992715  | 96108 470  |
| IX   | 62996052457  | 90714 317  |
| X    | 59460355690  | 85622 912  |
| XI   | 56123102370  | 80817 267  |
| XII  | 52973154575  | 76281 243  |
| XIII | 50000000000  | 72000 000  |

caracteres suffisent pour la iustesse de l'accord également temperé. Je mets seulement icy deux exemples de la comparaison de ces nombres, avec les iustes de ladite 9 colonne, afin qu'on entende mieux ce discours. Le 2 nombre 135919, fait le demiton égal avec le premier nombre 144000; mais dans la 9 colonne, aussi bien que sur le Clavier de 32 marches sur Octaue de la 357 page du liure des Orgues, le 2 nombre 138240 est plus grand, parce qu'il fait le demiton mineur avec 144000, & le 3 nombre 135000 est plus petit, parce qu'il fait le demiton majeur avec le premier nombre: Or il est aisé de voir si le demiton moyen fait par 135919, est plus surmonté par le demiton majeur, qu'il ne surpasse le mineur, ou si il est iustement au milieu des deux. Car en ostant 135919 de 138240, il est euident que le demiton égal surpasse quasi le

mineur d'une 59 partie, mais il n'est surmonté par le majeur que d'une 147 partie, par conséquent il en approche beaucoup plus pres que du mineur; ce qui n'empesche pas que la difference d'avec le majeur ne soit fort sensible, parce qu'elle est plus grande que la moitié d'un comma, comme j'ay desia dit. Il est aisé de faire la comparaison de tous les autres nombres les vns avec les autres, & de determiner la difference de l'accord par demitons égaux, d'avec celui des Epinettes ordinaires.

Or ie veux icy ajoûter le sentiment, & les observations de nos Praticiens sur ce qui appartient à l'accord de l'Epinette & de l'Orgue, afin que l'on ne puisse rien desirer dans nos Traitez: ce qui servira pour entendre la correction des fautes de la 365 page du 6 liu. de l'Orgue, lesquelles sont marquées à la fin de la table des Propositions.

~~~~~

IX. Observation.

De la pratique qui sert aux Epinettes, & Organistes pour accorder.

IL est certain que les premiers Claviers n'ont eu que les 8 sons, & les 7 interualles de la main harmonique de Guy Arctin, suivant les lettres A, B, C, D, E, F, G, a, dont j'ay parlé dans la premiere Prop. du 6 liure des Consonances, & souvent ailleurs; d'où il est arriué que les feintes, ou dieses qui du depuis y ont esté ajoûtées, ont retenu le nom des marches principales, dont elles sont comme des dépendances, ou des suppléments: car la feinte éloignée d'un demiton mineur de C*ut*, est nommée la feinte de C*solut*, & ainsi des autres qui sont marquées du signe de diese dans la Musique pratique des notes, quoy que plusieurs marquent la feinte ou le fa d'*Emila*, par le *bmol*, aussi bien que celle de *bfa*mi, parce que ces 2 feintes ont les mesmes proprieté. Quant à la feinte de F*ut*, & G*re*, elles se marquent comme celle de C*ut*. Le D*re*, & l'*Amila* n'ont point de feintes éloignées d'un demiton mineur.

Or quelques-uns s'imaginent que les premiers Inveneteurs de ces feintes accorderent premierement toutes les Quintes iustes, ou quasi iustes, suivant l'accord égal, dont j'ay parlé dans l'Observation precedente; mais que leur oreille ne pouvant supporter les Tierces majeures (qui sont nécessairement trop fortes, à raison que tous les demitons estans égaux, & comme moyens entre le demiton majeur & le mineur, chacun de ces demitons est trop grand pour changer la Tierce mineure en majeure) ils tempererent tellement l'accord, qu'ils affoiblirent les Quintes pour baisser les Tierces majeures, qui bleissoient l'ouye par leur trop grande rudesse. Ce qu'ils ont fait avec une telle adresse, qu'ils ont douze Quintes si peu affoiblies & diminuées, qu'elles ne blessent point l'oreille; dont la premiere est depuis la feinte d'*Emi*, qu'on tient forte, iusques à celle de *bfa*: la seconde est de *bfa* forte contre F*fa*, & ainsi des autres, lesquelles j'ay expliqué dans la 29. Prop. du liure de l'Orgue, où il se trouve quelques feintes, qu'il faut corriger, suivant le 2 Aduertissement que l'on void à la fin de la table des Propositions.

La derniere Quinte est de la feinte de G*re* au fa d'*Emi*, auquel se rencontre le defect de l'accord, comme l'on void aux notes marquées au haut de la fi-

gure de l'Epinette du 3 liure des Instrumens , & dans ladite Proposition du liure des Orgues.

Cecy estant posé, les Praticiens, & les Ouvriers & Facteurs d'Orgue & d'Epinette, dont plusieurs ne peuvent accorder les Instrumens, remarquent deux demitons mineurs & majeurs dans leurs Clauiers, és mesmes lieux que les Compositeurs les mettent dans leurs compositions pour les voix; & puis des tons majeurs & des superflus, de sorte qu'ils composent le majeur d'un demiton majeur & d'un mineur, & le ton superflu de 2 demitons majeurs, lesquels se trouuent aux 2 touches qui n'ont point de feinte, à sçauoir en *Dre*, & *Ala*, qui ont le demiton majeur des deux costez; au lieu que toutes les autres touches ont la feinte du demiton mineur pour seruir à la chromatique, & pour changer les Tierces & les Sixtes mineures en majeures, & au contraire.

On peut nommer les feintes qui font le demiton mineur, *dieses*, pour les distinguer d'auec celles qui font le majeur. Or bien que les Praticiens trouuent l'accord d'égalité fort rude, à raison de l'excez des Tierces majeures, & de la diminution des demitons, qui diminuent la fermeté & la bonté des cadences, qui ne valent aussi rien sur les demitons mineurs; & qu'ils iugent plus à propos d'accommoder tellement les touches du Luth & de la Viole, par le moyen du monochorde, qu'ils soient parfaitement d'accord avec l'Epinette, que de corrompre & destruire leur accord, dont ils trouuent l'harmonie plus douce; & qu'il ne soit pas si malaisé de mettre lesdites touches sur le manche du Luth, (soit avec des touches d'yuoire, ou en v'sant de ressorts cachez dedans ou dessous le manche) que l'on n'en puisse venir à bout; neantmoins il ne seroit pas mauuais de retenir l'accord d'égalité, afin d'augmenter les differences de l'harmonie, & dans un mesme concert; iôtiër tantost vne piece de Musique sur cet accord ioint aux Luths & aux Violes ordinaires, & puis vne autre piece sur l'accord ordinaire des Epinettes, sur lesquelles un mesme homme peut faire iusques à 10 parties avec les 10 doigts, & les continuer, en f'aidant des pieds pour les pedales, comme font plusieurs Organistes, qui v'sent de 3 ou 4 Clauiers.

Il semble que les Praticiens peuuent mieux accorder l'Epinette par demitons égaux, en faisant les Quintes iustes, qu'en commençant l'*ut*, *re*, *mi*, sur chaque touche, comme j'ay dit dans la 7 Obseruation, parce que la iustesse des Quintes contraint de faire les Tierces majeures fortes, quoy qu'apres auoir fait ledit *ut*, *re*, *mi*, *fa*, par tout, il soit aisé de repasser sur l'accord, afin de corriger le defect qui y peut arriuer, en rendant toutes les Quintes si proches de la iustesse, qu'elles ne batent quasi plus.

X. Obseruation.

De l'usage des sons pour la guerre.



AY desia monstré dans la 6 Prop. du liure de l'Vtilité, en quoy les sons seruent à la guerre: à quoy j'ajoute qu'ils peuuent encore seruir pour decouurir les chemins des mines, afin de contreminer; soit que l'on v'se de cymbales penduës à des arbres, ou de bassins pleins d'eau, ou

de tambours mis à terre, aux endroits où l'on soupçonne que les mineurs travaillent, car les dez mis dessus se remuent, & font du bruit, quand ils se rencontrent vis à vis des coups de marteau & de picq, & les cymbales resonent, & enseignent où il faut faire des trous avec des forets ou terriers de la grosseur d'un pouce, afin que si les Mineurs font la chambre, ou le fourneau, l'on mette des canons de mousquets dans les trous, pour les faire tirer, & incommoder les mineurs, ou pour y planter des bastons, qui feront entendre le bruit qui se fait dans la mine, & qui monstrent où il faut contreminer, pour prendre les tonneaux de poudre qui se trouueront dans la chambre. Ceux qui ont expérimenté la force de la poudre, disent que cent liures de la fine peuuent faire bresche de 10 ou 14 pieds de terre en quarré, & qu'il suffit que la mine ayt 4 pieds en tout sens. Je laisse mille experiences que peuuent faire ceux qui travaillent 20 toises sous terre, & qui remarquent que les voix se fortifient & grossissent merueilleusement, parce qu'il n'est pas possible d'en rien determiner sans les circonstances des lieux où cela se fait. J'ajoute seulement qu'il seroit à propos que ceux qui sont d'as ce travail, & qui ont la commodité, & la capacité d'observer exactement, remarquassent si le graue de la voix, ou des autres sons se change dans les conduits sous-terrains, ou s'ils augmentent seulement leur force & leur resonance, sans changer de graue & d'aigu.



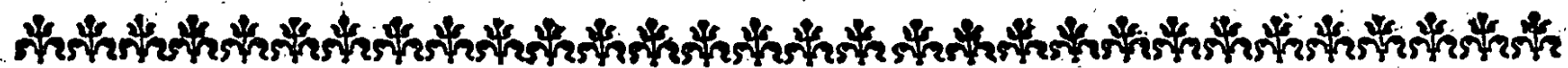
XI. Obseruation.

De la ligne décrite par la reuolution d'un cercle sur un plan droit.

DANS la 9 Prop. du 2 liure des Mouuemens, j'auois dit que le cercle ou le globe roulant sur vn plan horizontal, & faisant son tour entier, décriroit la moitié d'une Ellipse, parce qu'en effet la ligne estant décrite mechaniquement, comme j'ay dit, approche si pres de la moitié d'une Ellipse, qu'il est malaisé d'en appercevoir la difference à l'œil. Mais lors qu'on examine cette ligne geometriquement, elle n'est ny Ellipse, ny Helice, ny Quadratrice, car elle est entredeux, & se peut décrire en plusieurs façons, premierement comme j'ay dit dans ladite 9 Proposition: en second lieu, par les sinus verses & droits du cercle qui décrit la ligne; car si on eleue les sinus verses sur la ligne décrite sur le plan horizontal par la circonference du cercle, à laquelle elle est égale, & que l'on applique tellement aux sommets des sinus verses les sinus droits, qu'ils soient tirez à costé gauche, & paralleles au plan, la ligne courbe décrite par le cercle, passera par toutes les extremités des sinus droits, comme par autant de points, qui monstrent la maniere de la décrire. La 3 maniere de la décrire a esté trouuée par vn excellent Geometre, par le moyen d'un cercle diuisé en tant de parties que l'on voudra, par l'entremise de plusieurs diametres, dont l'un estant vis à vis de la ligne du plan, les autres se trouuent tellement disposez à l'égard de ladite ligne droite du plan, qu'autant de lignes droites, comme il y a de semidiametres décrits dans le cercle, estans tellement appliquées dessus ou dessous la ligne du plan, qu'elles soient paralleles, & égales ausdits semidiametres, les extremités de ces lignes marquent les endroits, ou les points, par lesquels cette ligne courbe, laquelle on peut nommer *roulette*, doit passer.

Or entre plusieurs proprietez de cette ligne, celle que le sieur Roberual a rencontré, est fort remarquable, à sçavoir que l'espace compris par la ligne droite égale à la circonference du cercle, & par la ligne courbe, est triple du dit cercle qui décrit la ligne courbe: desorte que celui qui pourra quarrer cet espace, c'est à dire, qui luy trouuera vn quarré égal, aura quarré le cercle. Or les autres points pris en la circonference du cercle, & qui ne touchent pas le plan, d  criuent vne portion de cette même ligne: mais chaque point plus proche du centre décrit vne ligne differente, quoy que sa base soit égale, n'y ayant que les seuls points qui sont dans l'axe d'une sphere, qui d  criuent des lignes droites, lors que l'un de ses grands cercles roule sur vne ligne droite.

Quant aux cercles de differente grandeur, ils d  criuent tousiours vne ligne courbe semblable, lors que les circonférences des plus grands ont même raison à leurs lignes droites, que les circonférences des moindres à leurs lignes droites, & non autrement, comme il arriue aux cercles, dont parle Aristote dans la 25 Question Mécanique, dont le plus grand porte le moindre, ou est porté par le moindre: car pour lors la ligne courbe faite par l'un, n'est pas semblable à la ligne courbe faite par l'autre, quoy que la ligne droite faite par leur roulement, soit égale, & que la maniere de les décrire toutes par les sinus susdits trouvez par le sieur Roberual, serue également pour tous. Mais lors que la circonference est sous-double de la ligne droite, l'espace compris par la ligne droite & la courbe est quintuple du cercle qui décrit lesdites lignes: si la ligne droite est deux fois & demie plus grande que la circonference, l'espace est sextuple du cercle, & ainsi des autres. En diminuant, la ligne droite étant moindre de moitié que la circonference, l'espace est seulement double du cercle, sans qu'il puisse iamais arriuer que l'espace soit égal au cercle, lequel il surpassera tousiours, encore que l'on diminue toujours la ligne droite iusques à l'infiny.



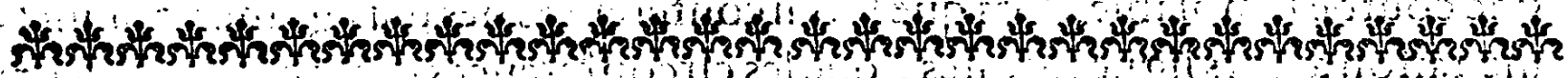
XII. Obseruation.

Des erreurs de Pythagore, ou des Historiens.

N pourroit ajouter vn liure particulier pour aduertir de toutes les erreurs que les Autheurs ont fait en parlant de la Musique tant Theorique que Pratique, dans leurs liures, mais cela est si aisé à faire à ceux qui s  auent la verit   des experiences, que cette Critique me sembleroit inutile: par exemple, lors que Censorin dit dans le 10 chapitre *du iournal*, que Pythagore trouua les consonances, & interualles de la Musique par des chordes égales en longueur, & grosseur, en les bandant avec des poids, dont ayant remarqué les proportions, il les transporta aux interualles des sons, il se trompe entierement, c  me nous auons monst   dans la 13 & 14 Prop. du 3 liure: car les interualles des sons sont en raison sous-doublee desdits poids, qui sont semblables aux quarrés, & les sons à leurs costez, & aux racines. Ptolomée semble faire la même faute dans l'11. ch. de son 1. liure, s'il met la même raison entre les tensions, qu'entre les poids, ou les forces qui bandent.

Il se trompe aussi lors qu'il dit au même chapitre, que Pythagore ayant fait faire des fleutes de même grosseur, & gardant la même proportion en

leurs longueurs, que les intervalles des sons, il trouua qu'elles faisoient lesdits intervalles, car elles doivent garder les mesmes raisons tant dans leurs grosseurs que dans leurs longueurs, pour faire lesdits intervalles, comme j'ay fait voir dans la 13. & 14. Prop. du 6. liure de l'Orgue, & ailleurs. Ceux qui ont escrit qu'il auoit trouué la raison des consonances par le poids des marteaux frappans sur l'enclume, n'ont pas moins erré; car l'experience fait voir & ouyr que les marteaux, dont les pesanteurs sont en mesme raison que les intervalles de Musique, ne font pas lesdits intervalles, soit que l'on prenne le son de l'enclume, ou celuy des marteaux: sur quoy l'on peut voir la proportion que les cylindres de fer, ou d'autre maniere doivent garder pour faire les consonances, depuis la 8. iusques à l'ynzième Prop. du 31. des Mouuemens.



XIII. Observation.

Des parties aliquotes, de 120, & des nombres amiables.



L faut ajouter à ce que j'ay dit des parties aliquotes des nombres dans la dixième remarque de la première Preface generale, la methode de trouuer le nombre semblable à 120, dont ie parle au lieu susdit. Il faut donc mettre tant de nombres de suite qu'on voudra en raison double, en commençant par 2, comme sont les nombres A, B, C, D, E, F, desquels l'vnité estant ostée, l'on face les nombres G, H, I, K, L, M, & ausquels l'vnité estant ajoutée l'on face les autres nombres N, O, P, Q, R, S.

G, H, I, K, L, M.
1, 3, 7, 15, 31, 63,
A, B, C, D, E, F.
2, 4, 8, 16, 32, 64,
N, O, P, Q, R, S.
3, 5, 9, 17, 33, 65.

Lors que l'un des nombres G, H, I, K, L, M, par exemple, K, diuisé par le nombre N, du dernier ordre éloigné de 4 rangs à main gauche, produira un nombre premier, le triple de ce nombre premier multiplié par le nombre du rang du milieu, qui precede K immédiatement, donnera le nombre requis: comme l'on void en 15 diuisé par 3, d'où vient 5 nombre premier, dont le triple 15 multiplié par 8, fait 120, qui est le nombre que nous auons donné dans la Preface susdite.

L'autre exemple se void en 63, lequel diuisé par 9, produit le nombre premier 7, dont le triple 21 multiplié par 32, fait 672, qui est l'autre nombre requis.

Quant aux 2 nombres, dont les parties aliquotes se refont mutuellement, il faut aussi mettre les nombres qui se suivent depuis 2 en progression geometrique, 2, 4, 8, 16, &c. & puis il faut escrire des nombres triples dessus,

6, 12, 24, 48, desquels l'vnité estant ostée, restent 5, 11, 23, 47, qu'il faut mettre dessus. Il faut en fin multiplier 6 par 12, en ostât l'vnité, pour auoir 71, & 12 par 24, moins l'vnité, pour produire 287; & 24 par 48, moins l'vnité, pour auoir 1151, qu'il faut disposer comme on les void icy, iusqu'à l'infy.

5, 11, 23, 47.
2, 4, 8, 16.
6, 12, 24, 48.
71, 287, 1151.

Lors que l'un des nombres du dernier ordre avec son opposé, & le precedent du premier ordre serot nombres premiers, l'on trouuera des nombres semblables à ceux dont il est question. Par exemple, le nombre du dernier rang 71, & 11 du premier ordre, & 5 qui le precede, sont nombres premiers. Cecy posé, si l'on multiplie 71 par 4, & semblablement 5 & 11 par le mesme 4, l'on aura les 2 nombres 284 & 220, dont les parties aliquotes se refont mutuelle-

ment. Derechef, le nombre du dernier ordre 1151 eſt nombre premier, auſſi bien que ſon oppoſé dans le premier rang 47, & le precedent 23. Il faut donc multiplier 16 par 1151, & puis 47 & 23 par le meſme 16, pour auoir les 2 nombres requis 18416, & 17296; & ainſi des autres iuſques à l'infiny.

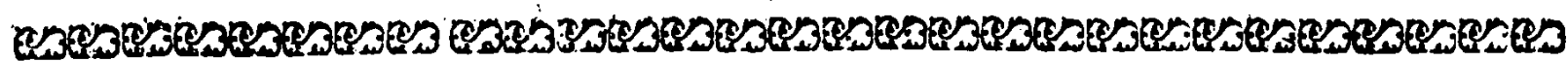


XIV. Obſeruation.

De la multitude des Inſtrumens harmoniques, & particulièrement des nouveaux.



E liure des Inſtrumens de Michaël Prætorius, dont l'Anagramme eſt, *Hic iam alter Orpheus*, imprimé en l'année 1619. m'eſtant tombé entre les mains apres auoir acheué tous les liures de l'Harmonie, ie croy que l'on aura agreable de ſçauoir le contenu de ſon Organographie, dont ie mettrois icy l'abregé, ſi elle n'eſtoit eſcrite en langage Allemand. Il fait donc vn petit diſcours de chaque Inſtrument, & puis il en met l'accord & l'eſtenduë avec les notes ordinaires, les clefs, & les lettres de la pratique. En 2 lieu, il fait vn Traité de tous les lieux de l'Orgue, ſuiuant les Orgues differents qu'il a vû en Allemagne. En 3 lieu, il met la figure de toutes ſortes d'Inſtrumens en taille de bois; mais les figures dont ie me ſuis ſerui, me ſemblent plus diſtinctes & mieux faites, dont j'en remets le iugement aux lecteurs. Il appelle la Pandore, *Orpheorcon*, & *Penorcon*, & represente la Trompette marine avec 4 chordes, il la nomme *Trumscheit*. Quant aux autres noms Allemands, ie les laiſſe, parce qu'ils ne ſont point en vſage parmy nous. Il ajoûte pluſieurs ſortes de Clauiers d'Orgue anciens, qui ne ſont pas ſi bien faits que les noſtres, & met dans la 29, 30, & 31 planche pluſieurs figures des Inſtrumens des Indions, leſquelles ie n'ay point donné: Quant à la 32, 33, & 34 planche, il les a tranſcrites du liure de la Muſurgie d'Ottomarus. La 37 & 38 planche representent les figures des tuyaux d'Orgue, & de leurs anches, & la 42 a encore quelques Inſtrumens inuſitez que ie n'ay pas mis. Son troiſième tome contient pluſieurs pieces de Muſique vſitées en France, en Allemagne, & en Italie, par exemple, des *Airs*, des *Paſſamezzes*, *Gaillardes*, &c. avec pluſieurs choſes qui ſeruent à la compoſition du Contrepoint tant ſimple que figuré. Il montre en fin la maniere de faire des Concerts avec toutes ſortes d'Inſtrumens: mais ie n'ay point vû ſon 4 tome, dans lequel il dit qu'il a mis pluſieurs compoſitions des bons Auteurs, & qu'il enſeigne à toucher l'Orgue, & l'Épinette, & à faire les cadences, & les autres ornemens de la Muſique. Le titre des liures de Henricus Barryphonus, dans la 227 page de ſon 3 liure, eſt ſi ſpecieux, qu'ils meritent d'eſtre recherchez de tous les Muſiciens, parce qu'ils promettent la ſolution des queſtions de la Muſique theorique & pratique, ie ne ſçay pas ſils la donnent. Je laiſſe pluſieurs Inſtrumens nouveaux, par exemple, la Viole qui ſonne toute ſeule avec l'archet ſans fin, en faiſant les tremblemens, & les adouciffemens; l'Orgue qui prononce les voyelles, & les ſyllabes qui en ſont compoſées, & celle qui peut prononcer les ſyllabes, eſquelles entrent les conſones; & la Viole dont Monsieur Doni décrit la conſtruction dans la 30 page de ſon liure, afin de toucher deſſus les tons & les modes des anciens: & l'on peut trouuer pluſieurs autres Inſtrumens ſimples ou compoſez, qui n'ont iamais encore eſté inuentez.



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



ENCORE que j'aye parlé fort amplement des Intervalles que fait la Trompette, & que j'aye essayé d'en donner la raison depuis la 12 Prop. du 5 liure des Instrumens, & dans la 18 Prop. du 2 liure Latin, où l'on void vne autre raison fort subtile; neantmoins il n'est pas hors de propos d'advertir d'une autre maniere, dont ce Phenomene se peut expliquer, suiuant la conjecture d'un excellent Philosophe, en supposant premierement que l'estendue de la Trompette, ou d'un autre Instrument à vent, comprend plusieurs Octaues, selon la force du vent que l'on pousse, & que chaque son est semblable à un poids égal, de sorte que le premier vent, ou le plus doux respond au premier ton, qui est le plus graue, avec lequel il est comme en equilibrio: le second vent plus fort ne pouuant s'égaliser au 2 ton, qui est à l'Octaue du premier, s'il n'est double en force, fait l'Octaue: & le 3 vent plus fort 3 fois que le premier, vuidant encore vne fois l'air de dedans la Trompette, la fait monter à la Douzième, & ainsi des autres, iusques au 6 faut ou interualle, lequel deuant estre de 6 à 7, pour suiure tous les intervalles compris par les nombres qui se suiuent naturellement, monte iusques à la Quarte, comme j'ay dit dans la 13 Prop. du 5 liure: ce qui interrompt cette raison, aussi bien que celle dont j'ay usé, si ce n'est qu'elle puisse diuiser cette Quarte en Sesquisepte & Sesquiseptième, & ainsi des autres nombres 10, 12, 13, &c. ce qu'il faut experimenter.

Or il suffit que nos phenomenes ayent esté bien obseruez, encore que nous n'en ayons peut estre pas donné les vrayes raisons, comme l'on peut voir dans la premiere Observation, parce que tous n'auoient pas que la raison de la pesanteur de l'eau à celle de l'air suiue celle des cheutes, ou des cercles, d'autant que plusieurs choses moins pesantes, ou également pesantes, peuuent dauantage empescher le mouuement qui se fait dedans; & que le mouuement des plus pesantes peut estre plus viste: ce que ie desire que l'on entende de toutes les autres raisons dont j'ay usé, afin que ceux à qui elles ne satisferont pas, se contentent des simples observations, & qu'ils en recherchent les vrayes raisons. Je pourray encore donner plusieurs autres Observations, Dieu aidant, lors que ie les auray iustificées: cependant l'on peut icy mettre les 2 autres, qui sont à la fin de la table des matieres. J'ajoute seulement que celuy dont j'ay parlé dans la 29 Prop. du 1 liure de la nature du Son, a donné son discours de la Dioptrique, & demonsté la nature des refractions, de sorte que ce liure peut grandement seruir pour mieux entendre, & enrichir ce que j'ay dit en ladite Prop. & dans la 28, & semblablement dans la 5 Prop. de l'Vtilité, & ailleurs, en parlant de la lumiere. Il a semblablement donné les figures elliptiques & hyperboliques des diafanes propres pour changer les rayons de la lumiere en toutes façons, & pour faire les lunettes de longue & de courte vûe les meilleures de toutes les possibles. A quoy si Monsieur Mydorge ajoute ses tres-excellentes speculations de la lumiere, de la vision, & de tout ce qui concerne lesdites lunettes, il ne faut plus rien desirer sur ce sujet.

כל הנשמה תהלל יה הללניה :

Fautes corrigées.

Page 1. l. 4 pres de la fin, lisez *pesans* pour *legers*, p. 2. l. 8. l. pres la fin, *maniere* pour *matiere*, p. 3 l. 12. *leger* p. 5 l. 28. d'A à G.



Table des xix. liures de Musique.

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

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

A

A, E, I, O, V, faites en riant, ce qu'elles signifient 63. B. faites par les tuyaux d'orgue. 381. D. Abregé du traité des mechaniques. 227. A. abregé de l'orgue. 407. D. des harmoniques de Ptolomée. 56. Accord du Luth en 3. manieres. 46. des violons. 185. des Violes. 193. de la Lyre. 206. & 216. des instrumens par l'allongement des chordes. 129. du Tuorbe. 88. du vieil & nouveau ton du Luth. 87. temperé des Organistes. 363. sans l'oreille. 367. de l'Orgue. 382. Accords d'Orgue. 331. Accents plaintifs, & leurs caracteres. 80. D. des passions. 365. de Musique. 371. utiles aux Predicateurs. 375. C. Aduis pour les miracles. 227. D. pour la Prosodie & la Metrique. 431. C.

Agreement des consonances diuisées, & les causes de 100. à 129. G. Airs embellis. 411. C. Aigu & graue, le moyen d'en iuger. 28. B. contient le graue. 100. A. Air de combien plus rare & leger que l'eau. 32. 67. A. 2. F. Air extérieur & intérieur produit le son. 7. A. plus rare le iour que la nuit. 31. de combien plus sec & humide par le moyen des chordes. 130. D. Air de Cour pour les fleutes d'Allemagne. 235. Airs & leur perfection. 131. B. sa grandeur & ses significations. 89. Alchymie & ses principes. 156. D. Alphabet harmonique. 41. A. Allemandes sur le Luth. 87. 88. & 89. sur la Mandore. 44. page verso. sur la Guitte 97. D.

TABLE DES MATIERES.

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

B

BAIE premier auteur des vers mesurez François. 432. C
Bales de canon, leur vitesse, leur portée, leur effet. 69. E
Batterie de la mesure. 324. C
Batemens du Tremblant. 380. D. de l'air faits par la chorde. 141. comparez au rayon du Soleil. 138. C. batemens du Luth, font toute la Musique. 137
Batteries de la Guiterre. 96. D
Barres, & barrures du Luth. 50. de l'épinette. 161. D
Balance & ses proprietéz. 2. 3. & 4. a
Basse pourquoy fondement de l'harmonie. 207. C
Balancement deçà delà le centre de la terre. 209. A
Benediction, ou Baptisme des cloches. 1. E
Benoiſt VIII. Pape. 254. C
Beauté de la Musique, & son origine. 205. C
Bilious. 37. de dictions. 68. B
BI CI, NI ou Za. 7. note de Musique 192. C
Bemol & Bequarre expliquez. 191. C
Bombarde harmonique. 300. D
Boëſſet excellent compositeur d'Air. 91. D
Bois de differentes especes distinguez par leurs sons & leurs pesanteurs. 180. A
Bouche des tuyaux d'orgue. 319. D
Bourdon d'orgue. 369. D
Boëmiene & Balet. 171. B
Branles à mener & autres excellents. 405. C. & 169. B

Brachycatalectic & autres dictions de la poésie Greque. 390. C

C

CAracteres Samaritains, Armeniens, Arabes, &c. 251. C
Cartilages du larynx. 4. B
Cabinet d'orgue. 310. D
Cantiques, *Benedicite* en vers, 86. & 161. B. le *Te Deum* en vers. 100. D
Canarie & autres especes de chansons, & de branles. 170. B
Cardan corrigé. 124. A. & 11. a.
Castagnetes & leur baterie. 48. E
Cause de reflexion. 163. A. des retours de la chorde. 161
Cadences principales des modes. 182. C.
leur pratique. 215
Canons & fugues avec exemples. 219. C
Carillons faisant Musique. 42. E
Caracteres de tablature. 82. D. des Fredons & diminutions. 358. C
Calles de l'épinette. 157. D
Certitude de l'œil & de l'ouïe comparée. 82. B
Cercles du son comparez à ceux de l'eau. 9. A
Centre du repos de la chorde. 165. A
Cent consonances & leurs raisons. 108. C
Cercle expliquant toute la Musique. 136. C
Chalumiaux de bled. 229. de Musette. 289. D
Chanter par toutes sortes de degrez sans maistre. 16. B
Chanson, sa definition. 90. en isſon, en quoy differe de la parole. 91. à quel moment elle commence d'estre Chant. 93. B. composée par le Roy. 391. D
Chansons Canadoises & Ameriquaines. 148. C. militaires. 246. 264. D
Chants & regles pour en faire. 362. C. & depuis. 97. iusques à 107. B
Chant donné quel rang il tient entre tous les possibles. 136. fait de 9. notes. 129. le meilleur de tous les possibles. 103. B
Chassis du sommier. 313. D
Charles Quint iuge des Idiomes. 58. B
Chalemie. 283. D
Charmer, ce que c'est. 17. A
Chappes & tringles. 314. D
Cheutes des corps pesans examinées Arithmetiquement & Geometriquement. 89. A. depuis les estoiles, le Soleil & la Lune, en quel temps. 91. perpendiculaire comparée à l'oblique. 109. circulaire des poids. 132. cheute & sa vitesse 206. A
Cheuilles tirées des mechaniques. 222. D
Chifre tres-subtil pour les lettres secretes. 138. B
Chymie & ses principes. 198. & 201. A. 154. D
Cinq axiomes mechaniques. 1. 2. 3. a
Cinq manieres de trouuer le milieu harmonique. 92 & 3. autres dans la preface. C
Cinq remarques pour l'orgue. 390. D
Cinq parties du ton. 117. & 169. C
Cinq especes du genre enharmonique. 75. D. & 5. de Diatonic. 73
Cinq choses fort considerables pour les Airs. 358. C
Cithares antiques, & Siftres. 173. D
Cistre, ses accords. 97. diuision de son manche. 99. son exemple.

TABLE DES MATIERES.

Cinq aduertissemens pour la mesure. 401. C
Cinq tetrachordes des Grecs expliquez par notes. 174. C
Cinquante dissonances & leurs raisons. 109. C
Cinquante & huit Commas dans l'octaue. 126. C
Cinquiesme corde necessaire aux violons. 183. D
Cylindres de differens metaux, leurs sons, & leurs pesanteurs. 176. A
Claquebois ou scaleta. 175. D
Climats differens, causes des differentes prononciations. 60. B
Cloches nageantes sur l'eau 23. E. leurs noms, leur matiere, & leur grandeur. 1. 2. 3. de toutes sortes de metaux de 25. à 32. leurs sons & leurs poids differens. leur diapason, leur figure, &c. dans tout le 7. liure des cloches.
Clauecin double. 111. & 156.
Clauiers d'epinette & d'orgue. 117. & depuis 351 iusqu'à 357. D. & depuis 336. iusqu'à 354
Clauiers de 27. & de 32. marches sur octaue. 336
Cleron d'orgue. 370. D
Coin mecanique & sa nature. 12. A
Combinaisons des 6. notes, vt, re, mi, fa, sol, la au nombre de 720. & toute autre sorte de combinaisons. 129. & dans tout le liure. 2. B. art de combiner. 107 leur vtilité. 41. A
Courante, & autres chansons. 167. B 86. D
Couleurs comparees aux sons. 100. B. 49. C
Consones signifient naturellement. 74. dixneuf, & leur prononciation. 67. leur formation. 57. B
Corde tendue, si elle est également tendue en toutes ses parties. 77. A
Cordes bonnes & mauuaises discernées. 51. D. leur matiere & leur façon. 3. & 5. leur force. 193. A. 42. D. & leur estendue auant que de rompre: de differens metaux. 151. la diminution de leurs retours. 44. font 3. ou 4. sons en mesme temps. 196. & 209. mobiles & immobiles. 175. C
Colombes messageres. 37. A
Consideration notable du mouuement des cordes. 166. & 168. A
Conclusions subtiles. 226. A
Consonances, s'il y en a. 1. multipliées deuiennent dissonances. 58. leur nombre. 83. C. comparees aux aspects du Ciel. 28. & 29. D
Comma Pythagoric. 117. Comma mineur & majeur. 117. 127. & 163. il y en a 58. majeurs dans l'octaue. 126. C
Consonances faites par les poids tombants. 135. C
Continuité du mouuement douteuse. 74. A
Controuerfe des meilleurs instrumens. 11. D
Cordes en raison doublée des temps. 46. D. diuisées tout d'un coup en telles parties qu'on veut. 26. & 223
Cocou fait la Tierce mineure. 149. C
Consonances trompeuses. 212. C
Compositions de Duos, & à 3. 4. 5. & 6. parties. 278. 282. de simple Contrepoint. & 344. &c. à 7. & 8. 349. & 350. de Contrepoint figure à deux. 283. & 395. 418. à quatre. 300. C. & plusieurs autres dans le 2. 4. & 5. des instrumens. compositions avec les lettres de l'alphabet. 345. C
Construction du Luth. 49. D. de l'epinette. 159. de l'orgue. 313. & 399
Conditions requises pour bien iouer du Luth. 76. D
Colachon d'Italie. 99. D

Cordes eleuant toutes sortes de pesanteurs par le moyen du Soleil. 133. D
Concert Chanté à mesme ton partout le monde. 147. D
Consonances comparees aux Planettes, auxquelles chaque voix est appliquée. 9. B
Cornemuse. 306. D
Cors de chasse. 245. D
Corners à bouquin. 237. Art d'en sonner, 275
Conternation, Conquaternation. 373. D
Construction des soufflets. 377. du Tremblant. 399. D
Consonances expliquées geometriquement. 386. D
Crampons du Manichorde. 116. D
Cris des passions des animaux, & de la poule. 51. B
Cromohorne. 370. D
Cymbales. 48. E

D

Dances les plus belles de toutes les possibles. 158. leurs definitions, & origines. 165. B
Demonstration des plans inclinez, & des puissances depuis 13. iusques à la fin. a
Description des sections Coniques. 39. B. 60. A. & 28. 32. F.
Definition des Airs. 92. B
Degrez conioints & disioints comparez. 27. B
Dechiffrement subtil. 142. B
Densité de l'air & de l'eau. 67. & 217. A. & 2. a
Description d'un plan égal. 115. & 119. A
Demi-tons necessaires en la parfaite musique. 116. C. comparez aux commas. 125
Demi-ton maxime, majeur, mineur, &c. 116
Demi-tons inegaux comparez aux égaux. 132. C
Demi-tons égaux ostent la fausse quinte, & octaue. 41. D
Degrez adiontez au Systeme de Salinas. 156. C
Dessus preferable à la Basse. 209. C
Deuidoirs harmoniques. 260. D
Decumanus fluctus. 160. D
Deux mille tuyaux dans l'orgue. 375. D
Deux moyennes proportionnelles démontrées. 408. D. & mecaniquement. 66
Defauts des orgues reparez. 382. D
Diction du meilleur idiome. 66. B
Diafragma & ses vsages. 3. B
Discours des Modes & Tons des anciens. 325. C
Diuisions & especes des chants & Airs. 95. B
Diminution des sons & de la lumiere. 21. A
Dieu en quoy semblable à la lumiere. 109. B
Dimension des sons. 28. A
Discours par les sons des instrumens. 39. A
des tons des anciens comparez aux nostres. 325. C
Distances de l'Echo. 56. A. & depuis 213. iusqu'à 220
Dioptrique, & refraction des sons. 66. A
Difficultez du mouuement. 74. A. de la tension des cordes. 77. de la raison des poids, des cordes & des sons. 191. de la Rythmique. 423. C
Distances des Planettes d'avec le Soleil. 104. A
Diminution des mouuemens violents. 225. A
Diuison tres-aysee de l'octaue. 58. C
Diateffaron, ou Quarte de 67. à 76. C
Diuison tres-aysee de l'octaue. 58. C. des Consonances & des raisons. 90. de la Vingt-neufiesme. 11

TABLE DES MATIERES.

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

E

Etriple.	67. B. 378. C. 405. & 431
Eau combien plus dense que l'air.	32. 69. &

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

F

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

TABLE DES MATIERES.

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

G

GAlilée examiné. 85. 95. 108. 112. 144. 156. & 221. A
Gaillarde. 167. Gauote. 169. B
Gamme nouvelle. 194. antique. 143. & 350. C
Genre composé. 175. Surenharmonic. 13. Chromatic & Enharmonic. 174. & 63. D
Geometrie représentée par les sons. 43. A
Genres & especes de musique comparez aux Nuances. 100. B
Geometrique diuision de la Sexte mineure. 70. D
Geometrie des consonances. 386. D
Geloscopie, ou science du ris. 63. B
Glote cause de la voix. 5. B
Grossueur des chordes comme elle se mesure. 128. D
Graue & aigu, & leurs causes depuis 17. jusqu'à 22. B. 12. A
Guidubalde repris. 124. A. & au traité a.
Guy Benedictin inuenteur des 6. notes de musique, & sa vie. 254. C
Guiterre & ses bateries. 96. Guiterron. 92. D

H

Hautsbois. 295. 302. & 306. D
Harmonique diuision des consonances. 97. & en la preface. C
Harmonie irrationnelle. 132. & parfaite. 203. vtile à toutes sciences. 5. & c. F. à la vie spirituelle. 20. aux Predicateurs. 5. aux Roys. 44. à la morale. 47. aux Iuges. 49. & c. ce que c'est. 200. C
Harpe, son vsage. 169. comparée à l'epinette. 107
Harpions. 170
Harmonique pyramide. 216. D
Histoire notable du racourcissement des chordes. 131. D
Huiet choses à cōsiderer dans la visite des orgues. 384. D. Huiet especes de chromatic. 74. huiet manieres d'establir le nombre des consonances. 116. huiet demi-tons necessaires. 116. Huiet especes de notes. 255. C
Hyperbole, sa description & son vsage. 32. F. 39. B

I

IArgon des oyseaux, & son intelligence. 51. B
Idiome le plus excellent de tous. C. 65. B
Idiomes possibles, en quel nombre. 70. composé de 10. lettres. 75. naturel. 79. B
Ieu du Piquet, & ses varietez. 133. 145. B. Fondamental de l'orgue. 106. D. des Anglois sur la viole. 198. D
Ieux de l'orgue simples & composez. 317. 369. 388. D
Ignorance des hommes. 168. A
Impossibilité de soustenir vn poids sur le plan. 20. A
Imperfection en toutes choses. 104. B

Incertitude de la grandeur du monde. 76. A
Inclination des plans. 110. A. 13. a
Instrumens harmoniques, & leurs diuisions. 2. faits à l'imitation des voix. 7. les plus agreables. 13. D
Intervalle proposé diuisé en 2. parties égales. 65. D
Inuention des 2. moyennes. 67. D. merueilleuse pour l'epinette. 100. D
Inuenteurs des tons & des modes. 325. C
Instruction pour iouer de la viole. 203. D
Instrumens de la Chine. 228. de percussion. 1. E
Iris des chandelles. 203. du prisme. 212. C.
Iugement du meilleur chant proposé. 154. B

L

LArgetur, longueur & profondeur des sons. 28. A
Larynx & ses musclés. 4. B
Langue & ses mouuemens pour former les lettres. 57. B. n'est pas necessaire pour parler. 78. composée de 359360. dictions. 66. B. vniuerselle par les notes. 41. A
Langage naturel. 74. B
Languettes de tuyaux. 321. D
Larigot d'orgue. 370. D
Lecture de musique. 338. C
Lettres secretes par les sons. 39. A. labiales, gutturales, & c. 56. B
Lettres ou paroles comme doiuent estre mises en musique. 324. C
Ligne de direction. 1. & 14. a. d'angle & de reflexion, de la cheute des pierres au centre. 97. A
coupée en moyenne & extreme raison. 225. D
Lignes considerables dans les sons reflexis. 59 dans la parabole 60. & 64. A
Ligne de direction non parallele au plan, & sa puissance. 14. & 15. & c. a
Lieu de banlieu. 216. A
Lieu de l'image des sons. 57. A
L'œil, & l'oreille, leurs differences. 81. B
Lunettes de longue vûe par le moyen de la parabole. 61. A
Luth. 45. son temperament. 48. 62. 65. sa construction. 49
sa contrebrague, son tasseau, sa barrure, ses touches, l'art d'en bien iouer, les tremblemens, la tablature, les tons, & accords, depuis 49. jusqu'à 79. Luth organisé. 91. D
Lyre nouvelle. 100. & 206. Barberine. 216. D

M

Main harmonique. 143. C. & 350
Manieres de passer de chaque consonance aux autres, theorique. 234. & pratique. 308. & c.
Main droite & gauche, comme il en faut vser sur le Luth. 78. D
Martelemens. 8. C
Maniere de toucher chaque lettre de la tablature de chaque doigt. 85. d'accorder le Luth. 86. D
Mandore, sa tablature, ses accords. 93. D
Manches des instrumens diuisez par le monochorde d'egalité, ou par les vnze moyennes proportionnelles. 38. 68. 202. D. manche de Cistre diuisé. 98
Matiere de toutes les parties de l'epinette. 102. D
Manichordon. 115. D

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

TABLE DES MATIERES.

Manche de viole diuifé. 202. fa tablature.	
maniere d'en ioier. 203. fa fantafie.	201. D
Manche diuifé par la ligne coupée proportionel- lement.	225. D
Maudit, fon eloge. 63. fon <i>Requiem</i> à 5. voix.	65. E
Mathematiques, leur vfage pour les Predicateurs & fpirituels, depuis 16. iufqu'à 28.	F
Methode Françoisfe de chants comparée aux au- tres.	42. B
Metrique.	179. B
Mefure de la terre par la voix. 37. A. postes de la voix. 45. & 46. F. des hauteurs par les cheutes.	
99. A. mefure de mufique, & les durées. 255. ou valeur des notes. 324. C. & comme elle peut efre également batuë par tout le monde.	149. D
Metaux, leur compofition. 155. D. mellez com- ment recognus. 22. leur fufion.	8
Merçure, fes proprietéz.	115. D
Methode de toucher l'epinette.	162. D
Mechanique des cheuilles. 222. D. fon traitté en- tier en 36. pages.	a
Methode de fonner de la Saquebute.	272
Merueille des Cornets à bouquin.	276. D
Methodes aylées à chanter nouuelles depuis 332. iufqu'à 342.	C
Mefure binaire, ternaire &c. 398. C. comme elle doit efre batuë.	324
Methodes de trouuer la pesanteur de l'air. 78. A.	32. C. 2. F
Mefe du ton des anciens.	191. C
Miroirs brufians à l'infiny. 61. A. &	20. F
Milieu Arithmetique, Geometric, & Harmonic. 91.	121. C
<i>Mifericordias Domini</i> à 2, 3, 4, 5, 6 parties depuis 248. à 280.	C
Micrologue de Guy Aretin.	254. C
Mouuemens naturels des poids descendans, leur viteffe. 211. A. qu'elle ne peut fuire la ligne coupée en moyenne & extreme raifon. 329. C.	
violents, & leur viteffe.	330
Mouuemens des Airs.	177. B
Moresque.	771. B
Mouuement local. 75. A. mefme chofe que le fon.	
7. violent.	212
Miraculeufes proprietéz des cloches.	46. E
Monochorde de Colomna. 167. C. de Ptolomee. 15. le tres-parfaict de 17. à 25. d'egalité.	38. D
Moindre terme de l'octaue immobile.	55. A
Modes autentiques & plagaux.	182. C
Mode Dorien, Phrygien &c. 72. modes. les 7. de Ptolomee. 186. reduits à b mol & b quarte. 187.	
le moyen de les connoiftre & leur force.	
Mouuemens conioints feparez, femblables & contraires. 216. C. la viteffe des naturels dans tout le 2. & le 3. liure.	A
Modes & leurs 12. exemples de contrepoin- turé.	285. C
Moralité de la prouidence diuine. 146. D. & des actions meritoires. 211. Mathematique. 78. E	
notable. 430. C. 17. 28. B. 38. A. 118. 158.	C
Monter l'epinette de chordes d'or, d'argent, &c.	151. D
Mode majeur & mineur, parfait & imparfait.	420. C
Mouuemens Rythmiques. 376. C. violents & leur	

viteffe. 330. C. 224. 225.	A
Mufes pourquoy aifi nommées.	1. B
Mufcles & leur vfage. 2. &c.	B
Mufique apprend à bien parler.	29
de Louis X I I. 45. propre pour la morale. 92. B.	
tres-aylée. 137. C. nouuelle comparée à l'an- tique.	142. C
Geometrique. 386. D. Accentuelle.	365
des Grecs. 201. & 204. C. Platonique.	215
Muances fuperflues & oftées.	134. 352. C
Mufette. 288. de l'orgue.	375. D
Muficiens exhortez à bien viure.	146. & 148. D

N

N Azardement.	59. B
Nazard de l'orgue.	369. D
Nez & fes fons.	60. B
Neuf commas comparez au ton mineur.	123. C
Neufiefme & la Seconde, & leur pratique.	194. C
Neuf remarques pour le Luth.	90. D
Nombres de l'efprit fonores, iudiciels &c. 428. C	
Nombres des dictions de deux confones. 66. de 10. confones, & 10. voyelles. 69. B. nombre des confonances. 111. C. nombre des retours d'une chorde de Luth 46. 150. D. nombre des boyaux compofant les chordes.	3. D
Noms infinis de chaque chofe.	74. B
Nom propre de chaque ton & Mode. 148. 180. D	
Notes fuietes aux modes, au temps & à la prola- tion 420. C. notes des 3. genres.	173
Nœuds de 10. fortes.	53. D
Nuances des couleurs & des fons. 100. & 198. B	

O

O Ctaue comparée aux couleurs. 103. B. pour- quoy la plus doute des confonances, fes noms. 350. fa force. 52. diuifée en fix manie- res. 95. a plus de 58. commas. 126. diuifée en 12. demi-tons égaux. 132. 171. en 18. interualles depuis 154. iufqu'à 162. en 24. interualles. 163. en 32. fons. 167. Octaue de Fabius Colomna diuifée en 39. degrez. ibid. fes 22. efpeces. 180	
Ode 1. de Pindare. 416. d'Horace. 395. & 418. mifes en mufique.	C
Orgues de 4. fleutes. 388. avec tuyaux de mefme grosfeur. 333. leur conftruction. 400. l'abregé. 407. deux cent vingt & vn tuyaux neceffaires pour chanter <i>Agnus Dei</i> .	381. D
Oreille, fi elle connoift les fons. 79. comparée à l'œil.	81. B
Orthographe nouuelle.	377. C
Origine de l'vniffon. 7. des raifons.	35
de l'octane. 47. de la Quinte.	68. C

P

P Appus repris.	11. a
Parabole donnant les 2. moyennes propor- tionnelles. 400. D. fa defcription. 37. fes pro- prietéz 49 61. B 33. F.	60. A
Panture des cloches.	33. E
Paufes permifes en vers.	427. C
Parallelepipedes de bois, leur force.	193. A
Paradoxes. 226. A.	43. F
Pancration. 25. &	133. D
Parler fans langue. 37. fans auoir ouy.	11. B

TABLE DES MATIERES.

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

Psalme 136. 433. en vers, excellens. C
 Psalterion. 174. D
 Puissances comparées aux lignes de direction. 2. & 19. a
 Puissance determinée soustenant vn poids donné sur vn plan incliné. 4. 5. 6. &c. a. & 14

Q

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

R

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

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

TABLE DES MATIERES.

Relations internes & externes des passages. 200. C	
du Triton. 261. & 312. & c.	C
Retours composez d'allées & de venues. 151. leur vitesse.	44. D
Regles de la tablature des sourds.	123. C
Remarques excellentes des ieux de l'orgue. 37 4. 3 88. C	
Relations fausses expliquées.	213. C
Ressort de la reflexion des retours.	163. A
Ris, sa signification, ses voyelles, ses regles.	63. B
Ridicule objet du ris.	64. B
Rythme, vers, & metre distinguez.	426. C
Rythmique établie. 375. Rythmopoëie. de saint Augustin.	402 425. C
S	
S Alinas repris.	225. D
Saquebute.	27. D
Sampogne, ou Musette d'Italie.	294.
Sarabande. 166. B.	97. D
Sauts de la trompette depuis 249. jusqu'à	259. D
Scaleta.	176. D
Septentrionaux parlent plus fort que les meridionaux.	60. B
Sexte maieure desagreable. 115. la mineure est meilleure.	
Sept aduertissemens dans la preface.	C
Sextes comparées aux Tierces & à la Quarte. 79. C	
Semidiapente comparé au Diapente.	127. C
Sept cent vingt chants differens.	128. B
Sept comparaisons du son & de la lumiere.	97. B
Septiesme espece nouvelle de Diatonique.	145. C
Sept exachordes. 145. sept especes d'octaue. 179. 183. & 194.	C
Septante & deux modes.	186. C
Sept sortes de pauses, ou silences.	256. C
Secondes & Neufiesmes, leur pratique.	205. C
Septiesme, & semidiapente, leur pratique. 197. C	
Sexte mineure diuisée par 7. moyennes proportionnelles.	70. D
Seize exemples sur le manche du Luth.	85. D
Serpent, & son usage.	279. D
Sections coniques expliquées & leurs proprietéz.	
61. A. depuis 32. à 39. B. & 209.	F
Sciences apprises en dancant.	160. B
Siffler de la bouché.	31. D
Six conclusions tirées de l'echo.	215. A
Six proprietéz des 3. milieux.	93. C
Six diuisions de l'octaue. 95. & 140. C. autant de la Dixiesme maieure.	95. C
Six especes de Diatonie.	143. C
Six especes de Quarte. 181. C. &	195
Six liures de la Musique de saint Augustin expliquez. 425. C. six preceptes pour composer en Musique.	324. C
Six Quartes d'Aristoxene.	58. D
Six aduertissemens pour les Predicateurs depuis 10. jusqu'à 16.	F
Sistres antiques.	173. D
Sons qui peuuent estre faits de la bouche.	13
comparez aux couleurs & à la lumiere. 101. 17. A & 138. C. mesme chose avec le mouuement de l'air. E, comme il se fait. 3. produit par les atomes. 6. & 9. ses especes intentionnelles. 5. dans le vuide. 8. proportionel au mouuement. 11. plus subtil que la lumiere. 18. sa reflexion. 18. represente les qualitez des corps. 19. passe à trauers les murailles. 24. & 35. sa sphere d'estenduë. 25. ses dimensions. 28. ses qualitez. 29. mieux enten-	

du de dehors que dedans les chambres. 33. & de haut en bas, que de bas en haut. 34. sa rencontre avec la lumiere. 35. entédu de l'un à l'autre pole: sa vitesse. 38. A. mais mieux. 44. F. ses reflexions. 59. 62. ses refractions. 64. le lieu de sa production. 171. mesuré par les poids.	184
Son de la Viole le plus agreable de tous.	13. D. & 195
Son fait par toutes sortes de mouuemens.	145. D. 180. A
Sons des metaux fondus.	154. D. 24. E
Sommaire du liure des consonances, & des dissonances.	139. C
Sourds peuuent accorder les instrumens.	123. D
Sons des plus grands tuyaux pourquoy plus graues.	358. D
Soixante & quatre notes à la mesure.	395. D
Soufflets d'orgue, leur poids, & inclination.	376. D
Sommier à ressort, & trainant.	406. D
Soudures de toutes façons. 321. &	344. D
Sourds & muets peuuent apprendre à lire & à écrire.	79. B
Soufre, sel & mercure des corps.	199. A
Sourdeline de Naples.	293. D
Speculation subtile des cheutes.	90. A
Suplément de tout le traité de l'orgue.	399. D
Supposition de chaque consonance.	102. C
Surface de refraction.	64. A
Subtilité de l'œil & de l'oreille.	170. A
Système de Fabius Colonna. 131. le plus aysé de tous. 171. comprenant les 3. genres. 175. de Salinas. 164. C. de b mol & de b quarte. 191. d'Aristoxene.	58. D
Syncope Harmonique impropre. 194. sa pratique.	205. C
Syllabes Françoises, leur mesure.	381. C
Synton de Ptolomée.	70. D
Symbole de S. Athanase en vers.	69. D
T	
T Ambours. 51. leur tablature.	55. E
Tables des Combinations de toutes sortes de 64. à 110. B. de la progression Geometrique. 134. & 144. des refractions. 66. A. des cheutes en temps donné. 87. 100. & 107. experiences merueilleuses. 111. table des dissonances. 108. & 119. de Musique pratique. 146. table theorique des passages harmoniques. 235. des consonances & dissonances. 3. & 4. C. de la grandeur des chordes. 121. D. du nombre des batemens d'air. 142. de la parfaite theorie.	354
Tablature vniuerselle pour écrire la Musique. 245. C. du Luth. 89. D. des notes & des lettres. 90. de la Mandore. 94. de la Guitte. 96. des sourds. 125. des retours de diuine Amaryllis. 143 du Psalterion. 174. des Violes. 193. de la Lyre. 207. de la fleute à 6. trous. 236. de celle d'Allemand. 242. de la trompette. 261. & 263. de la Musette. 291. D. de l'orgue.	391
Tasseau du Luth.	52. D
Tarares de la Trompette.	266. D
Tardiueté estrange du mouuement qui fait le son.	140. D
Terre & le moyen de mesurer sa grandeur par vne seule station.	30. F
Ternaire, ses proprietéz.	204. 212. C
Temperament signifié par la voix.	8. B
Temple de Iustinian admirable.	104. B
Temps de l'estenduë du son droit. 14. A. mieux.	

TABLE DES MATIERES.

44. F. du son reflechi. 45. F. & 213. A. des cheutes.	86	Vache fait la Dixième maieure en criant. 149.	C
Tension naturelle de l'air. 23. A. des chordes.	77	Varietez de 2. ou plusieurs parties.	152. B
Tetrachorde conioint.	142. C	Vaudeuille.	237. D
Termes radicaux du diatonic.	191. C	Vases de Vitruue expliquez.	35. F
Temps parfait & imparfait.	421. C	Varietez merueilleuses de chaque mesure.	396. C
Tempérament & accord de l'epinette. 105. de l'orgue. 365. de l'homme par la chymie.	156. D	Vers hexametres François & autres de toutes especes.	385. &c. C
Theorie & pratique des Grecs.	56. D	Vers rimez reduits aux mesures.	394. C
Thermoscope nouveau.	132. D	Vers de Pindare & d'Horace en Musique.	416. C
Theorie nouvelle de la Musique.	385. D	Vitesse du son. 38. 220. A.	44. F
Theorie dans vne seule proposition.	137. C	Vitesse des chordes necessaires pour faire le son.	190. D
Tintoins.	17. A	Vitesse du toucher.	138. 145. D
Tierces expliquées 75. tierce maieure pourquoy plus douce que la Quarte. 77. C. leur pratique.	209	Violons, leur accord. 178 & 184. leur esteduë. 179. D	
Tierce mineure du chant du Coucou.	149. C	les 24. du Roy. 189. leur fantaisie à 5. parties. 188.	
Tierce maieure vient du pentagone.	188. C	douze transpositions de chaque mode dessus.	
Tierce d'orgue. 369. Tiercette.	371. D	Violes, leur accord, & tablature, depuis 191. iusqu'à 199. diuision de son manche. 199. sa fantaisie.	201. D
Ton diuisé en 5 parties. 117. C. 169. D. en 3. parties.		Vielle decouuerte. 212. couuerte.	215. D
196. maieur & mineur combien ils contiennent de commas. 123. où le maieur doit estre. 152. ton des instrumens le plus agreable.	9. D	Vingt & vn ieu simples de l'orgue. 317. & vingt-deux.	369. D
Ton accord. & tempetament du Luth.	45. D	Vent mesuré pour les tuyaux.	360. D
Tons & leurs inuenteurs.	325. C	Visite des orgues.	382. D
Touches du Luth trouuées.	54. D	Vitesse de la bale d'arquebuzé, & l'effet du canon.	67. F
Ton égal marqué par toute la terre.	149. D	Vitesse des poids descendans vers le centre, en raison doublée des temps. 85. diminuée en raison donnée. 90. merueilleuse.	91. A
Tons des Cors de chasse. 269. D. des tuyaux d'orgue, & la maniere de les hausser ou baisser.	329. D	Vitesse du mouuement des chordes, & sa diminution.	161. A
Tran des Cors de chasse. 246. &	270. D	Vnze moyens proportionnels.	68. D
Tremblemens de la chorde touchée de l'archet.		Vnions des sons comparées aux autres vnions.	27. A
197. D. sa diminution.	44	Vnison d'où il vient. 5. plus doux que l'octaue. 12. desiny. 23. sa force. 27. cause des consonances.	
Tremblemens des chordes d'un concert nombreux. 143. C. des tuyaux discordans.	362. D	31. sa pratique. 208. qu'il est consonance, depuis 11. iusqu'à 26. C	
Tringlage. 156. &	158. D	Voix, 8. choses qui la forment. 1. 6.	B
Trompette marine.	218. D	Voix comparées aux planettes. 9. B. matiere de la parole, graue, & aiguë comparées. 23. monte plus aisément qu'elle ne descend. 25. ses remedes. 45. son augmentation & affoiblissement.	
Trompette, son estenduë 248. & 267. sa tablature.	266. D	29 ses vices. 43. & 45. inflexible peut chanter sa partie. 44. differentes pour les differents climats. 60. signes du temperament, ses qualitez, ses ports, ses passages.	354. C
261. les tarares.	266. D	Voyelles, leur formation. 57. dix, 67. propres pour exprimer les passions. 73. B. prononcées par l'orgue.	38. D
Tremblant à vent clos.	379. D	Vsage des sections Coniques, & des Mathematiques pour les Predicateurs & les spirituels, dans tout le 8. liure de l'vtilité de l'harmonie. F. du genre chromatic, & enharmonic dans les chants. 439. C. du Clavier d'epinette augmenté de 4. marches.	138. & 145. D
Trompe.	50. E	Vutilitez mechaniques. 99. A. des retours des chordes pour la medecine, & la mechanique.	46. C
Trisection de l'angle.	411. D	Vuide vniuersel & particulier.	8. A
Tremblemens de gorge & de lévre.	355. C		
Trilli & Gruppi des Italiens expliquez.	326. & 328. C		
Trios comparez aux Duos. 201. &	203. C		
semblables aux syllogismes, & aux 3. couleurs de l'Iris.	213. C		
Trois parties font toute la Musique.	213. C		
Trois choses remarquables pour les tons des anciens.	327. C		
Trois Trios expliquez, & partis.	269. C		
Triton & sa pratique.	196. C		
Triangle equilateral excellent.	27. D		
Treize preceptes pour le manche du Luth.	83. D		
Tuyaux prononçans les voyelles.	381. D		
Tuyau bouché de l'orgue fait 2. sons.	395. D		
Tu crois ô beau soleil, mis en Musique par le Roy.	394. D		

OMNIS SPIRITVS LAVDET DOMINVM.

PREMIERE OBSERVATION.

Entre plusieurs observations qui méritent un Traité particulier, j'en mets seulement icy deux, dont la première appartient aux mouvemens naturels des corps pesans (desquels j'ay parlé en plusieurs endroits de cet ouvrage) afin de remplir les pages vuides. Je di donc premièrement qu'ayant veu le liure que le sieur Galilée a fait du mouvement local, j'ay appris qu'il n'avoit fait ses expériences que de 12. brasses de Florence, qui ne font pas 24. de nos pieds de Roy, au lieu que j'ay fait les miennes de 147. pieds de haut. Il remarque donc que l'augmentation de la vitesse des corps pesans qui descendent est uniforme, & égale, parce qu'ils acquièrent autant de nouveaux degrez de vitesse, comme l'on augmente les temps de leurs cheutes: par exemple, le second temps ajoute un degré de vitesse à celui du premier temps; & le 3. temps ajoute un degré de vitesse au 2. degré, & ainsi des autres; de sorte que si le mobile poursuivoit sa cheute avec le seul degré de vitesse acquise au premier moment de sa cheute, il feroit deux fois moins de chemin, que lors qu'il descend avec le 2. degré acquis au 2. moment, & joint au premier degré. C'est pourquoy il suffit de connoître la multitude des mouvemens de la cheute pour sçavoir combien le mobile a de degrez de vitesse. Ceci posé, par le témoignage de l'expérience, laquelle j'ay faite de plus de 24. toises de haut en présence de personnes sçauantes, qui y ont aidé, je mets icy les 8 premiers theoremes, que l'on peut deduire de la 7. prop. de nostre 2. liure des mouvemens, & de la 22. du 3. l.

Les VIII. premiers Theoremes de Galilée.

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

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

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

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

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

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

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

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

S E C O N D E O B S E R V A T I O N .

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

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

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

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

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

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

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

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

F I N.