BnF Gallica

Essais de physique, ou Recueil de plusieurs traités touchant les choses naturelles , par M. Perrault,...

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

{BnF Gallica

Perrault, Claude (1613-1688). Essais de physique, ou Recueil de plusieurs traités touchant les choses naturelles , par M. Perrault,.... 1680-1688.

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

CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE

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

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

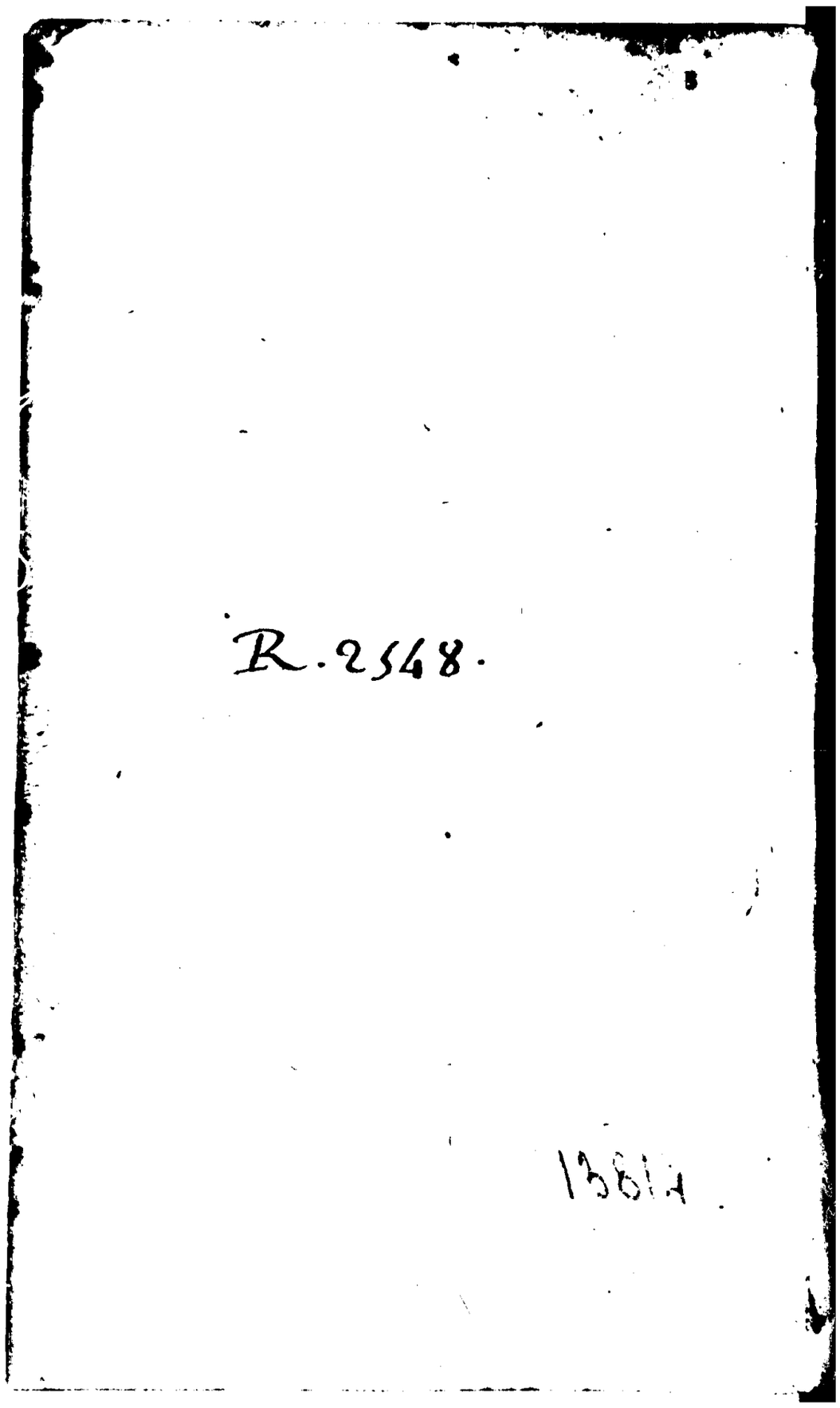
- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions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

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

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

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

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


R. 2548.

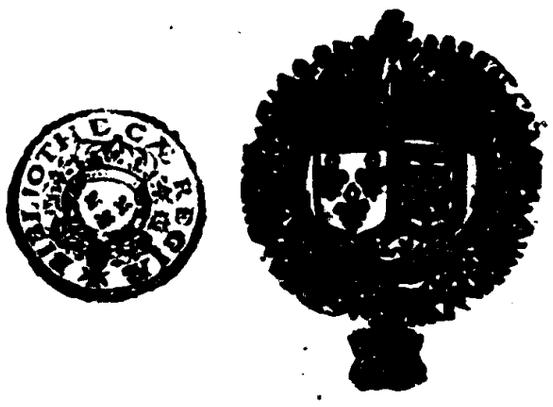
1361

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

ESSAIS
DE PHYSIQUE,
OU
RECUEIL
DE PLUSIEURS TRAITEZ
touchant les choſes naturelles.

TOME II.

Par M. PERRAULT, *de l'Academie Royale des Sciences, Docteur en Medecine de la Faculté de Paris.*



A PARIS,
Chez JEAN BAPTISTE COIGNARD,
Imprimeur ordinaire du Roy, ruë S. Jacques, à la Bible d'or.

M. DC. LXXX.
AVEC PRIVILEGE DE SA MAIESTE'.

TABLE GENERALE.

DU BRUIT.

PREMIERE PARTIE.

OU' IL EST EXPLIQUE'

Quelle eſt l'agitation de l'Air qui fait le Bruit.

CHAPITRE I.

Idée de l'agitation de l'Air qui fait le Bruit, expoſée par ſix Phenomenes.

CE que c'eſt que le bruit, *pag.* 5. On y peut remarquer ſix Phenomenes particuliers, *ibid.*

I. L'Agitation particuliere qui fait le bruit ne touche que l'oreille, 6. Les autres agitations ne la touchent pas immediatement, *ibid.*

II. Elle ſe conſerve nonobſtant les autres agitations qui luy ſont contraires, 7

III. Elle eſt compoſée d'un grand nombre d'Agitations, *ibid.*

IV. Les Agitations qui produiſent des bruits differens ne s'empeſchent point les unes les autres, 8

V. L'Agitation qui produit le bruit s'étend de tous les coſtez, *ibid.*

VI. Elle a toûjours une égale viteſſe, 9

CHAPITRE II.

Examen des cauſes que les Philiſophes apportent de l'Agitation qui fait le Bruit.

LEs cauſes de ces Phenomenes ne ſont point bien connuës, 10 L'opinion des Philoſophes qui croyent que la diviſion de l'air eſt la cauſe de l'Agitation qui fait le bruit n'eſt pas probable, *ibid.*

Les ondes qu'ils ont imaginées pour cela n'y ſont pas propres, 11

L'air ne doit point eſtre diviſé pour produire le bruit, 13

Il n'eſt point capable d'ondulation, *ibid.* Quoy qu'il faſſe reſſort, 14

L'ondulation n'eſt point propre à produire le Bruit, 15. Quoy qu'elle ſerve à la continuation du ſon dans les corps reſonnans, 16

CHAPITRE III.

Explication des cauſes de l'Agitation particuliere de l'air qui fait le Bruit, par des hypotheſes nouvelles.

LA nature de l'agitation particuliere qui

fait le Bruit consiſte en deux choſes qui ſont. 17. I. La petiteſſe de l'eſpace dans lequel elle ſe fait. 18. II. La viteſſe de ſon mouvement, 21.

CHAPITRE IV.

Explication des ſix Phenomenes du Bruit, par les hypotheſes de la viteſſe de l'agitation qui le cauſe, & de la petiteſſe de l'eſpace dans lequel il ſe fait.

I. L'AGITATION de l'air qui fait le Bruit, ne touche que l'oreille, à cauſe de la petiteſſe de l'eſpace dans lequel elle ſe fait, 22. Elle frappe l'oreille à une grande diſtance, à cauſe de ſa promptitude. 23. Qui previent la fuitte de l'air, *ibid.* Et luy fait faire un meſme effet, que s'il eſtoit un corps ſolide, 25

II. L'Agitation de l'air qui cauſe le Bruit n'eſt point empeſchée par les autres agitations, parce qu'elles ſont trop lentes, *ibid.*

III. Chaque agitation eſt compoſée de pluſieurs autres, à cauſe de ſa promptitude qui produit des reflexions conjointes, 26

1. Experience pour faire connoiſtre la force de la reflexion dans le bruit, 27. cauſée par la promptitude de l'agitation de l'eau, 28

2. Experience pour la force de la reflexion dans le bruit, 29. Laquelle eſt quelquefois ſenſible au toucher, *ibid.*

IV. Les differens bruits ne s'empeſchent point à cauſe des reflexions, 30

V. L'Agitation de l'air ſe fait de tous ſens dans le Bruit, à cauſe de la multitude des reflexions, 31. Et de la multitude des émotions des corps choquez. *ibid.*

VI. L'Agitation de l'air dans les differens bruits a une égale viteſſe, à cauſe qu'elle a toûjours un meſme principe, 32. & que la grandeur du bruit ne dépend que du nombre des particules émuës, *ibid.*

DU BRUIT.

SECONDE PARTIE.

OU'IL EST EXPLIQUE'

De quelle maniere la rencontre de deux corps produit l'agitation particuliere qui fait le Bruit.

CHAPITRE I.

Que l'espace dans lequel se fait le mouvement qui cause le Bruit est tres-petit.

LE mouvement qui cause le Bruit est proportionné à la nature de l'objet qui le fait, 35

La nature de l'objet est sa composition, qui est de Corpuscules, de Particules & de Parties, 36. lesquelles sont liées ensémble, ou par une cause de liaison commune, qui est la pesanteur de la partie subtile de l'air; ou par une cause particuliere, qui est la figure des corpuscules, 37. qui peuvent estre divisez : ou absolument quand ils sont rompus, *ibid.* ou imparfaitement lorsqu'ils sont seulement etendus, 38

La division imparfaite se peut faire, ou par la rencontre de deux corps solides dont les parties sont ébranlées, *ibid.* ou par la rencontre d'un solide & d'un fluide, dont il n'y a que les particules qui soient ébranlées, 39

La maniere particuliere du mouvement des corps qui font le bruit, est pareille à celle du mouvement qui se fait dans les autres sensations, 40. laquelle est un mouvement occulte & imperceptible, 41. pareil à celuy par lequel les eaux fortes rongent, qui se fait par un tres-petit espace, 42

CHAPITRE II.

Que le mouvement qui cause le Bruit a une extreme vitesse.

LE milieu dans lequel le bruit se fait n'est pas si propre pour la promptitude du mouvement, que le milieu de la vuë, 43

La partie grossiere de l'air est le milieu pour l'ouïe, 44. elle a une compressibilité, 45. qui diminuë la promptitude du mouvement qui s'y fait pour le bruit, 46. Cette

compreſſibilité ne cauſe qu'un petit retardement, 47. à cauſe de la grande viteſſe du reſſort des particules. *ibid.* laquelle eſt proportionnée à l'extreme peſanteur de la partie ſubtile de l'air qui en eſt la cauſe, 48. elle eſt d'ailleurs favorable à cette promptitude. *ibid.* en cedant à l'impulſion 49. & en empeſchant que l'extreme promptitude de l'impulſion ne cauſe du vuide. 50

La principale cauſe de la viteſſe du mouvement qui ſe fait dans l'ouïe, eſt la petiteſſe des particules, 52

CHAPITRE III.

Que le mouvement des particules ébranlées dans les corps qui ſe choquent, eſt celuy qui cauſe le Bruit immediatement.

LE mouvement manifeſte des corps n'eſt point la cauſe du bruit, 53. parce que ſouvent les parties d'un corps paroiſſent ſenſiblement ébranlées ſans qu'il faſſe du bruit, 54. Et qu'il fait du bruit lorſqu'apparemment il n'y a que les particules qui ſoient ébranlées, 55. Sept concluſions tirées de ces principes, 59

CHAPITRE IV.

Des differens genres du Bruit, & premierement du Bruit ſimple, dont la premiere eſpece eſt le bruit de Choc.

IL y a de deux ſortes de bruit, 66. Le bruit de Choc & le bruit de Verberation, *ibid.* L'un & l'autre eſt ou ſimple ou compoſé, 67. Le compoſé eſt ou Continué ou Succeſſif, *ibid.* Le bruit ſimple ſe diviſe en trois autres eſpeces, ſçavoir le bruit Clair, 69. Le bruit Cas, 70. Le bruit Sourd. 71

CHAPITRE V.

De la ſeconde eſpece de Bruit ſimple, qui eſt du bruit de Verberation.

Le bruit de Verberation a deux eſpeces, 72. ſçavoir le Petit, 73. & l'Exceſſif, tel qu'eſt celuy du tonnerre, *ibid.* & celuy de l'Artillerie, 76

CHAPITRE VI.

Du ſecond genre de bruit, qui eſt du bruit compoſé, & de ſa premiere eſpece, qui eſt du bruit Continué.

LE bruit Continué eſt compoſé de pluſieurs bruits primitifs, 78.

TABLE.

dont il y en a un premier qui eſt la cauſe des autres que j'appelle ſeconds & troiſiémes, *ibid.*
La continuation du bruit dépend de la matiere des corps, 79
Et de leur figure, 81
Comment le mouvement qui produit le premier bruit en produit des ſeconds, *ibid.*
Qui en produiſent des troiſiémes, 82. & des quatriémes, 83
Comment ces trois mouvemens ſont produits, 84
Dans des barres & dans des lames de metail, 85
Dans les cordes de metail & de boyau, *ibid.*
Lorſqu'elles ſont pincées, *ibid.*
Lorſqu'elles ſont raclées par un archet, 85
Lorſqu'elles ſont frappées, dans le Pſalterion, 89. dans le Manicordion, 90

CHAPITRE VII.

De la ſeconde eſpece du bruit Compoſé, qui eſt du du Bruit Succeſſif.

LE bruit Succeſſif eſt compoſé de pluſieurs bruits, qui ſont tous d'un meſme genre, 90.
Ses eſpeces ſont, le bruit Rompu, 92. & le bruit Continu, *ibid.*
Il eſt different du bruit Continué, *ibid.*
Il eſt de deux eſpeces qui ſont, 93
Le bruit Rude, 94
Le bruit Doux, 95
Il ſe fait par la ſeule émotion des particules, 96

CHAPITRE VIII.

Des modifications dont toutes les eſpeces de Bruit ſont capables, & premierement de ſa Repetition appellée Echo.

TOUTES les eſpeces de Bruit ſont capables de trois modifications qui ſont, 101
Sa Repetition appellée Echo, ſon Augmentation appellée Reſonnante, 82 ſon Changement appellé Ton, *ibid.*
L'écho, qui eſt une partie de la reflexion du bruit, entenduë ſeparée du reſte de la reflexion, 106

CHAPITRE IX.

De la ſeconde eſpece de modification du bruit, qui eſt de ſon Augmentation appellée Reſonnance.

L'AUGMENTATION du bruit dépend de la reflexion d'un premier bruit, 107. & d'une impulſion externe, 108
Le premier & ſecond bruit qui font l'augmentation, ſont differens dans les differens inſtrumens, 109
Ils ſont auſſi produits en des manieres differentes, 113

CHAPITRE X.

De la troiſiéme eſpece de

TABLE.

modification du Bruit, qui eſt de ſon Changement appellé Ton.

CE que c'eſt que le Ton. 113
Il dépend de la tenſion des corps reſonnans, 118
Cauſée par leur matiere quand elle eſt homogene, 120
Qui fait qu'une corde eſt ou n'eſt pas fauſſe, *ibid.*
Ou par leur figure quand elle eſt égale, 121
Parce qu'elle produit des battemens égaux, *ibid.*
Dont la rencontre fait les conſonnances, *ibid.*
Et les tons qui ſont composez de pluſieurs vibrations, de meſme que les conſonnances, 124

CHAPITRE XI.

Comment le ſon eſt augmenté ou changé dans les differens Inſtrumens de Muſique, & premierement dans ceux qui ſonnent par le choc, tels que ſont les Timbres & les cordes.

CHAQUE ſon eſt composé de pluſieurs autres, qui font conſonnance, & qui ne paroiſſent qu'un ton, 125
Comment cette conſonnance ſe fait dans les cloches, 126
Dans une corde pincée, 128
Qui fait conſonnance, tant par l'aſſemblage de l'emotion de ſes parties, 128
Que des parties de la corde, avec la table de l'inſtrument, 133
Soit qu'elle ſonne ſeule à vuide ou qu'elle ſoit touchée, 135
Soit qu'elle ſonne avec pluſieurs autres. 136
Comment cette conſonnance ſe faiſoit dans les vaſes des theatres des anciens, 137
Comment les conſonnances ne font qu'un ton, *ibid.*
Dans une cloche, 138
Dans une trompette, *ibid.*

CHAPITRE XII.

Comment le ſon eſt changé ou augmenté dans les inſtrumens qui ſonnent par la verberation, tels que ſont les organes de la voix & les inſtrumens à vent.

QUE l'augmentation du bruit ſe fait, 141. dans la voix, 142. & dans les inſtrumens à vent, tels que ſont les flutes, 143. par l'ajuſtement des reflexions, 144
Ce qui fait les differens tons de la voix, 146
Que ce qui fait l'augmentation du bruit dans la trompette parlante, *ibid.* eſt l'agitation particuliere de l'air, 147. jointe à l'agitation ordinaire qui eſt une impulſion externe, 148
Que ce qui fait l'augmentation du bruit dans les

TABLE.

instrumens à corde, 149. de dans les trompettes est la figure, qui consiste dans l'élargissement du pavillon, 150. qui n'opere pas par la raison du levier, 150. mais par la multitude des particules ébranlées que cette figure fournit, 152.

Pourquoy la dilatation de la trompette ne doit estre que sur la fin, 153.

Que l'augmentation du bruit se fait plus puissamment dans les trompettes de guerre que dans les parlantes, 155

Invention nouvelle pour augmenter le son des cordes, 156

Comment se fait le changement de ton, 159. dans les trompettes de guerre, dans les anches des regales. *ibid.*

Que la seule augmentation du vent fait changer le ton, 161. quoy que souvent elle ne suffise pas, sçavoir quand la force de l'impulsion doit estre jointe à la compression des levres, *ibid.*

Que l'augmentation du souffle dans la trompette de guerre, produit le changement de ton par l'ebranlement des parties de la surface interne, 162

Que dans les autres corps resonnans, toutes les parties sont ébranlées, 164

Que le changement de ton dans les flutes se fait principalement par les choses capables de donner ou d'oster la liberté au passage de l'air ému dans l'instrument, tels que sont, 166. 1. Le bouchement de la flute par embas, 167. 2. Les oreilles qu'on met a quelques flutes des orgues, 168. 3. Les trous qu'on fait aux autres flutes, 169. 4. l'[illegible]ciſſement du conduit de la flute, *ibid.* 5. L'augmentation du souffle qui fait prendre l'octave, 170. 6. L'espece d'impulsion qui a esté appellée externe, 172. dans le chiffle-ment de la bouche. 174.

Comment le changement de son se fait dans les instrumens à anche, *ibid.* dans le chifflement de la bouche, 173

CHAPITRE XIII.

Des instrumens qui ne paroissant point avoir de ton en ont, & de ceux qui paroissant en avoir, n'en ont point.

Les instrumens qui ont des tons & qui paroissent n'en avoir point, sont le tambour & le claquebois, 175

Les instrumens qui semblent avoir quelque ton & qui n'en ont point, sont la parole de l'homme, 178. Le chant naturel des oiseaux, *ibid.* Le chifflet appellé rossignol du mois d'Aoust, 180. La trompe à [illegible] quais, 182

DU BRUIT.

TROISIE'ME PARTIE.

Comment l'agitation particuliere de l'air qui fait le Bruit, eſt renduë ſenſible à l'organe de l'ouïe.

CHAPITRE I.

De la ſtructure de l'organe de l'ouïe.

CE qui appartient à l'ouïe eſt tres-obſcur, 186
La ſtructure de l'oreille n'a point eſté décrite par les anciens, *ibid.*
Les modernes ne l'ont fait qu'obſcurement, 187. parce qu'ils ont parlé de ce qu'ils n'avoient pas vu, *ibid.*
L'oreille eſt ou externe ou interne, 188
L'oreille externe a deux parties, ſçavoir la partie qui eſt hors le crane, qui conſiſte en un cartilage, 189. la peau, le ligament, les muſcles, 190. les vaiſſeaux, 191
La partie qui eſt hors le crane conſiſte en une cavité ou conduit reveſtu d'une peau, ordinairement moite, 191. par une ſueur qui luy eſt fournie par des glandes, *ibid.* d'un cercle auquel la grande membrane du tambour eſt attachée dans les brutes, 193
L'oreille interne eſt compoſée de pluſieurs parties, qui ſont la grande membrane du tambour, 194. La premere cavité de l'oreille interne, qui eſt la quaiſſe du tambour, 195. qui eſtant differente dans les differens animaux, 196. a pluſieurs choſes qui ſe trouvent dans tous, ſçavoir, 1. Une membrane dont elle eſt reveſtuë, 198. 2. Quatre ouvertures, ſçavoir la grande ouverture, fermée par la grande membrane, la feneſtre ronde, la feneſtre ovalaire, l'entrée de l'aqueduc, 199. 3. Les trois offelets, ſçavoir le marteau, l'enclume, 201. l'étrier. 4. Le muſcle, 204. 5. La petite corde du tambour, 205
La ſeconde cavité de l'oreil interne eſt le labyrinthe, 207. qui a cinq parties ſçavoir, 208. Le veſtibule, les trois conduits, qui ſont, 209. 1. l'horizontal, 2. Le vertical conjoint,

TABLE.

3. Le vertical ſeparé, 4. Le limaçon, dans lequel il faut remarquer le noyau, 211. La membrane ſpirale, l'air implanté, 212. Le nerf de l'ouïe, qui eſt double, ſçavoir la portion molle 213. & la portion dure qui ſe diviſe en trois rameaux 214. le premier, le ſecond, le troiſiéme, *ibid.*

Quel eſt l'organe de l'ouïe dans les oiſeaux & dans les poiſſons, *ibid.*

CHAPITRE II.

De l'uſage des parties qui compoſent l'organe de l'ouïe.

METHODE pour découvrir quels ſont les uſages de toutes les parties de l'organe de l'ouïe, fondée ſur la comparaiſon des organes des autres ſens, 217

Que toute ſenſation ſe fait par l'impreſſion de l'image de l'objet, 218. & par la connoiſſance que l'animal a de cette impreſſion, 219

Que toute impreſſion ſuppoſe trois choſes, ſçavoir l'inſtrument qui imprime, la puiſſance qui l'applique, 219. & la matiere qui reçoit l'impreſſion, 221

Que cette matiere comprend toutes les parties de l'organe, les nerfs n'eſtant point ce qui ſpecifie la ſenſation, 221. mais les autres parties, 222. qui ſont deux offices, qui ſont de défendre le nerf contre les injures externes, 223. & faire qu'il ſoit touché par l'action de l'objet, 224

Que cela ſe fait par la reſſemblance que ces parties ont avec l'objet & avec le nerf, ainſi qu'il ſe peut remarquer dans la vuë, dans l'odorat, 225. dans le gouſt, dans le toucher, 226. qui eſt de deux eſpeces, ſçavoir l'exterieur & l'interieur dont les organes ont des parties differentes pour couvrir les nerfs, 227

Que dans l'ouïe la nature employe les meſmes precautions, 228. Ce qui s'explique par la comparaiſon de l'organe de la vuë, où il y a trois ſortes de parties. 229. Pour l'œil, dans le premier genre, qui eſt pour défendre le nerf des injures externes, on met les paupieres qui le couvrent & le nettoyent, 230. Les humeurs qui le couvrent auſſi & le fomentent, *ibid.*

Les parties de ce premier genre dans l'oreille ſont l'oreille externe qui couvre le tambour, & le tient net. L'aleine de la bouche qui monte par l'aqueduc, 231

Dans le ſecond genre qui eſt pour faciliter l'introduction de l'image

des objets on met pour l'œil les muſcles du globe de l'œil qui le tournant vers les objets, rendent la cornée tenduë, 232. & donnent la figure neceſſaire au globe, ſelon la diſtance des objets, 233
Les parties de ce ſecond genre dans l'oreille, ſont les muſcles de l'oreille externe qui la tournent vers le bruit, & le muſcle interne qui tend le tambour ſelon l'éloignement des objets & la force des bruits, 234. les oſſelets qui font comme un reſſort ſervent à cét uſage, 237
Dans le troiſiéme genre, qui eſt pour faire que l'impreſſion des images ſe faſſe comme il faut, on met pour l'œil, la conſiſtance des membranes, 240. dont les unes ſont tranſparentes pour introduire les images, 241. les autres opaques, pour empeſcher l'entrée à la lumiere inutile, 241. leur diſpoſition pour l'ouverture de la prunelle, *ibid.*
Les parties de ce troiſiéme genre dans l'oreille, ſont la grande membrane du tambour, 242. qui eſt delicate & ſeche, pour recevoir aiſément l'impreſſion, & la tranſmettre de meſme, *ibid.* la quaiſſe du tambour qui eſt tres-ample, 244. pour empeſcher les reflexions. *ibid.* les labyrinthe, dont les grands detours diminuënt la force des reflexions, 245. Les membranes qui aſſourdiſſent les cavitez qu'elles reverent, *ibid.*
Que l'organe immediat de l'ouïe a analogie avec celuy de la vuë, *ibid.*
Que cet organe a eſté inconnu juſqu'à preſent, 246
Qu'il eſt compoſé des deux ſubſtances du nerf & de l'os, *ibid.* de meſme que l'organe de la vuë l'eſt du nerf & de l'humeur vitrée, 247
Que la membrane ſpirale eſt l'organe immediat de l'ouïe, 247. tant à cauſe de ſa compoſition, 248. & de ſa ſituation, que de ſa figure, 249.
Que les membranes qui revetent les cavitez de l'oreille ne peuvent l'eſtre, 251 quoy qu'elles reçoivent une portion du nerf de l'ouïe, 252
Que de meſme que l'impreſſion des images des choſes viſibles ſe fait par la partie ſubtile de l'air au travers des humeurs de l'œil, 255. l'impreſſion des images du bruit ſe fait par la partie groſſiere de l'air de dehors à travers des cavitez de l'oreille, qui ſont remplies d'air groſſier, 257.

TABLE.

CHAPITRE III.

Comment l'animal connoiſt l'impreſſion que les objets font ſur l'organe de l'ouïe.

CETTE matiere eſt tres-delicate, qui traitte des ſens interieurs, 260

Je ne pretens traitter l'opinion que j'avance ſur ce ſujet que comme un probleſme lorſque je dis, 261

Que l'ame n'a point de ſiege principal, 262

Que l'emotion que les organes des ſens ſouffrent ne ſe communique point au cerveau, 263

Que les nerfs ne ſont point faits pour cette communication, *ibid.* non plus que les eſprits, 264

Que l'ame qui eſt unie à toutes les parties du corps, eſt affectée par les impeſſions des objets dans les organes, & non dans le Cerveau, 265. lequel n'a point d'autre office que de preparer les eſprits neceſſaires aux organes, pour eſtre capables de ſentiment, 266

Que le paſſage des images dans le cerveau n'eſt point neceſſaire pour la memoire, 268. y ayant beaucoup de choſes que la memoire conſerve & qui n'ont point de figure, 269. quoy que la memoire ſe faſſe par une repreſentation, 270

Que l'ame ne ſe ſert des organes corporels que pour eſtre inſtruite par les ſens exterieurs, 272

Que la maniere d'agir des ſens interieurs ne ſe peut expliquer par la mechanique, 273

Que quand les objets laiſſeroient des traces dans le cerveau, elles ne pourroient pas ſervir à la memoire, 275

Une vipere ſans teſte & ſans cœur, cherche & trouve une retraite pour ſe cacher, 276

Que la memoire & les autres ſens interieurs ſuppoſent un raiſonnement, 277

Que nous raiſonnons ſans ſçavoir que nous raiſonnons, & ſans ſçavoir ce que c'eſt que raiſonner, 282

Qu'il n'y a point de moment dans lequel l'animal ne penſe, 283

Qu'il y a de deux ſortes de penſées, ſçavoir une penſée expreſſe & diſtincte, & une penſée confuſe & negligée, *ibid.* dans la veille on penſe de ces deux manieres à la fois, 284. Quand on dort ſans reſver on n'a que la penſée confuſe, *ibid.*

Que la perte & la depravation des fonctions des ſens interieurs qui arrivent dans les maladies, ne ſignifient point qu'il y ait aucun vice dans les organes, 285. mais ſeulement que les pen-

sées sont distraites, 286. que la mesme chose arrive dans le sommeil, *ibid.*

Que les dispositions du corps provenantes du temperamment, de l'âge, du païs, &c. ne contribuent qu'indirectement aux fonctions de l'ame, 287. laquelle est de nature à agir independamment des organes corporels, 288

Que les pensées expresses qui sont employées aux choses de dehors par les adultes ne sont occupées qu'aux fonctions naturelles aux enfans, 290. que ces pensées ne sont point sans raisonnement, 291. qu'elles deviennent ensuite confuses & negligées à cause de la facilité qu'elles acquierent par la longue habitude, 292

Que la longue habitude a le pouvoir de faire exercer les fonctions naturelles sans la pensée expresse & contre la volonté, *ibid.*

Que le mouvement du cœur est volontaire de sa nature, quoy qu'il paroisse necessaire, 293. de mesme que celuy des paupieres, qu'il ne nous est pas possible de retenir, quoy qu'il soit volontaire, *ibid.*

Qu'il y a une volonté expresse & une confuse, 294

Que nous pensons à beaucoup de choses, sans sçavoir que nous y pensons, 156

Que nous ne nous apperceyons point de la pensée que nous employons à redresser les images des objets, lesquelles sont renversées dans nostre œil, 297. de mesme que les louches ne s'apperçoivent point qu'ils pensent incessamment à s empescher de prendre un objet pour d[illegible], 298

Que ceux qui sont accoûtumez à se servir des lunettes à deux verres convexes, ont aussi besoin d'employer de ces sortes de pensées, *ibid.*

Que la pensée n'est pas plus necessaire pour la conduite des choses de dehors que pour celle des fonctions naturelles, 300

Que les fonctions naturelles des plantes n'ont point besoin de la pensée, 301

Qu'il y a de deux sortes de raisonnement, sçavoir un raisonnement interne confus & habituel, & un raisonnement externe. 305

Que le raisonnement externe est particulier à l'homme, 306. quoy que les bestes en ayent quelque usage, estant capables des connoissances universelles, 307.

CHAPITRE IV.

Du jugement que l'animal employe pour éviter les er-

TABLE.

veurs dans leſquelles le ſens de l'ouïe peut tomber.

LA connoiſſance que les ſens ſuppoſent neceſſairement dans les animaux, ſuppoſe auſſi un raiſonnement, 311. parce que les ſens ſuppoſent un jugement, 312

Il y a de deux ſortes de jugement, ſçavoir un jugement habituel, & un jugement diſtinct qui eſt plus particulier à l'homme, 312

Le toucher, la vûë & l'ouïe ont plus beſoin du jugement que les autres ſens, 313

Le toucher en a encore plus affaire que les deux autres, pour diſtinguer les differens degrez du chaud & du froid, *ibid.* dans les differentes ſaiſons & dans les differens climats, 314

Experiences que le jugement & le raiſonnement diſtinct ont inventées pour cela, 315. & pour eſtre aſſuré que le ſoleil eſt auſſi chaud en Hyver qu'en Eſté, 316. Que l'agitation de l'air ne rafraiſchit point de ſoy, *ibid.* Que la fourure n'eſt pas capable d'échauffer, 318. Que les doigts croiſez ne touchent qu'un baſton quand il ſemble qu'ils en touchent deux, *ibid.* Que ceux à qui la main a eſté coupée ne ſentent point la douleur au bout des doigts qu'ils croyent y ſentir, 319

Que le jugement habituel & confus ſuffit à la vuë, 321. Qu'il ſuffit auſſi à l'ouïe, 324. pour ne ſe pas tromper à l'apparence de la diſtance des choſes qui font du bruit, 325. & à l'apparence de l'endroit d'où le bruit vient, 326

Que dans quelques rencontres le jugement habituel n'eſt pas ſuffiſant pour empeſcher d'eſtre trompé à la connoiſſance du bruit: comme quand en ſe bouchant les oreilles on entend un bruit comme d'un torrent, 327, ou quand en ſe les bouchant avec les doigts, où l'on a pendu quelque morceau de metail, il paroiſt reſonner avec beaucoup plus de force qu'il n'en a en effet, 328

Ce que le jugement habituel de l'ouïe eſt capable de faire, 330

Fautes d'impreſſion.

Page 101. *ligne* 22. & ſon ton *liſez* & ſon changement appellé ton. *pag.* 108. *lig.* 4. la ſomme, *liſez* la force, *page* 115. *ligne* 18. des particules, *liſez* des parties & des particules, *page* 120. *ligne* 18. qui le frappe, *liſez* qui les, *page* 129. *lig. dern.* font un ſon, *liſ.* qui font, *pag.* 144. *lig.* 18. dans ſon canal, *liſ.* dans le, *pag.* 156. *lig.* 28. ſans en changer, *liſ.* ſans changer, *pag.* 167. *lig.* 28. s'il n'en, *liſ.* il n'en, *pag.* 197. *lig.* 26. un manche, *liſ.* une manche, *pag.* 205. *lig.* 15. approche, *liſ.* a proche, *pag.* 207. *à l'explication de la planche IV. lig.* 3. *de la* 1. *colonne*, de la V. planche, *liſ.* de la III. planche. *pag.* 217. *lig.* 1. deſtinant, *liſ.* deſſinant, *pag.* 225. *lig.* 8. ſalives, *liſez* ſalines.

DU BRUIT.

AVERTISSEMENT.

JE me ſers du mot de Bruit au lieu de celuy de Son, parce qu'voyant à parler en general de la qualité exprimée par ces deux mots, j'ay crû que celuy de Bruit, qui, ſi je ne me trompe, eſt le mot du genre, devoit eſtre plûtoſt employé que celuy de Son, que je croy ſignifier une eſpece de bruit: car tout ſon eſt bruit, & tout bruit n'eſt pas ſon. On ne dit pas proprement le ſon d'un canon, d'un carroſſe, ni d'un moulin, parce que ces bruits ne ſont point de l'eſpece déſignée par le mot de ſon, qui ſignifie une eſpece de bruit dont la durée ſurpaſſe celle du coup qui l'a produit; & le mot de bruit eſt preſque toûjours accompagné d'une épithete comme de reſonnant, déclarant, de ſourd ou de confus, ces épithetes eſtant la difference qui détermine le mot general de Bruit à ſes eſpeces.

Je croy que ceux qui n'éprouveront pas d'abord cette diſtinction, jugeront aprés la lecture du Traité, qu'elle eſt neceſſaire, & que des exactitudes de cette nature, qu'il eſt permis de negliger dans les diſcours où l'on n'approfondit pas les choſes, doivent eſtre employées quand il s'agit d'un détail tel qu'eſt celuy dans lequel on eſt obligé de deſcendre en traitant des Sciences.

Pour ſatisfaire à ce que ce détail demande, j'ay eſté contraint de prendre encore une bien plus grande licence, en inventant des noms pour les differentes eſpeces de bruits & de ſons qui n'en ont point encore en noſtre langue; & j'eſpere que l'on trouvera que les noms de bruit Simple, de bruit Composé, de bruit Succeſſif, de bruit Rompu, de bruit Continué, de bruit Continu, de bruit de Choc, de bruit de Verberation, & de bruit Exceſſif dont ie me ſers, m'eſtoient abſolument neceſſaires, pour n'eſtre pas obligé de repeter inceſſamment de longues circonlocutions, dont i'aurois eu beſoin pour ſignifier toutes ces choſes differentes.

I'ay encore un autre Avertiſſement à donner, qui eſt que ie ſuppoſe quantité de choſes qui ne ſont ni prouvées ni expliquées dans ce Traité, comme ce qui appartient aux deux parties que ie mets dans l'air, l'une ſubtile, & l'autre groſſiere, ce qui appartient aux cauſes de la Peſanteur des corps, de leur Reſſort & de leur Dureté, aux proprietez des corpuſcules dont tous les corps ſont compoſez, & à d'autres ſemblables hypotheſes auſquelles ie ne m'arreſte point, parce que ces choſes ſont expliquées aſſez au long dans le premier Traité du premier Tome de ces Eſſais. Ie ne repeteray point auſſi ce que i'ay mis dans la Preface touchant la maniere dont les differens Ouvrages contenus dans ce Recueil ſont écrits & compoſez. Ie prieray ſeu-

lement le Lecteur de n'estre pas rebuté des redites qui se trouvent en plusieurs endroits, & de considerer qu'un nouveau systeme ne pouvoit estre employé à l'éclaircissement d'une matiere aussi obscure qu'est celle du Bruit, sans le soin que i'ay pris de tenir toûjours presente à l'esprit l'image de mes hypotheses, en la renouvellant à toutes les occasions, par l'application que ie fais de leur notion generale, à tous les faits particuliers qui se rencontrent. Ie souhaite que ce soin puisse paroistre inutile : car ie me défie beaucoup non seulement de l'obscurité du sujet que ie traite & du peu de lumiere que ie me sens capable de luy donner ; mais sur tout de l'impatience des Lecteurs qui, ainsi que ie prévois, auront bien de la peine à donner à cette lecture l'attention qu'elle demande & qu'elle ne semble pas meriter, à cause du peu d'utilité que la resolution des problémes qu'elle contient peut apporter ; la pluspart n'estant que pour l'explication des premiers principes, que l'on suppose ordinairement dans les Arts, & que l'on ne se soucie guere de connoistre. Car enfin pour estimer & pour rechercher ces sortes de connoissances, il faut avoir dans l'ame une certaine disposition qui est assez rare, & que s'appelle une liberalité & une magnificence d'esprit, qui fait qu'on n'épargne & qu'on ne plaint point la peine & le travail que coûtent les choses qui ont beaucoup de noblesse & d'élevation, quoy qu'elles n'ayent que peu

d'utilité, telles que ſont toutes les nouvelles penſées & toutes les découvertes curieuſes, qui ſe pourroient trouver dans un traité de la nature de celuy que j'ay entrepris.

Ceux donc qui voudront bien donner le temps & l'attention neceſſaire à la lecture de ce traité, ſont encore avertis que s'il arrive que contre l'intention que i'ay euë de m'exprimer avec toute la modeſtie que l'on remarque dans les diſcours paradoxes, on trouve qu'en quelques endroits i'aye manqué de ſatisfaire à ce devoir, ce n'a eſté que par mégarde; & ie prie les Lecteurs d'avoir meilleure memoire que moy, & ſe ſouvenir de la proteſtation que ie fais icy que ie ne veux point faire paſſer mes opinions pour meilleures que d'autres, & que ie ne pretens les fonder que ſur la probabilité qui peut rendre les choſes problématiques.

DU BRUIT.

PREMIERE PARTIE.

OU IL EST EXPLIQUÉ Quelle eſt l'Agitation de l'air qui fait le Bruit.

CHAPITRE I.

Idée de l'Agitation de l'air qui fait le Bruit ; expoſée par ſix Phenomenes.

Ce que c'eſt que le Bruit.

J'Appelle Bruit l'effet d'une agitation particuliere que la rencontre de deux corps produit premierement dans l'air voiſin, & preſque en meſme temps dans un plus éloigné, & juſques dans l'organe de l'ouïe.

L'explication de cette definition, qui eſt tout le ſujet de ce Traité, conſiſte en trois choſes, qui ſont de ſçavoir quelle eſt cette Agitation particuliere de l'air ; comment la rencontre de deux corps là produit ; & comment elle eſt renduë ſenſible à l'animal par l'organe de l'ouïe.

On y peut remarquer ſix Phenomenes particuliers.

L'Agitation de l'air qui eſt cauſe du Bruit eſt ſi particuliere, que ſes Phenomenes n'ont rien de ce qui eſt commun aux autres agitations de l'air : J'en ob-

ſerve ſix entre-autres qui ſont aſſez remarquables.

1. L'Agitation particuliere qui fait le Bruit ne touche que l'oreille,

Le premier eſt que l'air agité par le vent, par un éventail, par un colipile, & par les autres cauſes de cette nature, qui ſe rapportent toutes au mouvement d'un autre corps qui pouſſe l'air; ne frappent point l'organe de l'ouïe, quoy que cette agitation pouſſe les autres corps avec une impetuoſité capable d'arracher les arbres, & de renverſer les maiſons. Au contraire, l'agitation qui fait le bruit le plus ſouvent ne touche que l'oreille, & ne cauſe aux autres corps les plus mobiles, aucune émotion ſenſible, quoy qu'elle faſſe impreſſion ſur l'oreille à une tres-longue diſtance: en ſorte que la flâme d'une chandelle, & la plume la plus legere ne paroiſſent point du tout agitées à deux doigts d'une cloche que l'on entend de deux lieuës.

les autres agitations ne la touchent pas immediatement.

Or quand je dis que les agitations ordinaires de l'air ne frappent point l'organe de l'ouïe, j'entens que ce n'eſt pas cette agitation cauſée immediatement dans l'air, laquelle eſt appellée vent, qui fait impreſſion ſur l'organe de l'ouïe: car elle ne fait impreſſion que ſur l'organe du toucher; mais que c'eſt une agitation d'une nature tout-à-fait

differente : car ſi le vent fait du bruit ; ce bruit n'eſt cauſé immediatement que par les corps qu'il a frappez, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuite.

II. Elle ſe conſerve nonobſtant les autres agitations qui luy ſont contraires.

Le ſecond Phenomene eſt que les agitations ordinaires de l'air s'empeſchent les unes les autres : car un grand vent qui fait mouvoir l'air avec violence vers un endroit, empeſche le mouvement d'un moindre vent qui vient de cét endroit ; mais l'agitation qui cauſe le bruit ſe conſerve nonobſtant les autres agitations de l'air qui luy ſont contraires, en ſorte qu'elles n'empeſchent preſque point ſa promptitude, & ne diminuent pas beaucoup ſa force.

III. Elle eſt compoſée d'un grand nombre d'agitations.

Le troiſiéme Phenomene eſt que quoy que les differentes agitations de l'air qui font des bruits differens frappent diſtinctement l'oreille ſans ſe confondre, chaque agitation qui fait ſon bruit particulier, eſt compoſée d'une infinité de differentes agitations qui naiſſent d'une premiere, & qui jointes & confonduës toutes enſemble, compoſent un ſeul bruit : ce qui ſe fait par des reflexions conjointes, que tous les corps voiſins produiſent, eſtant frappez par la premiere agitation de l'air : en ſorte que

tous ces corps en eſtant agitez, produiſent chacun une autre agitation ; & toutes ces agitations ſe joignent avec la premiere pour aller frapper enſemble l'organe de l'ouïe. C'eſt par cette raiſon qu'un tambour au milieu d'une campagne a un ſon tout-à-fait different de celuy qu'il a quand en le battant on vient à paſſer le long d'une muraille. Or j'appelle ces ſortes de reflexions conjointes & confuſes pour les diſtinguer des reflexions diſtinctes qui forment les Echos, que l'on diſcerne & que l'on entend ſeparées du premier bruit dont l'écho eſt la repetition.

IV. Les agitations qui produiſent des bruits differens ne s'empeſchent point les unes les autres.

LE quatriéme Phenomene eſt que les agitations differentes que le choc different de divers corps peut cauſer en meſme temps en pluſieurs endroits, ne s'empeſchent point les unes les autres : car elles viennent toutes enſemble frapper l'oreille ſans confuſion, & ſans que la plus forte empeſche la plus foible, ni que celle qui vient d'un coſté s'oppoſe à celle qui vient du coſté oppoſite.

V. L'agitation qui produit le bruit s'étend de tous coſtez.

LE cinquiéme Phenomene eſt que les agitations ordinaires de l'air ſuivent la direction du mouvement qui en eſt la cauſe : ainſi un ſoufflet, un éventail,

un eolipile ne pouſſent l'air que devant eux ; mais l'agitation qui cauſe le bruit s'étend non ſeulement en rond comme l'agitation de l'eau, mais de tout ſens & de tous les coſtez où s'étend le milieu dans lequel elle eſt faite, ſoit que ce ſoit l'air, ſoit que ce ſoit l'eau.

VI. Elle a toûjours une égale viteſſe.

LE ſixiéme Phenomene eſt que dans les agitations ordinaires de l'air, le mouvement eſt prompt à proportion de l'effort que fait la puiſſance qui le cauſe ; ainſi un grand vent va plus viſte qu'un moindre. Mais l'agitation qui fait le bruit a toûjours une égale viteſſe, ſoit qu'elle ſe faſſe avec un grand ou avec un petit effort ; ainſi qu'il eſt aiſé de le connoiſtre par l'experience que l'on fait du ſon de deux cloches & du bruit de deux pieces d'artillerie de differente grandeur : car ces choſes faiſant les unes un tres-grand bruit, & les autres un beaucoup moindre, parce que ces bruits ſont cauſez par des puiſſances tout-à-fait inegales ; ils ne laiſſent pas d'avoir une viteſſe abſolument égale : & lorſque la groſſe cloche & la petite ſonnent enſemble, & qu'un canon & un piſtolet ſont déchargez en meſme temps, on les entend toûjours enſemble, quelque longue que ſoit la diſtance, dans laquelle on les peut entendre.

CHAPITRE II.

Examen des cauſes que les Philoſophes apportent de l'Agitation particuliere qui fait le Bruit.

Les cauſes de ces Phenomenes ne ſont point bien connües.

CEs obſervations ſur l'agitation de l'air, qui donnent quelque idée de la nature de cette agitation particuliere qui produit le bruit par la grande difference qu'on remarque entre ſes proprietez, & celles des autres agitations de l'air; ne fourniſſent pas neanmoins encore une connoiſſance bien diſtincte, parce qu'elles ne ſont que des effets qui dépendent de la maniere particuliere de cette agitation qui eſt ce que l'on cherche.

L'opinion des Philoſophes qui croyent que la diviſion de l'air eſt la cauſe de cette agitation n'eſt pas probable.

Quelques-uns des Philoſophes modernes croyent que le particulier de cette agitation conſiſte en ce que l'air qui dans les agitations ordinaires eſt ſeulement pouſſé & remué par les corps qui l'agitent, eſt couppé & comme briſé dans l'agitation qui cauſe le bruit. Mais ſuppoſé qu'on entende ce que c'eſt que l'air couppé ou briſé, il n'eſt pas aiſé de comprendre que l'air lors qu'il eſt couppé ou rompu, faſſe plus de bruit que quand il eſt ſimplement frappé; un morceau de bois ou de pierre ne fait pas plus de bruit

par le coup de marteau qui le briſe, que par celuy qui le frappe rudement ſans le briſer : Car quelle peut eſtre la raiſon qui fait que cét air couppé, agite l'air & frappe l'oreille à deux lieuës du lieu où il eſt couppé ? Ceux qui croyent que le ſon d'une fluſte vient de ce que l'air eſt couppé par le trenchant de la languette ſur lequel il eſt pouſſé, n'y ont pas aſſez penſé ; puiſque l'experience fait voir que pour faire ſonner la flute, l'air doit frapper directement & perpendiculairement le trenchant de la languette, qui pour cét effet doit avoir une épaiſſeur conſiderable ; en ſorte que ſi l'on fait cette languette trop trenchante la flute ne ſonne point.

Les ondes qu'ils ont imaginées pour cela n'y ſont pas propres.

Pour expliquer un peu mieux par cette hypotheſe la maniere dont l'air agité par les corps qui ſe choquent, produit & fait continuer cette agitation juſqu'à une tres-grande diſtance, les anciens & les modernes diſent que l'air diviſé & couppé par le choc de deux corps fait des ondes qui ſe continuent juſqu'à l'organe de l'ouïe, de la meſme maniere que l'eau d'un lac, qui eſtant diviſée par la chute d'une pierre proche de l'un de ſes bords, fait des ondes qui ſe continuent juſqu'à l'autre bord qu'elles vont frap-

per. Cette comparaiſon eſt fort ſpecieuſe, car elle fait clairement entendre comment un corps fluide eſtant pouſſé fait paſſer fort loin l'effet de cette impulſion, quoy qu'obeïſſant comme il fait, au choc qu'il reçoit, il ne ſemble pas eſtre capable d'en continuer l'effet comme feroit un corps ſolide, tel qu'eſt un baſton, qui eſtant pouſſé par un bout, pouſſe par l'autre de la meſme maniere qu'il a eſté pouſſé par la partie oppoſite : car l'impulſion faite à l'eau, continuë ainſi ſon effet, parce que l'eau qui s'éleve autour de la pierre qui la diviſe, pouſſe en ſe rábaiſſant l'eau voiſine, & la fait élever ; & cette partie de l'eãu élevée en retombant enſuite, en fait élever une autre, ce qui ſe continuë fort loin, & aprés avoir diminué par degrez, ceſſe enfin tout-à-fait. Or la meſme choſe arrive à l'agitation qui fait le bruit, laquelle s'étend à une diſtance qui n'eſt point infinie, & elle ne ſe fait point en un moment.

Mais ces petites convenances qui ſe rencontrent entre les effets de l'agitation que cauſe une pierre jettée dans l'eau, & les effets de l'agitation qui arrive à l'air par le choc de deux corps qui font du bruit, n'expliquent pas les principaux Phenomenes de l'agitation

particuliere dont il s'agit, & il y a bien des choſes qui y repugnent.

Premierement la diviſion de l'air que l'on ſuppoſe, eſt une choſe abſolument oppoſée à ce qui eſt requis pour l'effet dont il eſt queſtion : car l'air ayant comme il a une ſi grande fluidité, que lors qu'il eſt pouſſé il ſe fend & ſe diviſe aiſement : en ſorte que les parties pouſſées au lieu d'en pouſſer d'autres devant elles, ſe retirent derriere le corps qui les pouſſe. Il eſt évident que la diviſibilité de l'air nuit abſolument, au lieu d'eſtre favorable à l'impulſion & à la continuation du mouvement d'une partie de l'air à l'autre ; ce qu'il faut neceſſairement ſuppoſer dans le bruit.

L'Air ne doit point eſtre diviſé pour produire le bruit.

En ſecond lieu, cét ondoyement ou fremiſſement que l'on ſe figure ſe faire dans l'air, ainſi qu'il ſe fait dans l'eau, eſt une choſe qui ne paroiſt pas poſſible. L'ondoyement ſuppoſe que le corps où il ſe fait, a une ſurface plate, ſur laquelle un autre corps plus leger & plus ſubtil eſt étendu ; en ſorte que ce dernier ſuit les mouvemens d'élevation & de dépreſſion qui ſe font à la ſurface du corps ondoyant, & cette ſurface eſt la ſeule partie qui eſt capable d'ondoyement. Or rien de cela ne ſe trouve dans l'air, qui n'eſt non plus capable d'ondoye-

L'Air n'eſt point capable d'ondulation,

ment que la partie de l'eau de la mer ſituée au deſſous de l'eſpace au delà duquel l'enfoncement des plus grandes vagues ne peut parvenir : & il me ſemble que cette partie de la mer eſt par cette raiſon ſemblable à l'air qui nous environne, & dans lequel nous ſommes comme plongez. Car il n'y a perſonne qui puiſſe concevoir que ſi l'on faiſoit au fond de la mer une impulſion capable de cauſer des ondoyemens ſi elle eſtoit faite en ſa ſurface, cette impulſion ſe puſt faire ni ſe continuer & porter ſon effet bien loin, comme elle feroit par le moyen des ondoyemens qui ſe font en la ſurface ; parce que les cauſes de l'ondoyement ne ſe rencontrent point en cét endroit.

quoy qu'il faſſe reſſort,

Pour faire valoir cette comparaiſon on pourroit dire que la vertu Elaſtique de l'air qui fait qu'il peut eſtre comprimé, & enſuite revenir en ſon premier état, ainſi que fait un reſſort, luy peut faire faire quelque choſe de ſemblable à l'ondoyement de l'eau, lors qu'eſtant comprimé par l'impulſion, cette vertu Elaſtique le fait non ſeulement retourner en ſon premier état ; mais elle le fait meſme paſſer plus loin : car cela peut cauſer une reciprocation capable de faire qu'une impulſion n'agiſſant imme-

diatement que ſur un endroit, elle paſſe de là à un autre, & par ce moyen ſe continuë bien loin.

l'ondulation n'eſt point propre à produire le bruit.

Quoy que l'ondoyement de l'eau ſoit tout-à-fait different des vibrations qui arrivent aux reſſorts, on veut bien avoüer que les reciprocations d'un long reſſort tel que pourroit eſtre un fil d'acier trempé & tourné en vis en maniere de cannetille, pourroit faire un effet en quelque façon pareil à celuy des ondoyemens de l'eau ; mais c'eſt en cela que le reſſort de l'air n'eſt pas propre à expliquer l'agitation particuliere qui arrive à l'air dans la production du bruit, & c'eſt auſſi pour cette raiſon que je dis en troiſiéme lieu que le mouvement d'ondoyement cauſé dans l'air par ſon reſſort ou autrement, ſuppoſé que l'air ſoit capable de cette eſpece de mouvement, n'eſt point propre à expliquer les cauſes du bruit, parce qu'il produiroit un effet tout-à-fait contraire à ce qui arrive dans le bruit : car le propre des cauſes du bruit eſt de faire que l'agitation de l'air luy faſſe frapper l'oreille de la meſme maniere que les corps qui font du bruit ſe frappent l'un l'autre, c'eſt à dire que quand des corps qui font du bruit ſe frappent dix fois on entend dix coups, & que quand ils ne ſe chocquent

qu'une fois, on n'entend qu'un coup. Or cela n'arrive point dans l'agitation, qui par le mouvement d'ondulation eſt tranſportée d'un lieu en un autre : car une pierre qui eſtant jettée dans un étang, ne frappe l'eau qu'une fois, fait que les ondes vont frapper les bords cinquante fois ; & un reſſort ondoyant repette ſes vibrations cinquante fois, quoy qu'il n'ait eſté frappé qu'une fois.

Quoy qu'elle ſerve à la continuation du ſon dans les corps reſonnans.

Je ſçay bien qu'on m'objectera que le ſon qui dans les corps reſonnans comme une cloche ou les cordes d'un luth, ſe conſerve long-temps, quoy que ces corps n'ayent eſté frappez qu'un coup, ne ſe peut expliquer que par la raiſon de l'ondoyement, & j'en demeure d'accord : mais je dis que ce n'eſt point l'ondoyement de l'air qui fait cét effet dans les corps reſonnans, mais que c'eſt l'ondoyement des corps meſmes, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuite quand je parleray de la maniere dont ce genre de corps agite l'air pour faire durer long-temps le bruit cauſé par un ſeul coup.

Ceux donc qui diſent que l'agitation de l'air qui fait le bruit eſt toûjours pareille au mouvement des corps qui ſe choquent, diſent quelque choſe, à mon advis, de plus raiſonnable ; mais ils ne diſent pas aſſez : car comme, ainſi qu'il

a eſté remarqué, tous les mouvemens des corps qui agitent l'air ne font pas du bruit, & qu'il y a beaucoup de cauſes capables d'émouvoir l'air avec beaucoup de violence qui n'y excitent preſque point de bruit : & qu'au contraire, des mouvemens tres-legers cauſent ſouvent des bruits tres-éclatans & qui ſe font entendre bien loin. Il faudroit dire en quoy conſiſte le particulier du mouvement qui ſe rencontre dans les corps lors qu'ils font du bruit, & comment cette maniere particuliere d'émotion des corps, peut eſtre commune à toutes les eſpeces differentes de choc qu'il faut ſuppoſer dans toutes les eſpeces de bruits qui ſont preſque infinies. Et c'eſt ce que je ſouhaiterois que ceux qui ſont capables de penetrer dans ces ſortes de connoiſſances vouluſſent approfondir. Pour les y convier, je vais en attendant dire ce que j'en penſe.

CHAPITRE III.

Explication des cauſes de l'Agitation particuliere de l'air par des hypotheſes nouvelles.

La nature de l'agitation particuliere qui fait le bruit conſiſte en deux choſes, qui ſont,

MOn opinion eſt que cette agitation ſi particuliere, qui pour produire le bruit doit ſe rencontrer & dans les corps qui ſe choquent, & dans

I. La petiteſſe de l'eſpace dans lequel elle ſe fait, &c.

l'air qui en eſt êmû, pour enſuite pouvoir frapper l'organe de l'ouie, conſiſte en deux choſes; ſçavoir, dans la Petiteſſe de l'eſpace, & dans la Promptitude du temps dans lequel elle ſe fait. Quand je dis que dans l'agitation qui cauſe le bruit le mouvement ſe fait par un petit eſpace, je n'entens pas parler de l'eſpace qui eſt depuis l'endroit où les corps ſe choquent juſqu'à l'oreille : car cét eſpace peut eſtre tres-grand : Mais l'eſpace dont j'entens parler eſt celuy dans lequel chaque particule de l'air eſt remuée, de maniere que la premiere particule de l'air qui eſt remuée par le choc des corps, & la derniere qui frappe l'organe de l'ouïe, de meſme que toutes les autres qui ſont entre deux, ne parcourent chacune qu'un tres-petit eſpace : ce qui n'eſt pas dans les autres agitations de l'air : car dans le vent chaque particule de l'air eſt remuée par un tres-long eſpace de meſme que dans le mouvement d'une eau courante ; au lieu que ce petit eſpace que je ſuppoſe dans le mouvement de chaque particule de l'air, lors qu'il ſe fait du bruit, eſt pareil à celuy que parcourent de petites boulles arrangées ſur un plan en ligne droite, lors qu'ayant pouſſé la premiere, on fait qu'elle remuë la derniere en

remuant toutes celles qui ſont entre deux : car pour faire que la derniere ſoit ainſi remuée par la premiere, le moindre eſpace que l'on ſe puiſſe imaginer ſuffit. Je me ſers auſſi de la meſme comparaiſon pour expliquer l'autre condition neceſſaire à l'émotion qui cauſe le bruit ; & pour faire entendre comment la promptitude du mouvement y eſt neceſſaire, je dis que de meſme qu'il arrive que ſi l'on pouſſe la premiere boule lentement, on aura de la peine à faire que la derniere ſoit remuée ; parce qu'il arrivera que les boules d'entre-deux ſe détourneront : & qu'au contraire, ſi cette premiere eſt pouſſée avec une extréme viteſſe, cela n'arrivera pas, parce que les boules d'entre-deux n'auront pas le temps de ſe détourner : par la meſme raiſon les parties de l'air qui ſe doivent pouſſer l'une l'autre pour tranſmettre juſqu'à l'oreille l'agitation que font les corps qui cauſent du bruit, doivent avoir un mouvement tres-viſte, afin qu'elles n'ayent pas le temps d'eſquiver, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuite.

Je me contenteray donc de dire à preſent ce qui appartient aux effets de cette Promptitude extréme de l'air remué dans un eſpace extrémement Petit, & comme on peut apparemment attribuer

à ces deux choſes tous les Phenomenes particuliers de cette agitation particuliere dont il s'agit, aprés avoir fait reflexion ſur ce qu'un mouvement extrémement prompt eſt capable de faire.

Il y a deux choſes, à mon avis, auſquelles on doit attribuer une grande partie des effets ſurprenans qui ſe voyent dans la nature ; ſçavoir, la ſubtilité des particules & la viteſſe du mouvement. Mais ces effets nous ſurprendroient beaucoup moins ſi noſtre eſprit eſtoit accoûtumé à ſuppoſer ces qualitez auſſi extrémes qu'il eſt neceſſaire, & comme il eſt tres-facile de le faire : Car par exemple, qui a-t-il d'incomprehenſible dans l'effet du choc d'un fer contre un caillou, qui enflâme des petites portions de fer, par leſquelles tous les autres corps inflâmables peuvent eſtre enflâmez enſuite, ſi l'on ſuppoſe que par le choc de ces deux corps il ſe fait un froiſſement par lequel des particules ſont ſeparées & reduites à une extréme tenuité ; que cette extréme tenuité eſt capable de faire introduire ces particules entre les intervalles qui ſont entre d'autres particules, & par ce moyen en les diviſant leur faire acquerir la meſme tenuité, & ainſi les rendre capables de pro-

duire une pareille diviſion, & faire acquerir auſſi une meſme tenuité à d'autres particules à l'infini : Car cette ſuppoſition fait voir qu'un corps enflâmé en brûle un autre, parce que la tenuité de ſes parties qui ſont devenuës telles par la diviſion, eſt capable d'en diviſer d'autres de la meſme maniere, & leur faire acquerir une pareille tenuité, ſuppoſé qu'elles ſoient remuées avec une meſme viteſſe.

II. La viteſſe de ſon mouvement.

OR la viteſſe du mouvement n'a pas une vertu moins incroyable pour augmenter les puiſſances. On ſçait combien la force de la peſanteur eſt augmentée dans les corps par la viteſſe de leur mouvement, & que ſi un meſme marteau frappe plus fort eſtant manié par une main plus forte, ce n'eſt que par la raiſon qu'une main plus forte le remuë avec plus de viteſſe. Ainſi ſi l'on ſuppoſe cette viteſſe extréme dans le retour des particules que le choc a froiſſées dans les corps qui font du bruit, ce retour eſtant cauſé par le reſſort qui ſe rencontre dans tous ces corps, il ne ſera pas difficile de concevoir que cette extréme promptitude des particules émuës dans les corps par le choc, peut leur faire produire une pareille promptitude dans

les particules de l'air, & les mouvoir avec une viteſſe qui du moins approche de la leur, à proportion de la reſiſtance que ces parties de l'air trouveront avoir à cette promptitude : Mais ſi l'on ſuppoſe encore que ce mouvement ſe fait en des particules tres-petites, il ſera aiſé de comprendre que ſa viteſſe peut eſtre extréme ; la grandeur des corps eſtant ce qui apporte plus de reſiſtance au mouvement, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſeconde partie. Il s'agit donc à preſent d'expliquer les Phenomenes du Bruit par ces deux qualitez.

CHAPITRE IV.

Explication des ſix Phenomenes du Bruit par les hypotheſes de la Viteſſe de l'agitation qui le cauſe, & de la Petiteſſe de l'eſpace dans lequel il ſe fait.

I. L'agitation de l'air qui fait le bruit ne touche que l'oreille, à cauſe de la petiteſſe de l'eſpace dans lequel elle ſe fait.

LE premier Phenomene eſt que l'agitation particuliere qui fait le bruit, lors qu'elle frappe l'oreille, ne paroiſt faire aucune impreſſion ſur les autres corps, que les autres agitations de l'air émeuvent puiſſamment, & que neantmoins elle frappe l'oreille à une grande diſtance. Ce Phenomene a deux parties. A l'égard de la premiere, l'agita-

tion qui fait le bruit ne touche que l'oreille, parce que la petiteſſe de l'eſpace que le mouvement de cette agitation parcourt, ne donne pas lieu à cette agitation de faire aucune impreſſion ſur les autres corps qui les émeuve ſenſiblement, quoy que cette émotion imperceptible ſoit ſuffiſante pour faire impreſſion ſur les parties delicates dont l'organe de l'ouïe eſt compoſé.

A l'égard de la ſeconde partie du Phenomene, l'agitation particuliere dont il s'agit frappe l'oreille à une grande diſtance, parce que ſa promptitude eſt telle qu'il n'arrive point à l'air ainſi agité, ce qui luy arrive dans les autres agitations, qui ſe faiſant avec moins de promptitude, ne peuvent pas aller bien loin. La raiſon de cela eſt que la fluidité de l'air le fait ceder ſi aiſement au corps qui le pouſſe, & il ſe retire ſi promptement à coſté pour paſſer derriere & prendre la place du corps qui s'avance pour le pouſſer, que l'action de ce corps eſt éludée par la retraite de l'air qui eſquive: de ſorte qu'il eſt neceſſaire que la promptitude du mouvement qui cauſe cette agitation, ſoit telle qu'elle prévienne celle que l'air a pour eſquiver: Car ſuppoſé que le mouvement du corps qui agite l'air, ſoit plus prompt pour le pouſ-

Elle frappe l'oreille à une grande diſtance à cauſe de ſa promptitude

qui prévient la fuite de l'air,

ſer que celuy de l'air n'eſt pour eſquiver, il eſt évident que la partie de l'air, laquelle eſt pouſſée immediatement par le corps qui fait du bruit, ſera contrainte de ſuivre la viteſſe du mouvement que ce corps luy donne, & qu'elle fera le meſme effet ſur l'autre partie de l'air : en ſorte que ce meſme mouvement ſe continuera de la meſme façon juſqu'à l'oreille ; toutes les parties ſe pouſſant les unes les autres avec une viteſſe égale, ou du moins qui n'a que peu de déchet ſur un tres-long eſpace. Or ce déchet a deux cauſes, l'une eſt la compreſſibilité de l'air, qui fait qu'il cede en quelque façon au coup, quoy qu'il n'eſquive pas ; l'autre eſt que les particules dont le retour frappe l'air, quoy que preſque infinies en nombre dans chaque bruit, quelque petit qu'il puiſſe eſtre, doivent pouſſer encore un plus grand nombre de particules de l'air, à cauſe que l'agitation qui fait le bruit ſe fait autour de l'endroit où les corps ſe chocquent de tous ſens : ce qui apporte quelque reſiſtance au mouvement du retour des particules des corps chocquez ; & c'eſt de ces deux cauſes que procede le retardement qui arrive dans le tranſport du bruit, qui n'eſt pas viſte comme celuy de la lumiere, lequel ſe fait dans un milieu qui n'eſt

pas

pas capable de compreſſion comme celuy du bruit, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuite.

& luy fait faire un meſme effet que s'il eſtoit un corps ſolide.

Ariſtote fait mention de la neceſſité de cette viteſſe du corps qui agite l'air dans la production du bruit; mais il ne la met pas comme neceſſaire abſolument dans toute ſorte de bruit, mais ſeulement dans celuy qui ſe fait par le choc d'un corps ſolide & de l'air, ainſi qu'il arrive quand on le frappe avec une houſſine ou avec un foüet; ſuppoſant avec raiſon que cette promptitude fait faire à l'air le meſme effet qu'il feroit s'il eſtoit un corps ſolide. Mais il me ſemble que le beſoin que l'air a de devenir comme ſolide pour recevoir le coup du corps qui luy doit faire faire du bruit, ſe rencontre avec autant de neceſſité dans toute ſorte d'autre bruit où cette meſme ſolidité doit eſtre ſuppoſée, pour faire que l'impulſion cauſée par le choc de deux corps ſolides puiſſe avoir ſon effet juſqu'à l'oreille.

I I.
L'agitation de l'air qui cauſe le bruit n'eſt point empeſchée par les autres agitations, parce qu'elles ſont trop lentes.

Pour expliquer le ſecond Phenomene, je dis que cette viteſſe que je ſuppoſe dans l'agitation particuliere qui eſt cauſe du bruit, fait qu'elle n'eſt point empeſchée par les autres agitations de l'air; parce que leur mouvement eſt ſans com-

paraiſon plus lent : en ſorte que la viteſſe du mouvement que l'air a dans le vent n'eſtant preſque rien en comparaiſon de celle qu'il a lors qu'il eſt agité par les cauſes du bruit, ce mouvement du vent n'adjoûte rien à celuy qui fait le bruit & ne diminuë rien qui ſoit ſenſible, ſi ce n'eſt qu'une tres-longue diſtance rende conſiderable ce qui dans le vent ne l'eſt de ſoy que tres-peu.

III. Chaque agitation eſt composée de pluſieurs autres, à cauſe de ſa promptitude qui produit des reflexions conjointes.

Le troiſiéme Phenomene eſt que chaque agitation qui fait ſon bruit particulier eſt compoſée d'une infinité de differentes agitations qui naiſſent de la premiere, & qui jointes & confonduës toutes enſemble, compoſent un ſeul bruit. Je dis que cela arrive, parce que cette promptitude ſi ſoudaine de l'agitation de l'air, luy donne une telle force, qu'elle eſt cauſe que s'étendant comme elle fait de tous les coſtez, elle frappe non ſeulement l'oreille, mais meſme tous les autres corps ; & la promptitude ayant dans la percuſſion une force incroyable, il eſt aiſé de comprendre qu'il ſe fait une refléxion que j'appelle conjointe, qui cauſe dans l'air la reproduction d'une infinité d'autres agitations qui compoſent le bruit, & qui font que la meſme colliſion de deux corps excite des bruits

differens, ſelon que la nature des corps voiſins qui font cette refléxion conjointe, eſt differente. C'eſt pour cela que les lieux ſont appellez ſourds ou reſonnans & retentiſſans, par la differente diſpoſition des corps voiſins qui font refléchir diverſement l'air agité par la premiere colliſion, & pouſſé contre leurs ſurfaces.

I. Experience, pour faire connoiſtre la force de la refléxion dans le bruit,

Pour faire connoiſtre quelle eſt la puiſſance de la promptitude qu'il faut ſuppoſer dans l'agitation causée par le choc des corps qui font du bruit, il y a une experience qui me ſemble aſſez particuliere & aſſez convaincante, qui eſt de frapper deux cailloux ou deux morceaux de fer l'un contre l'autre, eſtant plongez dans un vaiſſeau plein d'eau: Car on remarque que leur choc rend dans l'eau un ſon tout-à-fait different de celuy qu'ils font entendre lors qu'ils ſe choquent dans l'air, & que ce ſon eſt celuy non du fer ou du caillou, mais de la matiere dont le vaiſſeau eſt fait: en ſorte que s'il eſt d'argent, le ſon eſt pareil à celuy qui ſe feroit ſi l'on frappoit le vaiſſeau d'argent avec le caillou; & s'il eſt de bois ou de terre, il rend le meſme ſon que ſi l'on frappoit le vaiſſeau de bois ou de terre avec un caillou, quoy qu'on n'y touche point du tout.

causée par la promptitude de l'agitation de l'eau.

La raiſon de cela eſt, que la promptitude avec laquelle l'eau eſt pouſſée dans le choc des deux corps qui y ſont plongez, eſtant extréme comme elle eſt, & l'eau ne pouvant à cauſe de cette promptitude eſquiver aſſez viſte, il arrive qu'elle pouſſe les coſtez du vaiſſeau & les frappe de la meſme maniere qu'elle a eſté frappée par les corps qui ſe ſont choquez; & ainſi l'argent frappé par l'eau qu'il contient au dedans, & remué par ce choc, remuë & agite l'air d'alentour qui le touche, & qui porte à l'oreille le ſon de l'argent, & non celuy des cailloux.

J'ay apporté l'exemple de cette experience du changement du ſon qui arrive aux corps par l'agitation qu'ils cauſent aux corps voiſins, & je l'ay priſe de la colliſion faite dans l'eau, parce qu'elle donne connoiſſance de la choſe plus manifeſtement que lors qu'elle eſt faite dans l'air: Car quoy que deux cailloux choquez dans un vaiſſeau d'argent vuide ne laiſſent pas d'avoir un autre ſon qu'ils n'ont eſtant choquez hors du vaſe, il eſt vray que ce ſon argentin qu'ils ont, eſt bien plus remarquable quand le choc eſt fait le vaſe eſtant plein d'eau, à cauſe que l'eau eſt un milieu plus groſſier que l'air, & par cette raiſon eſtant frappé

par les cailloux, il refrappe l'argent plus rudement que l'air ne peut faire.

Il y a encore une autre experience, par laquelle il paroiſt quelle eſt la force de l'agitation particuliere de l'air pour cauſer la refléxion, & comment l'effet de cette force ſe fait non ſeulement ſur l'organe de l'ouïe, mais meſme ſur celuy du toucher, par le moyen duquel nous ſentons quelquefois l'émotion que le bruit cauſe dans des corps que le coup qui fait le bruit ne ſçauroit avoir ébranlez que par la refléxion. Il n'y a, je croy, perſonne qui n'ait éprouvé quelquefois que le ſon d'une trompette, d'un tambour, ou d'une baſſe de violon, luy excite un fremiſſement dans la poitrine. Or cela ne ſe peut faire que par la communication que l'air contenu dans la poitrine a avec l'air exterieur, dont l'agitation causée par le bruit, eſt capable d'émouvoir le diaphragme, puiſque cette émotion eſt ſenſible au toucher; & il faut remarquer que tous les tons d'une trompette & d'une groſſe corde de violon, ne cauſent pas ce fremiſſement de la poitrine; mais que ce ne ſont que ceux qui ſont cauſez par une tenſion qui ſe rencontre eſtre pareille à la tenſion du diaphragme: Car cela fait voir que cét ébranlement des parties du

II. Experience pour la force de refléxion dans le bruit, laquelle eſt quelquefois ſenſible au toucher.

diaphragme n'eſt point causé par l'émotion ordinaire de l'air, telle qu'eſt celle du vent; parce que ſi cela eſtoit, ce fremiſſement ſe feroit par le ſon le plus fort de quelque ton qu'il puſt eſtre, & non pas par un certain ton qui eſt ordinairement un des plus graves: la raiſon de cela eſt que le ton grave ſe faiſant par le relachement de l'organe qui fait le ſon, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuite; il eſt évident que la membrane du diaphragme eſt diſpoſée comme il faut pour avoir une pareille tenſion à celle qui fait un ton grave dans l'inſtrument, eſtant une partie molle & laſche à comparaiſon des autres corps capables de produire quelque ton; & la verité eſt que les reflexions des tons ſemblables ſe joignent & ſe fortifient mutuellement.

IV. Les differens bruits ne s'empeſchent point à cauſe des refléxions,

Le quatriéme Phenomene ſe peut expliquer par le precedent: Car les differens bruits cauſez par des chocs differens ne s'empeſchent point les uns les autres, à cauſe que par le moyen des refléxions que chaque choc produit, ſi quelqu'une des lignes directes de l'agitation que le choc a cauſées dans l'air, ſont empeſchées par d'autres lignes contraires, elles ſont aiſement ſuppleées par une infinité d'autres lignes obliques,

qui appottent à l'oreille la meſme eſpece d'agitation que la ligne droite qui eſt empeſchée par une contraire, luy apportoit. L'écho qui fait un bruit quelquefois plus fort que n'eſt le premier bruit qui l'a produit, donne à connoiſtre quelle eſt la force de la refléxion dans le bruit : car elle fait une repreſentation qui n'eſt pas moins vive que celle qui ſe fait dans les choſes viſibles par le moyen des miroirs; & elle l'eſt meſme quelquefois davantage : ainſi que les rayons ramaſſez par la refléxion dans les miroirs, ont le pouvoir de rendre la lumiere refléchie beaucoup plus forte que celle qui vient directement du corps lumineux. Cela ſe remarque bien évidemment dans le tonnerre & dans les coups de canon, où ſouvent l'écho eſt ſans comparaiſon plus fort que le premier coup ; lorſque le premier coup eſtant fort éloigné, la reflexion ſe fait en des endroits plus proches & qui ſont diſpoſez avantageuſement pour ramaſſer enſemble un grand nombre de refléxions faites en un meſme temps.

V. L'agitation de l'air ſe fait de tous ſens, à cauſe de la mul-

Le cinquiéme Phenomene eſt que l'agitation particuliere qui fait le bruit s'étend de tous les coſtez, & non pas ſelon la direction des corps qui ſe choquent, ainſi qu'il arrive aux autres agi-

…itude des …fléxions,

tations, où l'air ne va que du coſté que le corps qui l'agite eſt remué. Ce Phenomene ſe peut expliquer par deux raiſons : la premiere eſt celle des deux Phenomenes precedens ; ſçavoir, la multiplicité des refléxions conjointes qui fait que les obliques ſuppléent au défaut des directes. L'autre eſt, que cette agitation ſe fait ainſi de tous ſens, parce que les corps qui ſe choquent pour faire du bruit ſouffrent le plus ſouvent eux-meſmes une agitation de tous les coſtez; tous les corps qui font du bruit ayant leurs parties liées d'une maniere que l'ébranlement qu'une partie ſouffre quand elle eſt frappée aſſez fortement pour faire un bruit conſiderable, ſe communique à toutes les autres, & les ébranle aſſez pour eſtre capables d'émouvoir l'air qui les environne & qui les touche de tous les coſtez. Ainſi quand un mur eſt ſi peu épais qu'il peut eſtre aſſez ébranlé par les coups qu'il reçoit d'un coſté pour faire que les parties de l'autre coſté ſoient émuës, on entend le coup de l'autre coſté : Autrement on ne l'entend que par des refléxions conjointes faites contre d'autres corps. C'eſt par cette rriſon que quand on veut empeſcher que le bruit d'une chambre ne s'entende non plus au travers d'une cloi-

…e de la mul…plicité des …motions …es corps …hoquez,

ſon qui eſt fort mince, qu'au travers d'un gros mur, on la fait vuide par le milieu; afin que ce petit mur eſtant diſcontinué, l'émotion des parties d'un des coſtez ne ſe puiſſe communiquer aux parties de l'autre coſté, comme elles font quand les deux coſtez de la cloiſon ſont joints & continuez.

VI. L'agitation de l'air dans les differens bruits a une égale viteſſe à cauſe qu'elle a toujours un meſme principe,

Le ſixiéme Phenomene eſt, que l'agitation qui fait le bruit a toujours une égale viteſſe, ſoit qu'elle ſe faſſe avec un grand ou avec un petit effort. Ce Phenomene a auſſi beſoin de l'explication des cauſes de cette agitation particuliere, parce que ces cauſes, ainſi qu'il ſe verra dans la ſuite, conſiſtent dans le mouvement de pluſieurs particules, dont le nombre ſeul fait la grandeur du bruit; la force que chacune des particucules, les a pour la viteſſe, eſtant toujours égale.

& que la grandeur du bruit ne dépend que du nombre des particules émuës.

Ainſi le mouvement des particules qui font le bruit d'un canon n'eſtant pas plus fort dans chacune, que celuy de chacune des particules qui font le bruit d'un piſtolet, il eſt aiſé de juger que le bruit de l'un, quoy que plus grand, ne doit pas eſtre entendu pluſtoſt que le bruit de l'autre, qui n'eſt plus petit, que parce que les particules émuës ne ſont

pas en ſi grand nombre. Un plus grand nombre de particules n'eſt point auſſi plus capable de ſurmonter les cauſes du retardement de leur mouvement qu'un moindre, & les proportions de ce retardement ne ſuivent que celles de l'eſpace dans lequel le mouvement ſe fait : en ſorte que ſi douze cent toiſes retardent le bruit du temps de ſept ſecondes, deux mille quatre cens toiſes retardent de quarorze ſecondes : Ainſi qu'on en a fait l'experience par le moyen de deux pendules tenus l'un autant éloigné de l'autre que le premier l'étoit d'un canon, dont l'Obſervateur qui tenoit le premier pendule voyoit le feu de trois ſecondes avant que d'en ouïr le bruit, lorſque l'Obſervateur qui tenoit le ſecond pendule n'oyoit le bruit que ſix ſecondes aprés en avoir vû le feu.

DU BRUIT.
SECONDE PARTIE

OU IL EST EXPLIQUE'
De quelle maniere la rencontre de deux corps produit l'Agitation particuliere qui fait le Bruit.

CHAPITRE I.

Que l'eſpace dans lequel ſe fait le mouvement qui cauſe le Bruit, eſt tres-petit.

Le mouvement qui cauſe le bruit eſt proportionné à la nature de l'objet, & à la maniere dont il ſe fait.

COMME toutes les ſentations ſe font par l'impreſſion de l'objet ſur l'organe, & que cette impreſſion ſuppoſe un mouvement; il y a apparence que ce mouvement doit eſtre proportionné à la nature des corps, & à la maniere particuliere dont ils ſont remuez pour cauſer la ſenſation.

Il a eſté dit cy-devant pour l'explication des Phenomenes particuliers du bruit qu'il faut ſuppoſer que l'eſpace dans lequel ſe fait l'agitation particuliere qui le cauſe eſt extrémement petit, & que ce mouvement auſſi doit avoir une extréme promptitude. Il s'agit à preſent de trouver les raiſons qui peuvent fonder la probabilité de ces hypo-

theſes. Je cherche les raiſons de la premiere hypotheſe dans l'examen que je vais faire de la nature & de la conſtitution des corps, dont la rencontre & le choc peuvent faire du bruit, & dans l'examen que je feray enſuite de la maniere particuliere dont les corps ſont émus pour cét effet. Je commence par la conſtitution des corps.

La nature de l'objet eſt ſa compoſition, qui eſt de corpuſcules, de particules, & de parties,

Tous les corps eſtant compoſez de Corpuſcules extrêmement petits, il n'eſt pas difficile de concevoir que ces corpuſcules ſont premierement aſſemblez pour former des corps un peu moins petits que j'appelle les Particules ; que de ces particules d'autres corps un peu plus grands, que j'appelle les Parties, peuvent encore eſtre compoſez ; & que ces parties de meſme que les particules & les corpuſcules ne ſont point viſibles : en ſorte que les parties que nous pouvons diſcerner dans les corps, quelques petites qu'elles ſoient, ſont encore beaucoup plus grandes que ces parties inviſibles que je ſuppoſe.

leſquelles ſont liées enſemble,

On peut encore ſuppoſer que la liaiſon mutuelle des corpuſcules qui compoſe les particules, & la liaiſon que les particules ont entre-elles, de meſme que celle qui fait que les parties ſont attachées enſemble, doit eſtre attribuée

à la peſanteur de la partie ſubtile de l'air qui pouſſe & ſerre les corpuſcules, les particules & les parties les unes contre les autres, cette peſanteur ſuivant les hypotheſes que j'ay expliquées ailleurs, eſtant la cauſe commune de la connexion & de la conſiſtance de tous les corps qui ont d'autres cauſes particulieres de leur differente liaiſon, qu'il eſt raiſonnable d'attribuer aux differentes figures, tant des particules, que des parties, ſelon qu'elles ont des faces plus plattes & en plus grand nombre; ſuppoſant que la differente diſpoſition de ces faces, donne moyen à cette peſanteur commune, d'attacher les particules & les parties plus ou moins fermement les unes aux autres.

ou par une cauſe de liaiſon commune qui eſt la peſanteur de la partie ſubtile de l'air,

ou par une cauſe particuliere qui eſt la figure des corpuſcules,

Car l'on ne doit point trouver étrange que cette peſanteur de la partie ſubtile de l'air qui fait la conſiſtance inébranlable des marbres & des diamans, ſoit la meſme qui fait la conſiſtance ſi peu conſtante des corps les plus tendres & les plus fluides : Car comme la meſme peſanteur agiſſant ſur des leviers, eſt plus ou moins facile à ſurmonter, ſelon qu'ils ſont differemment diſpoſez. La differente diſpoſition des faces des parties peut auſſi rendre la meſme peſanteur de la partie ſubtile de l'air plus ou

moins capable d'apporter de la reſiſtance aux cauſes de la ſeparation des parties & des particules.

& qui peuvent eſtre diviſez,

Or cette diviſion ou ſeparation des parties dont les corps ſont compoſez & qui leur arrive lors qu'ils ſe rencontrent & qu'ils ſe choquent, ſe doit entendre en deux manieres : car alors ils peuvent ſouffrir ou une diviſion abſoluë dont il ne s'agit point icy, laquelle ſe fait lorſque le corps eſt actuellement diviſé & rompu, ou une diviſion imparfaite, qui n'eſt proprement qu'une extenſion faite par le ſeul éloignement des parties, qui eſt tel qu'auſſi-toſt que la cauſe qui produit cét éloignement ceſſe, les parties ſe r'approchent d'elles-meſmes, y eſtant pouſſées par la puiſſance de la peſanteur que je ſuppoſe dans la partie ſubtile de l'air ; & cét effet eſt ce que l'on appelle le reſſort.

ou abſolument quand ils ſont rompus,

ou imparfaitement lors qu'ils ſont ſeulement étendus.

La diviſion imparfaite ſe peut faire

Cette ſeparation & cette diviſion imparfaite ſe fait encore en deux manieres qui ont rapport aux differentes cauſes de cét ébranlement, & à la differente diſpoſition des corps dont les parties ſont differemment liées. Car quand les corps qui ſe rencontrent ſont tous deux ſolides, & qu'ils ſe frappent rudement, ſouvent tout le corps & en meſme temps toutes les parties & les particules ſont

ou par la rencontre de deux corps ſolides dont les parties ſont ébranlées,

ſecoüées & ébranlées à la fois, ainſi qu'il arrive quand on ſecoüe un boiſſeau plein de bled, où tous les grains ſeparement ſont ébranlez à la fois. Mais quand la rencontre ſe fait entre deux corps, dont l'un eſt ſolide, & l'autre leger & fluide comme l'air, quelque rudement qu'ils ſe choquent il n'y a jamais guere que les particules de la ſurface qui ſoient ébranlées : ainſi qu'il arrive au meſme boiſſeau plein de bled quand il eſt frappé par le vent, qui ne remuë que les graines de deſſus.

ou par la rencontre d'un ſolide & d'un fluide, dont il n'y a que les particules qui ſoient ébranlées.

Il faut encore ſuppoſer qu'il n'y a que le mouvement des particules qui ſoit cauſe immediatement de l'agitation particuliere de l'air qui fait le bruit, le mouvement des parties n'y contribuant qu'entant qu'il cauſe quelquefois celuy des particules excité par la ſeule vertu de leur reſſort, qui fait que lors qu'elles ont eſté froiſſées & pliées dans la rencontre des corps qui ſe choquent, elles retournent en leur premier état avec une telle promptitude, que les parties de l'air qu'elles frappent n'ayant pas le temps d'eſquiver & de ſe détourner, ſont contraintes de frapper avec la meſme promptitude celles qui ſont devant, & celles-là les autres juſqu'à l'organe de l'ouïe.

Cette hypotheſe ſera expliquée plus amplement dans la ſuite. En attendant on en tirera cette conſequence, que les particules eſtant d'une petiteſſe extréme, le mouvement qu'elles ont dans le froiſſement qui les plie, & dans le retour que leur reſſort cauſe, de meſme que celuy qu'elles donnent à l'air qu'elles pouſſent, doit eſtre fait dans un eſpace extrémement petit ; ſoit qu'elles ſoient froiſſées immediatement par le coup des corps qui ſe choquent, ou par l'ébranlement qui arrive aux parties en conſequence de celuy de tout le corps, l'ébranlement des parties eſtant capable de produire celuy des particules, de meſme que celuy du corps eſt cauſe de celuy des parties.

La maniere particuliere du mouvement des corps qui font le bruit, eſt pareille à celle du mouvement qui ſe fait dans les autres ſenſations,

Pour ce qui eſt de la maniere particuliere dont les corps ſont remuez pour cauſer la ſenſation, elle peut ſervir à l'explication de la petiteſſe de l'eſpace, dans lequel ſe fait le mouvement qui cauſe le bruit, ſi l'on ſuppoſe, ainſi qu'il eſt fort probable, que cette maniere d'émotion particuliere ſe rencontre dans l'ouïe de meſme que dans les autres ſens. Car il n'eſt pas difficile de comprendre que le mouvement qui eſt particulier à tous les corps qui contribuent à quelque ſenſation que ce ſoit, eſt tres-

petit, & ſe fait en un tres-petit eſpace.

Comme les corps ſouffrent de deux ſortes de mouvemens, dont il y en a un grand qui eſt manifeſte, par lequel tout le corps & les parties que l'on peut y diſcerner ſont émuës, & un autre tres-petit & non apparent, par lequel les ſeules particules ſont ébranlées. Il faut concevoir que ce dernier mouvement eſt celuy par lequel les objets ſe rendent ſenſibles. Ainſi quand un corps fait ſentir à la peau ſa chaleur, ce n'eſt point le mouvement par lequel le corps approche de la peau qui produit la ſenſation dans l'organe ; mais c'eſt un autre mouvement qui paroiſt ſi peu, qu'il ne paſſe point pour un mouvement, quoy qu'il ſoit ſuffiſant pour ſeparer & éloigner les particules les uns des autres par la rarefaction cauſée par ſa chaleur.

laquelle eſt un mouvement occulte & imperceptible

Ainſi quand les ſels qui font le gouſt de chaque choſe penetrent la langue, ou que les vapeurs odorantes s'inſinuent dans les membranes du nez, ce n'eſt point le mouvement par lequel les ſels liquifiez paſſent dans les pores de la chair de la langue, ny celuy par lequel la vapeur entre dans les pores des membranes du nez qui produit la ſenſation ; mais c'eſt le mouvement imperceptible par lequel les particules des

organes de ces ſens ſont remuées, chacune d'une maniere particuliere & conforme au mouvement des particules de l'objet : De meſme que quand les eaux fortes bruſlent le papier & le linge, ce n'eſt point par ce qu'elles s'imbibent & qu'elles penetrent dans les pores de ces ſubſtances par un mouvement manifeſte, car l'eau commune les penetre ainſi ſans les bruſler, mais c'eſt parce que les ſels diſſolutifs & corroſifs qu'elles contiennent, ſont capables d'exciter un mouvement imperceptible & plus ſubtil que n'eſt celui qu'elles ont en entrant dans les pores formez par les intervales des filets, & de penetrer les filets meſmes.

pareil à celuy par lequel les eaux fortes rongent ce qui ſe fait dans un tres-petit eſpace.

Tout de meſme le mouvement que l'œil apperçoit dans les corps qui changent de place, n'eſt point celui qui fait la ſenſation de la vuë, mais c'eſt le mouvement imperceptible des particules de l'objet, qui eſtant ébranlées par la lumiere, ébranlent les particules du milieu par lequel la viſion ſe fait, & en ſuite les particules de l'organe de la veuë.

Or il n'y a point ce me ſemble de raiſon pour laquelle il faille changer cette analogie dans ce qui appartient à la maniere dont ſe fait la ſenſation de

l'ouïe ; & la pensée que tous les Philosophes ont euë jusqu'à presents, que le mouvement manifeste des corps qui se choquent est la cause prochaine & immediate de l'agitation particuliere de l'air qui fait le bruit, ne peut ce me semble avoir d'autre fondement que le peu d'attention que l'on a eû dans l'examen qu'on a fait des choses qui appartiennent à cette matiere.

CHAPITRE II.

Que le mouvement qui cause le bruit a une extreme viteſſe.

Le milieu dans lequel le bruit se fait n'est pas si propre pour la promptitude du mouvement que le milieu de la veuë.

POUR expliquer la seconde hypothese qui est de la viteſſe du mouvement qui fait le bruit, je dis que ce mouvement se peut considerer en deux manieres: Car on le considere ou dans l'objet, dans lequel les particules premierement ebranlées agitent l'air ensuite, ou dans l'air, qui estant ainsi agité frappe immediatement l'organe de l'ouïe : La mesme chose se fait dans la veuë, où il y a un premier mouvement des parties de l'objet, emuës par la lumiere, & un second dans le milieu qui se rencontre entre l'objet & l'organe. La

difference qu'il y a entre les manieres d'agir de ces deux ſens eſt, que le ſecond mouvement dans la vuë a plus de viteſſe que dans l'ouïe, dans laquelle on remarque un retardement qui n'eſt point ſenſible dans la vuë, où le mouvement qui ſe fait de l'objet à l'organe dans un eſpace preſque infini, paroiſt ſe faire en un moment. Et la raiſon pour laquelle cela n'eſt pas ainſi dans l'ouïe eſt, que quoi, que le mouvement des particules de l'objet fuſt également viſte dans ces deux ſens, les ſubſtances qui leur ſervent de milieu, ſont de nature tout-à-fait differente.

La partie groſſiere de l'air eſt le milieu pour l'ouïe;

Car comme cette ſubſtance dans laquelle nous ſommes, que nous reſpirons & que l'on appelle l'air, n'eſt point une choſe ſimple, mais composée de deux ſubſtances l'une plus groſſiere & l'autre tres-ſubtile, l'on peut croire avec quelque raiſon, que la partie ſubtile eſt celle qui ſert de milieu à la vuë, & que la groſſiere eſt le vehicule par lequel les corps tranſmettent leur émotion qui cauſe le bruit juſques à l'oreille. Les experiences qui ſe font dans la machine du vuide confirment cette œconomie qui diſtribuë ainſi une partie de l'air à un ſens & une autre partie à l'autre ſens: Car lors que par le pompe-

ment on n'a laiſsé dans le recipient qu'une tres-petite portion de l'air groſſier, & qu'il n'eſt preſque plus rempli que de la partie ſubtile, on s'apperçoit que le bruit d'une horloge que l'on fait ſonner dans le recipient, ne s'entend qu'à peine, quoi qu'alors on y voye auſſi bien les choſes qui y ſont enfermées qu'avant qu'on euſt oſté l'air groſſier.

Ainſi le brouïllard par lequel l'air eſt rendu plus groſſier, ne nuit pas à l'ouïe comme il fait à la veuë, & le vent qui n'agite que la partie groſſiere de l'air n'empeſche point l'effet que les objets font ſur la veuë, comme il empeſche, ou du moins comme il change l'impreſſion que l'agitation qui cauſe le bruit doit faire ſur l'organe de l'ouïe.

elle a une compreſſibilité

Or ces deux ſubſtances ne ſont pas ſeulement differentes par la ſubtilité, elles le ſont encore par beaucoup d'autres qualitez eſſentielles : Car la partie groſſiere n'eſtant proprement que l'amas d'une infinité de particules que les corps qui ſont ſur la terre laiſſent ſortir par leurs evaporations, ces particules ont les meſmes qualitez que les corps terreſtres que nous connoiſſons. Entre ces qualitez il y en a trois qui font au ſujet, ſçavoir une peſanteur qui ſerre ces

particules les unes ſur les autres ; une figure ſpherique ou approchante de la ſpherique qui les rend fort mobiles, & une compreſſibilité qui fait qu'elles ne reſiſtent pas abſolument à la percuſſion: Et il faut ſuppoſer que cette compreſſibilité de meſme que les deux autres qualitez n'eſt que mediocre.

Dans la partie ſubtile de l'air l'incompreſſibilité & la peſanteur ſont extremes : Car la grande profondeur & la grande hauteur qu'elle a au deſſus de la terre ſur laquelle la partie groſſiere qui eſt ce que l'on appelle lathmoſphere ne s'eleve pas beaucoup, la rend tres-peſante ; Et ſon incompreſſibilité vient de ce qu'elle n'eſt rien autre choſe qu'un amas de corpuſcules ſimples, qui eſtant preſque indiviſibles & immediatement joints les uns aux autres, ne ſont pas capables de s'approcher davantage comme les autres corps, qui bien qu'ils ſoient compoſez de particules qui ſe touchent immediatement par quelques endroits, elles en ont auſſi beaucoup d'autres par leſquels elles ne ſe touchent pas, & qui ſe peuvent approcher eſtant pouſsées avec force.

qui diminuë la promptitude du mouvement qui

Il ne faut donc pas trouver eſtrange ſi l'emotion que la lumiere produit dans les objets paſſe ſi promptement juſqu'à

l'œil, les particules du milieu eſtant ſerrées comme elles ſont & tout-à-fait incapables de compreſſion, & ſi les particules du milieu qui tranſmetent à l'oreille l'emotion qui fait le bruit, eſtant compreſſibles & cedant chacun quelque peu au coup qui les pouſſe, elles ne peuvent empeſcher qu'il ne ſe perde quelque choſe du mouvement qu'elles ont receu, lors que tous ces petits dechets que chacune des particules ſouffre, compoſent une ſomme conſiderable dans le tout.

s'y fait pour le bruit :

Mais bien que cette compreſſibilité de la partie groſſiere la rende moins propre à conſerver toute la viteſſe qu'elle reçoit des particules de l'objet, que n'eſt la partie ſubtile qui n'en laiſſe rien perdre du tout ; elle ne laiſſe pas d'en conſerver aſſez eſtant émuë avec la viteſſe incroyable du retour des particules des corps froiſſez, pour émouvoir non ſeulement l'organe de l'ouïe, mais meſme les corps voiſins, & y produire des reflexions.

cette compreſſibilité ne cauſe qu'un tres-petit retardement,

Car il faut remarquer que la puiſſance du reſſort qui eſt la cauſe du mouvement que les particules ont dans leur retour, eſt telle qu'il n'y a rien qui egale la viteſſe qu'elle produit ; le mouvement que les choſes les plus peſantes ont dans leur

à cauſe de la grande viteſſe du reſſort des particules,

chutte n'eſtant pas capable de l'egaler. La raiſon de cela eſt, que la puiſſance du reſſort n'eſt rien autre choſe que celle de la peſanteur de la partie ſubtile de l'air, ainſi que je l'ay expliqué dans le traité du Reſſort : & il n'eſt pas difficile de concevoir combien cette peſanteur eſt grande, ſi l'on conſidere que c'eſt elle qui reſiſte à la ſeparation des particules des corps les plus durs ; Et que la difficulté qu'il y a à rompre le porphyre & les diamans, ne vient que de la difficulté qu'il y a à forcer la reſiſtance que cette peſanteur apporte à la ſeparation de leurs parties.

laquelle eſt proportionnée à l'extreme peſanteur de la partie ſubtile de l'air qui en eſt la cauſe;

Or la peſanteur de la partie ſubtile de l'air ſurpaſſe de beaucoup la peſanteur de tous les autres corps, par la raiſon que toute la peſanteur qui eſt dans chacune des particules de cette ſubſtance qui occuppe au deſſus de la terre des eſpaces preſque infinis, eſt unie & ramaſſée pour agir toute enſemble ſur chacune des particules auſquelles elle fait avoir reſſort icy bas ; Au lieu que chacun des corps dont nous pouvons éprouver la peſanteur, n'agit que par ſa peſanteur particuliere ; n'eſtant point aidé par la peſanteur des autres corps.

elle eſt d'ailleurs favorable à cette promptitude.

Pour ce qui eſt de la compreſſibilité de la partie groſſiere, ſi elle eſt capable d'apporter

d'apporter quelque retardement au mouvement que le retour des particules lui donne, elle y eſt favorable d'ailleurs en beaucoup de choſes; premierement elle ayde à la continuation du mouvement en ce que ſans elle il faudroit neceſſairement que toutes les particules de l'air qui ſont entre l'objet & l'oreille fuſſent remuées en un meſme inſtant : ce qui apporteroit une reſiſtance bien plus grande au mouvement, que ſi l'on ſuppoſe la compreſſibilité de ces particules : Car la particule de l'air pouſſée par le retour de la particule du corps choqué, quoy qu'elle cede en quelque façon à ce mouvement à cauſe de ſa compreſſibilité, elle ne laiſſe pas de pouſſer celle qui eſt devant elle, tant par la raiſon qu'elle ne cede pas abſolument, que parce que la vertu du reſſort qu'elle tient de ſa compreſſibilité, luy donne une reaction, par le moyen de laquelle elle ne perd preſque rien de l'impreſſion qu'elle a reçûë du mouvement, & qu'elle la donne à celle qui eſt devant elle tres-peu differente de celle qu'elle a reçûë : de meſme qu'une raquette frappant une balle, parce que l'une & l'autre ont beaucoup de compreſſibilité & de reſſort, la raquette fait plus d'effet avec une legere impulſion, que ne

En cedant à l'impulſion,

feroit un battoir d'acier trempé & une balle de la meſme matiere avec une impulſion plus grande.

& en empeſchant que l'extréme promptitude de l'impulſion ne cauſe du vuide.

En ſecond lieu, cette compreſſibilité de la partie groſſiere de l'air, qui la rend capable d'eſtre reſerrée, la rend auſſi capable d'eſtre étenduë. Or cette faculté de s'étendre luy eſt neceſſaire pour remplir le vuide qui arriveroit neceſſairement lors que l'air eſt pouſſé par le retour de la particule du corps qui fait le bruit : Car la viteſſe de cette impulſion eſtant telle, que l'air qui eſt pouſſé n'a pas le loiſir de retourner par les coſtez pour paſſer derriere la particule du corps qui le pouſſe, il ſe devroit trouver un vuide en cét endroit, ſi les particules de l'air qui ſont plus proches ne le rempliſſoient en s'étendant dans cét eſpace ; ce qu'elles font facilement, parce que toutes les parties de l'air groſſier eſtant icy bas comprimées par la peſanteur de tout l'air qui eſt au deſſus, elles ont une grande propenſion à s'étendre dans les eſpaces qui leur ſont laiſſez vuides, ainſi que l'on éprouve lors qu'en tirant le piſton de la machine du vuide on luy donne le moyen de s'étendre. Il eſt donc ce me ſemble aſſez facile de comprendre que les particules de l'air,

leſquelles ſont à coſté de la particule du corps qui en s'en retournant frappe la particule de l'air qu'elle a devant elle, venant à s'élargir & s'etendant dans l'eſpace que la particule du corps laiſſe en s'en retournant, elles empeſchent qu'il ne s'y faſſe du vuide ; Et cette extention ſe faiſant par le moyen de leur reſſort, dont la promptitude eſt extrême, il arrive qu'elles demeurent comme immobiles à l'égard des autres particules qu'elles ſouſtiennent, & qu'elles empeſchent de retourner en arriere, & d'eſquiver à coſté pour venir occuper la place qui demeureroit vuide lors que la particule du corps qui a eſté placée s'avance en retournant pour pouſſer l'air.

Il eſt donc vray que cette compreſſibilité ne retarde que tres-peu le mouvement de la partie groſſiere de l'air, & s'il y a quelque difference entre le mouvement que la partie ſubtile reçoit des objets en tant qu'ils ſont viſibles, & celuy que la partie groſſiere reçoit des meſmes objets entant qu'ils produiſent le bruit, elle n'eſt point tant dans la plus grande ou la moindre viteſſe, que dans la maniere du mouvement, lequel ſelon des hypotheſes probables, eſt dans les objets viſibles un mouvement cir-

culaire fait ſur le centre de chaque corpuſcule ſpærique de la partie ſubtile de l'air ; au lieu que dans les objets qui font du bruit, le mouvement ſe fait avec un changement de place, que le corpuſcule de la partie groſſiere de l'air ſouffre en s'avançant vers l'oreille. Mais l'un & l'autre conviennent en ce que leur mouvement eſt tres-viſte : Or une des principales raiſons de la viteſſe du mouvement qui cauſe le bruit, eſt la mobilité des corps qui le produiſent, laquelle eſt tres-grande à cauſe de l'extreme petiteſſe des particules dont ils ſont compoſez, & qui ſont les ſeules parties qui cauſent le bruit ; cette petiteſſe eſtant ſi extréme qu'elle ne permet pas qu'ils ayent une liaiſon bien forte les uns avec les autres : Car de meſme qu'il eſt plus difficile d'arracher un grand arbre qu'une petite herbe, il eſt aiſé auſſi de concevoir que le moindre attouchement eſt capable d'émouvoir les corpuſcules ; & que la puiſſance extréme de la peſanteur qu'il faut ſupporter dans la partie ſubtile de l'air les trouvant avoir ſi peu de reſiſtance au mouvement, les doit remuer avec une viteſſe extréme quand elle produit le retour qu'elles ont par la vertu de leur reſſort, dont la peſanteur de la partie ſubtile de l'air eſt la cauſe.

La principale cauſe de la viteſſe du mouvement qui ſe fait dans l'oüye eſt la petiteſſe des particules.

CHAPITRE III.

Que le mouvement des particules ébranlées dans les corps qui ſe choquent eſt celuy qui cauſe le bruit immediatement.

Le mouvement manifeſte des corps, n'eſt point la cauſe du bruit.

POUR achever d'expliquer les hypotheſes de la promptitude & de la petiteſſe du mouvement dont il s'agit, il reſte à faire voir que le mouvement qui cauſe le bruit immediatement n'eſt que dans l'agitation imperceptible des particules des corps qui ſe rencontrent, & que le mouvement manifeſte du corps entier & des parties viſibles n'y contribuë que parce qu'il eſt quelquefois cauſe du mouvement des particules. Pour appuyer la probabilité de ce probléme, je me ſers de quelques experiences qui contiennent des phenomenes propres à confirmer ce qui a déja eſté dit ſur ce ſujet, parce qu'ils ſont expliquez ce me ſemble aſſez commodement par ces hypotheſes.

Je dis donc qu'il y a quelque raiſon de croire que le ſeul mouvement imperceptible des particules froiſſées dans la rencontre des corps, eſt la cauſe immediate du bruit, s'il eſt vray que quelquefois quoy que les parties d'un corps

ſoient ſenſiblement ébranlées, il ne fait pourtant point de bruit, & s'il eſt vray auſſi qu'il ſe fait quelquefois du bruit ſans que les parties ſoient émuës. J'ay pour cela deux experiences.

parce que ſouvent les parties d'un corps paroiſſent ſenſiblement ébranlées ſans qu'il faſſe de bruit,

Lors que la corde d'un luth ou d'un clavecin ceſſe de ſonner, ſi l'on approche doucement l'ongle pour la toucher on la ſent fremir, & ce fremiſſement n'eſt autre choſe que l'émotion des parties cauſée par l'ébranlement de tout le corps de la corde : Car il faut ſuppoſer qu'alors cette émotion continuë encore ſuffiſamment pour ſe faire ſentir à l'ongle, mais trop foiblement pour émouvoir les particules avec une vehemence qui ſoit capable de les froiſſer de la maniere requiſe à la production du bruit.

Or pour eſtre aſſuré que l'émotion que l'on ſent à l'ongle eſt une émotion qui doit eſtre diſtinguée de l'ondulation & des vibrations de toute la corde, j'ay fait l'experience en un tres-grand volume. J'ay tendu une corde à boiau de la longueur de trente pieds afin que les vibrations de toute la corde fuſſent aſſez grandes pour n'eſtre pas neceſſairement confonduës avec les vibrations des parties, ainſi qu'elles ſont quand la corde eſt courte, où l'on ne ſent que

les ondulations que toute la corde a allant & venant comme un pendule, & en effet j'ay trouvé qu'on remarque aiſément que l'ongle eſt frappé par des coups que la grande corde donne, & que l'on peut compter; que ces coups qui ſont les vibrations de toute la corde ſont compoſez chacun d'une infinité d'autres petits coups qui ſont ſi ſerrez l'un contre l'autre, qu'on ne les peut compter, ne faiſant qu'un fremiſſement : Et il n'eſt pas difficile de concevoir que ces petits coups ſont ceux que cauſent les vibrations des parties.

& qu'il fait du bruit lors qu'apparemment il n'y a que les particules qui ſoient ébranlées

L'autre experience qui fait voir que quelquefois des corps font du bruit ſans qu'il y ait aucune émotion dans leurs parties, & que ce bruit ſe fait par le ſeul ébranlement de leurs particules, eſt que lorſque des balles d'arquebuſe ſont tirées elles font un chiffle-ment dans l'air preſque toujours pareil, quoy qu'elles ſoient de matiere differente, en ſorte qu'une balle de plomb & une balle d'argent ne rendent point de ſon different; ce qui fait voir que ce n'eſt point le mouvement des parties qui cauſe ce chifflement. Car ſi les parties eſtoient ébranlées elles feroient des bruits differens, ainſi qu'il arrive

quand on fait ſonner des timbres de differente matiere, un timbre d'argent & un timbre qui ſeroit de plomb ayant des ſons differens, à cauſe que la differente nature des corps provient de ce qu'ils ont des parties differemment liées enſemble, ce qui leur fait avoir plus ou moins de fermeté & de roideur, & par conſequent un ſon plus ou moins éclatant, cela fait voir auſſi que l'émotion que ces balles ſouffrent, lors qu'eſtant frappées par l'air qu'elles choquent elles produiſent un chifflement, n'eſt l'émotion que des particules, puiſque le ſon que cette émotion cauſe eſt pareil dans les unes & dans les autres; car cette parité de ſon vient de ce que les particules de tous les corps ſont moins differentes les unes des autres que les parties; par la raiſon que les particules eſtant plus ſimples, elles n'ont point ces differentes liaiſons & ces differentes compoſitions qui rendent les parties capables de ſons differens.

Il y a encore beaucoup d'autres experiences propres à inſinuer la probabilité de ce meſme probléme de l'agitation des particules des corps, leſquelles ſont les ſeules cauſes immediates du bruit. Car il y a beaucoup d'apparence que dans les échos qui font

quelquefois un tres-grand bruit, il n'y a que les ſeules particules qui ſoient émuës, le bruit des échos eſtant toujours pareil au bruit dont ils ſont la repetition; ce qui ne ſeroit pas ſi les parties des corps ſur leſquelles la reflexion ſe fait eſtoient émuës; puiſqu'eſtant des corps differens, elles devroient rendre des ſons differens lors qu'elles ſont ébranlées; au lieu que les particules qui ſont preſque toujours ſemblables & qui ont une mobilité & une facilité à eſtre ébranlées, que les parties n'ont point, ne forment aucun ſon qui leur ſoit particulier, mais ſe conforment aiſément à celuy des autres corps qui leur communiquent leur émotion.

C'eſt par ces hypotheſes que j'explique les phenomenes cy-devant rapportez des corps choquez dans l'eau, & ceux de la double cloiſon: Car quand deux cailloux ſont choquez dans un vaſe d'argent vuide ſans le toucher, il ſe fait un raiſonnement qui augmente ſeulement le bruit que les cailloux font ordinairement eſtant frappez l'un contre l'autre, ſans en changer l'eſpece, à cauſe que l'air eſtant ému par le choc des cailloux avec la promptitude particuliere à l'émotion qui fait le bruit, n'émeut que les particules de la

ſurface interne du vaiſſeau d'argent, & il ne les émeut que de la maniere qu'il a eſté ému par le retour des particules des cailloux; mais quand dans ce meſme vaſe eſtant remply d'eau on frappe les cailloux l'un contre l'autre, on oit ſonner le vaſe comme s'il eſtoit frappé par les cailloux; parce que l'eau eſtant un corps beaucoup plus ſolide que l'air, l'émotion qu'elle reçoit du choc du caillou la fait frapper contre l'argent avec aſſez de force pour en émouvoir non ſeulement les particules, mais les parties meſmes, & cette émotion des parties eſt la cauſe du ſon particulier de chaque corps, ainſi qu'il a eſté dit.

Tout de meſme quand on frappe contre un mur, quoy qu'eſpais, le bruit s'entend de l'autre coſté, parce que toutes les parties eſtant ébranlées, celles qui ſont à l'autre coſté émeuvent les particules dont elles ſont compoſées & dont le retour agite l'air de la maniere requiſe pour produire le bruit; mais quand le mur eſt vuide par le milieu, eſtant compoſé d'une double cloiſon, le coup que l'on donne ne s'entend point à l'autre coſté, parce que l'émotion des particules de la ſurface interne de la cloiſon qui eſt frappée, ne ſauroit émouvoir par le moyen

de l'air enfermé entre les deux cloiſons, que les particules de la ſurface interne de l'autre cloiſon, bien loin de pouvoir émouvoir celles de ſa ſurface externe ; ce qui ſeroit neceſſaire pour faire paſſer le bruit du coup juſqu'à l'oreille.

Tous les phenemenes des inſtrumens de muſique qui ſonnent par le vent, s'expliquent auſſi fort commodement par cette hypotheſe de l'émotion des ſeules particules, ainſi qu'il ſera dit dans la ſuite.

Sept concluſions tirées de ces principes.

On peut conclure de ce qui a eſté dit que quand deux corps font du bruit en ſe choquant par un mouvement viſible, ce n'eſt point ce choc qui cauſe immediatement l'agitation de l'air qui fait le bruit ; parce que ce mouvement ſe fait par un trop grand eſpace pour pouvoir eſtre cauſe des phenomenes particuliers que l'on y remarque, & que pour ces meſmes effets, il ne ſe fait pas auſſi avec aſſez de promptitude.

II. Que ce ſont les ſeules particules inviſibles qui frappent l'air avec un mouvement inviſible auſſi, & qui a une viteſſe extréme, lors que par une eſpece de contrecoup qui ſuit le coup par lequel les parties ébranlées ont

cauſé un froiſſement qui a plié les particules, elles retournent à leur eſtat naturel par la puiſſance du reſſort.

III. Que bien que les corps entiers qui par un mouvement viſible ſe choquent avec promptitude., faſſent ordinairement plus de bruit que ceux qui ſe choquent avec un mouvement plus lent, il ne s'enſuit pas delà que ce mouvement qui fait le choc ſoit celuy qui remuë l'air immediatement pour faire le bruit ; car ſi cela eſtoit le bruit ſeroit toujours proportionné à la viteſſe du mouvement viſible des corps entiers qui ſe choquent, il arrive ſouvent neantmoins que des corps qui ſe choquent fort lentement font un grand bruit : Les choſes que l'on racle quoy que le racloir ſoit conduit lentement ne laiſſent pas de faire beaucoup de bruit : Un archet bien appuyé ſur la corde quoy que tiré lentement produit un ſon fort éclattant ; parce que les particules du corps raclé, de meſme que celles du racloir, ne laiſſent pas d'eſtre pliées par le frottement mutuel de ces deux corps, quoy qu'il ne ſoit pas fait avec promptitude, & il importe peu avec qu'elle viteſſe les particules ſont pliées & tenduës, pourvû que la derente ſoit prompte, le chien d'un fuſil;

ſoit qu'il ait eſté bandé avec promptitude ou lentement a toujours la meſme promptitude dans ſa detente.

IV. Que le mouvement du reſſort dans chaque corps eſtant de deux eſpeces, & y ayant un reſſort manifeſte dans lequel une partie d'une grandeur conſiderable apres avoir eſté ou pliée, ou eſtenduë, ou comprimée, retourne à ſon premier eſtat par un mouvement viſible & évident; & un reſſort imperceptible qui ſe fait dans des particules ſi petites qu'il eſt impoſſible de s'appercevoir de leur compreſſion ny de leur retour; le reſſort manifeſte ne peut eſtre forcé que par un effort conſiderable; mais l'obſcur n'a beſoin que d'une legere impulſion, parce que chaque corps, meſme en la moindre partie eſtant compoſé d'une multitude preſque infinie de particules, ſi l'impulſion eſt petite, elle ne remuera qu'une petite quantité de particules, dans leſquelles il ſe fera toujours une flexion, une extention ou une compreſſion, & preſque au meſme moment un retour cauſé par la vertu du reſſort.

V. Qu'il y a deux moyens d'émouvoir & de plier les particules dont le retour produit le bruit: l'un eſt l'émo-

tion des parties de laquelle l'émotion des particules s'enſuit ; & cét ébranlement des parties requiert le choc des corps durs, ſolides & peſants, & ſuppoſe un reſſort dur & manifeſte qui rend les parties capables d'une ſecouſſe & d'un fremiſſement vif & vehement propre à ſecoüer & froiſſer les particules dont elles ſont compoſées, & leſquelles par un reſſort plus doux & imperceptible produiſent immediatement le bruit. L'autre moyen eſt l'émotion des particules que l'agitation de l'air emu avec une promptitude extréme, telle qu'eſt celle que le retour des particules émuës par d'autres cauſes, eſt capable de produire. Et il faut encore adjouſter que l'émotion des particules dans tous les corps, eſt apparemment beaucoup plus facile que celle des parties ; parce qu'il arrive ſouvent que cette émotion immediate des particules n'a pas moins de force pour produire un grand bruit que l'émotion qui provient du choc de deux corps ſolides, ainſi qu'il ſera expliqué en parlant du bruit du tonnerre & de celuy des échos. La raiſon de cela eſt, que cette émotion immediate des particules eſtant cauſée par l'émotion de l'air, il eſt aiſé de concevoir que l'air ému

avec la viteſſe requiſe, peut émouvoir un bien plus grand nombre de particules, touchant comme il fait tous les corps qui environnent ceux dont le choc l'a ému, que les corps qui ſe choquent n'en ont ému immediatement en eux meſmes par le choc.

VI. Que l'extréme promptitude avec laquelle les particules des corps froiſſez frappent l'air en retournant à leur eſtat naturel, eſt capable non-ſeulement de luy faire émouvoir l'organe de louïe, mais auſſi d'émouvoir les particules des corps voiſins, enſorte que ces particules des corps voiſins peuvent encore par la viteſſe de leur retour émouvoir l'air de la meſme maniere, pour aller frapper l'oreille dans cette ſeconde emotion, avec une force preſque auſſi grande qu'eſt celle qu'il a dans la premiere émotion : Ce qui fait que cette ſeconde émotion que j'appelle la reflexion conjointe, fait une partie conſiderable du bruit. Car il faut conſiderer qu'il y a deux ſortes de puiſſances dans les corps qui leur donnent la force de remuer d'autres corps; l'une leur eſt propre & eſſentielle qui dépend de leur eſtre, telle qu'eſt la peſanteur & la dureté, qui font qu'un corps eſtant pouſſé peut em-

pouſſer un autre avec d'autant plus de force qu'il a plus de peſanteur & de dureté. L'autre puiſſance qui n'eſt dans les corps que comme une modification de leur eſtre, & leur eſt accidentelle, eſt la figure & le mouvement, qui ſont des choſes qui peuvent augmenter infiniment la puiſſance propre & eſſentielle, & qui font par exemple qu'un maillet de bois pouſſant un morceau de bois mis entre les deux parties d'une buche à demy fenduë, aura plus de force pour pouſſer ces deux parties en les ſéparant l'ũne de l'autre, ſi le maillet deſcend ſur le morceau de bois avec promptitude, & ſi les coſtez de ce morceau de bois ſont deux plans inclinez l'un vers l'autre; que ſi un morceau de fer bien peſant, mais ſans mouvement, eſtoit mis ſur un morceau de fer bien dur, mais quarré, introduit dans la fente de la buche. Or il faut ſuppoſer que les particules dont le retour frappe l'air pour produire le bruit, peuvent eſtre froiſſées par ces differentes puiſſances, & que l'air qui eſt un corps leger & peu ferme à comparaiſon des autres corps, a aſſez de force pour émouvoir, pour ſépaser, & pour plier les particules des corps durs & ſolides, lors qu'il les choque, eſtant

pouſſé avec une extréme viteſſe, telle qu'eſt celle du reſſort.

VII. Que le grand bruit des échos ne ſe peut aiſement expliquer que par la facilité que les particules des corps ont à eſtre émuës, & qu'en ſuppoſant que lorſque les corps ſolides ſouffrent par un grand coup une grande émotion de toute leurs parties, & que delà il s'enſuit auſſi une émotion de toutes les particules dont les parties ſont compoſées, il n'y a que les particules de la ſurface qui touche l'air qui puiſſent cauſer l'agitation particuliere dont il s'agit, & que par conſequent les cauſes qui ſont capables d'émouvoir ces particules ſituées en la ſurface exterieure ſont capables de produire un auſſi grand bruit que les cauſes qui émeuvent les corps entiers & toutes les particules qui ſont tant dans toute leur profondeur que dans leur ſurface externe.

Voila en general quelles ſont les cauſes de l'agitation particuliere que l'air ſouffre dans le bruit. Il reſte pour achever cette ſeconde partie de faire voir que par cette theorie on peut rendre la raiſon probable des effets qui ſe remarquent dans toutes les eſpeces de bruit, afin que l'explication probable des phenomenes eſtabliſſe plus

clairement la probabilité des hypotheſes.

CHAPITRE IV.

Des differens genres de bruit, & premierement du bruit ſimple, dont la premiere eſpece eſt le bruit de Choc.

Il y a deux ſortes de bruit.

JE fais deux eſpeces de bruit dont la difference conſiſte dans la nature diverſe des corps qui ſe frappent l'un l'autre ; car ou la percuſſion eſt de deux corps ſolides, & j'appelle le bruit qu'ils font bruit de Choc, ou la percuſſion eſt d'un corps ſolide, & de l'air, & je l'appelle bruit de Verberation, parce que le mot *verber* en latin ſignifie un corps flexible avec lequel on peut frapper un autre qui eſt plus ferme.

Le bruit de Choc & le bruit de Verberation.

Mais il faut entendre que la percuſſion par laquelle le retour des particules des corps ſolides frappe l'air pour produire immediatement le bruit, eſt differente de la percuſſion par laquelle un corps ſolide entier, & l'air ſe frappent mutuellement, & que j'apelle verberation ; parce que la percuſſion de l'air faite par le retour des particu-

les qui produit immediatement le bruit, ſe rencontre dans tous les genres de bruit, & que la percuſſion de verberation n'eſt propre qu'à ce genre, dans lequel elle eſt la cauſe du froiſſement des particules dont le retour fait la percuſſion qui produit immediatement le bruit, ainſi qu'il ſera expliqué cy-apres plus au long en parlant du bruit de verberation, tel qu'eſt celuy de la voix des animaux, celuy des flutes, celuy des vents, celuy du tonnerre, & generalement de toutes les agitations cauſées par les corps ſolides quand ils frappent l'air, ou qu'ils en ſont frappez avec violence.

L'un & l'autre de ces bruits eſt ou Simple ou Compoſé. Le ſimple eſt celuy qui eſtant produit par un ſeul coup, ne frappe auſſi l'oreille qu'un ſeul coup; tel qu'eſt le bruit de choc d'un marteau dont on frappe ſur une enclume, ou le bruit de verberation d'un foüet qui frappe l'air. Le bruit compoſé eſt celuy qui frappe long-tems l'oreille, ſoit qu'il depende d'un ou de pluſieurs coups; Ce qui fait deux eſpeces de bruit; j'appelle l'un bruit Continüé, & l'autre bruit Succeſſif. Le bruit continüé eſt celuy, qui quoique produit par un ſeul coup,

L'un & l'autre eſt ou Simple ou Compoſé.

Le compoſé eſt ou continué ou ſucceſſif,

frappe long-temps l'oreille ; parce que ce coup en produit pluſieurs autres, qui ſe ſuivent de ſi prés qu'il ne paroît point interrompu, tel qu'eſt le ſon d'une cloche, ou d'une corde de luth. Le bruit ſucceſſif eſt celuy qui eſt produit par pluſieurs coups qui ſe ſuivent auſſi d ſi prés qu'ils ne ſemblent point ſeparez, tel qu'eſt le bruit d'un carroſſe qui roulle promptement, celuy d'une trompette, ou d'une flute, ou d'une voix qui fait un long cry.

Le bruit ſimple ſe diviſe en trois autres eſpeces, ſavoir :

Le bruit ſimple n'eſt ainſi appellé que par comparaiſon aux autres : Car abſolument tout bruit ainſi qu'il a eſté dit, eſt compoſé d'une infinité de reflexions conjointes capables de produire dans l'air des agitations diſpoſées à ſe joindre avec la premiere qui les a fait naiſtre ; en ſorte que toutes enſemble elles ne compoſent qu'un ſeul & unique bruit. C'eſt de cette compoſition neanmoins que ſe prennent quelques-unes des differences du bruit ſimple : Car il arrive que le meſme choc des corps qui font le bruit, le produit different par la differente diſpoſition des lieux voiſins, ſur leſquels la reflexion ſe fait. De là naiſſent les eſpeces de bruit Clair, tel qu'eſt celuy de la voix dans un lieu ouvert & dégagé ;

de bruit Cas, tel qu'eſt celuy de la voix enfermée dans un maſque. Les autres eſpeces ſe prennent de la nature des corps, & de la multitude des particules froiſſées en un petit eſpace, qui font le bruit Aigu & Tintant comme d'un marteau ſur une enclume, & le bruit Sourd comme d'un marteau ſur un fer chaud ; & enfin le bruit Exceſſif, tel qu'eſt celuy du tonnerre & de l'artillerie, qui ſont exceſſifs à cauſe de la grande multitude des corps qui ſont frappez.

Le bruit Clair.

Le bruit Clair & le bruit aigu & tintant ont les meſmes cauſes ; car ils ſe font lors que les parties froiſſées par la rencontre des corps qui ſe choquent, ſont toutes, ou la pluſpart capables de reſſort, & que pour produire par le retour ſoudain des particules l'agitation neceſſaire au bruit, elles agiſſent ſeules, & ſans que les particules des parties voiſines, qui ne ſont point choquées, ſoient émües : Car quoy que les parties voiſines ſoient ébranlées, ainſi qu'il paroiſt quand on frappe ſur une enclume où il y a des grains de ſable que l'on voit ſautiller par l'ébranlement de toute l'enclume ; neanmoins les particules qui compoſent ces parties ne ſont point ébranlées ; & c'eſt

ce qui fait qu'une enclume ne ſonne pas comme une cloche, par la raiſon que ſa forme épaiſſe & maſſive ne permet pas à ſes parties d'eſtre ébranlées avec la vehemence neceſſaire à l'ébranlement des particules.

Le bruit Cas. Le bruit Cas ſe fait lorſque l'air agité par les particules froiſſées dans le choc des corps, rencontre fort pres de l'endroit où ſe fait le choc un corps concave & ſourd, dont quelques particules ſont aiſement remüées & froiſſées, en ſorte qu'elles produiſent par leur retour quelques autres agitations, qui ſe joignant à la premiere la rendent differente en quelque façon de ce qu'elle ſeroit ſans cette adjonction, qui n'eſt point un retentiſſement; parceque les parties de ce corps concave ne font point d'ondulation. Par exemple dans la voix, lorſque les deux parties qui compoſent la glotte eſtant agitées par la ſortie prompte & vehemente de l'air contenu dans la poitrine, les particules dont chaque partie de la glotte eſt compoſée, & qui ſont la pluſpart capables de reſſort, retournent aprés avoir eſté froiſſées, & frappent l'air avec la promptitude de leur reſſort; cela fait un bruit clair & net, qui devient cas quand l'air agité ren-

contre le maſque dont il émeut aiſement quelques particules, parce qu'il eſt proche, & parceque les differentes agitations que ces particules ſont capables de produire ſe trouvent ramaſſées dans la cavité du maſque ; mais parce qu'il eſt un corps ſourd dont les parties ſont difficiles à ébranler, ou qu'il n'a pas une figure commode pour une reflexion éclatante ; il ne meſle au bruit clair de la voix, qu'une reflexion ſourde qui la corrompt & l'obſcurcit.

Le bruit Sourd ſe fait quand les corps qui ſe choquent n'émeuvent qu'un tres-petit nombre de parties, parce qu'ils n'en ont que tres-peu qui ſoient capables de reſſort, & aſſez bien unies pour ſoûtenir le coup, & ny pas obeïr trop-facilement, la pluſpart eſtant penetrées par une ſubſtance fluide, qui empéche la jonction intime des corpuſcules, dont les parties ſont compoſées, & fait qu'elles ſont lâches & incapables de retourner à leur premier état quand elles ont eſté comprimées. Ainſi le fer chaud ne produit qu'un bruit ſourd ; parce que les parties dont il eſt compoſé eſtant mal-unies à cauſe du mélange & de l'interpoſition des corpuſcules fluides du feu, il n'a que tres-peu de reſſort. Par la même rai- Le bruit Sourd.

ſon la laine, & les autres corps ſpongieux ne rendent qu'un bruit ſourd quand on les frappe, à cauſe de l'air, qui eſtant entre les parties, les empéche de ſe toucher & de s'appuyer les unes les autres pour ſoûtenir le coup; car le coup n'agiſſant pas ſelon toute ſa force, ne peut froiſſer & plier autant de particules qu'il en faudroit pour faire un bruit clair & tintant.

CAAPITRE V.

De la ſeconde eſpece du bruit ſimple, qui eſt du bruit de Verberation.

Le bruit de Verberation eſt de deux eſpeces.

LE bruit de Verberation ainſi qu'il a eſté dit eſt ou ſimple ou composé. Je ne parle à preſent que des ſimples, me reſervant à traiter des compoſez lors qu'il s'agira des inſtrumens à vent. Le bruit de verberation ſimple, eſt ou petit ou exceſſif : J'appelle ainſi le bruit du tonnerre, & celuy de l'artillerie; parceque quoy que ce bruit ne differe point eſſentiellement des autres bruits de verberation, ſon idée neanmoins paroît avoir quelque choſe de ſi particulier, qu'il ſemble devoir faire une eſpece à part, je le place entre les bruits de

de verberation, parce qu'il ſe fait par la percuſſion que produit la rencontre d'un corps flexible tel qu'eſt l'air, & d'un corps ſolide tels que ſont tous les corps que l'air agité par une ſoudaine rarefaction frappe en meſme temps. Car de meſme que le bruit d'un coup de foüet eſt un bruit de verberation fort petit à cauſe du peu de particules que l'air émeut dans un auſſi petit corps ſolide qu'eſt un bout de corde: Le bruit du tonnerre & de l'artillerie eſt un bruit de verberation exceſſif à cauſe du nombre innombrable de particules de corps ſolides qui ſont ébranlées par une agitation de l'air auſſi grande, auſſi viſte & auſſi violente qu'eſt celle que peut cauſer la ſoudaine rarefaction d'une grande exhalaiſon, ou d'une quantité conſiderable de poudre à canon, ou de la poudre appellée or fulminant.

ſçavoir le Petit,

& l'Exceſſif, tel qu'eſt celuy du tonnerre.

Je ſuppoſe donc que quand un foüet frappe l'air, & qu'il claque, ce n'eſt point parce que le foüet froiſſe l'air, car l'air froiſſé ne fait point de bruit; mais c'eſt l'air qui froiſſe les particules du foüet & qui les plie, en ſorte que par leur retour elles frappent l'air avec une viteſſe tout autre que n'eſt celle avec laquelle elles ont eſté frap-

pées, & qui ſeule eſt capable de produire l'agitation particuliere qui fait le bruit. Tout de meſme quand l'exhalaiſon ou la poudre à canon s'enflament, quelque ſoudaine que ſoit l'impulſion qu'elle cauſe par la rarefaction, il n'eſt pas aiſé de concevoir qu'elle ait aſſez de viteſſe pour faire que les parties de l'air ſe puiſſent pouſſer l'une-l'autre aſſez viſte pour prevenir la viteſſe de la fuite qui leur eſt ſi naturelle; mais je comprens aiſément, que cette viteſſe de l'impulſion que la ſoudaine inflammation de la matiere rarefiée cauſe à l'air, le va faire frapper avec aſſez de force contre la terre, les bâtimens, les arbres, les rochers, les eaux & les nuées épaiſſes, pour en froiſſer les particules; & que de tous ces corps, les particules innombrables froiſſées en meſme temps, pouſſent l'air par leur retour & l'agitent de la maniere propre à faire le bruit en tant d'endroits, que l'oreille en eſt frappée avec une force tout-à-fait extraordinaire.

Car quoy que lors qu'il ſe fait un eclat de tonnerre, on entende le bruit fort haut au deſſus de nous, où il ne paroiſt point qu'il y ait de ces corps ſolides que je ſuppoſe neceſſaires à la production du bruit; Il eſt vray qu'il ne ſe trouve

jamais quand il tonne, que l'air ne ſoit remply de nuées epaiſſes, qui eſtant compoſées d'eau, peuvent eſtre eſtimées avoir quelque ſolidité, ſi l'on compare leur ſubſtance avec celle de l'air. Car il faut remarquer que les coups de tonnerre que nous entendons au deſſus de nous ſont foibles, & vont ſe fortifiant par les échos cauſez par la reflexion des corps qui ſont prochés & plus ſolides que l'eau des nuées : Mais les coups qui ſont forts & ſoudains ne s'entendent point en haut, mais prés de nous ; parce qu'ils ne ſont point cauſez par l'air frappant les nuées, mais frappant les corps ſolides qui ſont prés de nous.

Ce qui fait juger que le bruit du tonnerre ſe fait ainſi, eſt qu'un ſeul éclair eſt preſque toujours ſuivi d'un grand nombre d'éclats redoublez en cent differentes manieres & differens en force. Car l'éclair n'eſt rien autre choſe que la lueur du feu de l'exhalaiſon enflamée, en ſorte que ſi cette inflamation ſe fait lentement, & qu'il ne ſe rencontre point de nuées aſſez épaiſſes & aſſez proches, l'éclair n'eſt ſuivy d'aucun bruit ; la ſoudaineté de l'inflamation eſtant cauſe de la promptitude de l'impulſion de l'air, qui ſeule

eſt capable de froiſſer les particules de l'eau ſuſpenduë dans les nuées, deſquelles l'exhalaiſon eſt environnée. Or lorſque les éclairs ne redoublent point, on ne peut pas donner d'autre raiſon du redoublement du bruit que font les éclats qui ſuivent le premier coup, qu'en ſuppoſant que l'impulſion cauſée par le retour des particules de l'eau des nuées froiſſées dans ce premier coup, cauſe un pareil froiſſement dans les particules des corps voiſins, leſquelles eſtant froiſſées en plus grand nombre dans des corps plus ſolides que ne ſont les nuées, produiſent ordinairement un plus grand bruit, qui va quelquefois en s'augmentant ſelon que le hazard fait qu'il y a des lieux diſpoſez plus favorablement que d'autres pour la reflexion.

Le bruit de l'Artillerie.

Le bruit de l'Artillerie eſt different de celuy du tonnerre, en ce que l'inflamation de la poudre ſe faiſant dans un lieu enfermé; c'eſt à dire dans un canon qui eſt un corps plus ſolide que n'eſt l'eau des nuées, & ce corps étant ordinairement proche de la terre & des maiſons; le premier coup eſt toujours plus fort à proportion de la reflexion de ſes Echos, que dans le tonnerre: Car il faut concevoir que le

premier bruit du canon eſt cauſé par le froiſſement des particules, non ſeulement du metail dans lequel la poudre eſt enfermée ; mais auſſi des particules de tous les corps voiſins, que l'air agité par une reflexion conjointe, produite par le retour des particules du canon, froiſſe & ébranle puiſſament, & que le bruit ſeroit beaucoup moindre ſans cette reflexion : Car l'experience fait voir, que le petard d'une fuſée quand elle creve en l'air, ne fait pas la moitié du bruit qu'il fait quand il creve ſur terre à une egalle diſtance ; par la raiſon que quand il creve dans l'air, il n'y a que le retour des particules du carton crevé, & du bois de la baguette, qui luy eſt attachée, qui cauſe dans l'air l'agitation particuliere qui fait le bruit ; & quand il creve à terre, il y a beaucoup de corps ſolides fort proches qui fourniſſent un grand nombre de particules à froiſſer, ſoit par la premiere impulſion de la poudre qui rompt le carton, ſi la rupture ſe fait fort prés de terre ; ſoit par la ſeconde impulſion cauſée par le retour des particules froiſſées dans le carton rompu, par laquelle les corps qui ſe trouvent aſſez proches ſont ſuffiſamment ébranlez pour faire une re-

flexion capable, eſtant jointe au premier bruit, de l'augmenter conſiderablement.

CHAPITRE VI.

Du ſecond genre du bruit, qui eſt du bruit Compoſé, & de ſa premiere eſpece, qui eſt du bruit Continué.

Le bruit continué eſt compoſé de pluſieurs bruits primitifs.

POUR ce qui eſt des bruits Compoſez, celuy que j'appelle Continué, parce qu'il frappe long-temps l'oreille, quoique cauſé par un ſeul coup, eſt compoſé de pluſieurs bruits primitifs, qui ne ſont point faits par reflexion, & dont il y en a un premier qui eſt la cauſe de tous les autres. Ce premier eſt immediatement excité par le retour des particules qui ſont à l'endroit où le corps eſt frappé; par exemple, quand un marteau frappe ſur un timbre, il fait d'abord un bruit pareil à celuy qu'on entend quand il frappe ſur une enclume, qui eſt un bruit tintant & aigu que l'oreille diſcerne dans un timbre ſeparement, & comme diſtinct du bruit reſonnant, qui ſuit immediatement ce bruit aigu. Or ce premier bruit eſt cauſé par les particules que le coup du marteau tou-

dont il y en a un premier qui eſt la cauſe des autres que j'appelle ſeconds & troiſiémes

che immediatement, & qu'il a froiſſées & pliées. Les autres bruits qui ſe joignent à ce premier, & qui durent long-temps aprés, ſont produits par le reſte des particules de tout le corps reſonnant, qui ſont emües en ſuitte : Et il eſt aiſé de juger que cela eſt ainſi par ce qui arrive quand on frappe une cloche ; Car ſi par exemple on frappe une groſſe cloche avec une clef, on n'en tire qu'un ſon aigu, qui eſt celuy que les ſeules particules touchées par la clef, eſt capable de produire. Et ſi l'on entend un bruit ſourd & grave au ton de la cloche, il eſt cauſé par une émotion legere de toutes les particules de la cloche. Cela eſtant ſuppoſé, il reſte à expliquer ce qui cauſe le froiſſement des autres particules, dont le retour fait la continuation du ſon, & qui ne ſont point touchées par le marteau.

La continuation du bruit depend de la matiere des corps.

La matiere des corps qui rendent un ſon reſonnant que j'apelle Continué tels que ſont les cloches, les cordes des inſtrumens de muſique, & les autres corps de cette même nature, doit avoir une facilité à faire reſſort, qui depend de ce que la diſpoſition

de ſes particules eſt telle, que les corpuſcules dont elles ſont compoſées eſtant jointes par tout d'une même maniere, ainſi qu'ils ſont ordinairement aux corps homogenes, elles ſont capables d'une flexion, d'une extention, & d'une compreſſion pareille en toutes leurs parties; ce qui fait qu'une partie eſtant froiſſée & comprimée, cette compreſſion ſe communique aiſement aux autres parties, ainſi qu'il arrive à l'eau dans laquelle l'agitation d'une partie ne ſe communiqueroit pas aux autres, ſi ſa ſubſtance eſtoit heterogene: Car une mare qui ſeroit remplie d'eau meſlée de pierres, de branches d'arbres, d'herbes, & d'autres choſes non fluides, ne ſeroit pas capable de faire des ondes & des vagues, comme elle feroit n'étant remplie que d'eau pure. En ſorte que dans une mare remplie d'eau épaiſſe & bourbeuſe, parce qu'elle eſt en quelque façon homogene, l'agitation d'une partie ſe communiqueroit plus facilement aux autres, qu'elle ne feroit dans la mare remplie d'eau claire & par conſequent plus fluide, & plus mobile, mais meſlée avec d'autres corps de differente nature.

La figure eſt encore une autre cauſe à conſiderer dans les corps reſonnans : Car elle doit eſtre telle, que rendant les corps pliables, elle puiſſe donner lieu à un ébranlement des parties, qui ſoit capable d'ébranler les particules. Ainſi le metail d'une cloche, qui au lieu d'avoir une figure mince & étendüe, ſeroit ramaſſé comme une enclume, ne ſonneroit que comme une enclume. *& de leur figure.*

Il faut donc concevoir, que lors qu'un timbre eſt frappé d'un coup de marteau, il luy arrive quatre differens mouvemens. Le premier eſt celuy dont il a déja eſté parlé, ſavoir celuy qui a eſté cauſé par le froiſſement des particules qui ſont immediatement frappées par le marteau. Le ſecond eſt l'ébranlement que ce coup donne à tout le timbre, & dont s'enſuit l'ébranlement de ſes petites portions, que j'appelle les parties ; ce qui luy arrive à cauſe de ſa forme qui eſt mince, de même que l'ébranlement des particules ſe fait par la diſpoſition de ſa matiere, qui eſt homogene: Et j'appelle cet ébranlement de tout le timbre le mouvement ovalaire ; car tout le timbre ſe plie de telle façon *Comment le mouvement qui produit le premier bruit en produit de ſeconds.*

lors qu'il eſt frappé, mais principalement quand c'eſt par un corps auſſi dur & auſſi peſant qu'un marteau, que la partie frappée s'approche de celle qui luy eſt oppoſée, & fait éloigner les deux coſtez : Et cela fait que le timbre qui avoit une figure ronde, devient de figure ovale, & qu'enſuitte il arrive, que comme les parties déplacées dans ce changement de figure, tendent à reprendre leur premiere ſituation, elles le font avec une impetuoſité qui les pouſſe au delà de leur place ; en ſorte que la compreſſion qui avoit d'abord eſté au droit du coup, ſe fait par les coſtez, & l'extenſion au droit du coup : Ce qui ſe continüe comme dans les pendules par pluſieurs vibrations reciproques, qui ſe diminüent inſenſiblement, & finiſſent enfin. Le troiſiéme mouvement eſt celuy de l'ondoyement que les parties ſouffrent en conſequence du mouvement ovalaire : Car je ſuppoſe que dans ces changemens de figure où le timbre de rond devient ovale, & d'ovale rond, il ſe fait des ſecouſſes dans les petites portions que j'appelle parties, & que ces ſecouſſes ſont fort promptes & fort preſſées les unes con-

Qui en produiſent des troiſiémes.

tre les autres, en ſorte que tout le timbre fremit, & fait comme de petites ondes, dont le mouvement eſt aſſez prompt pour émouvoir, & pour froiſſer les particules : Car ces ondes ſont quelquefois tellement viſibles dans des verres à boire, quand on preſſe le doigt ſur leur bord en tournant, qu'elles font remüer l'eau qui y eſt contenuë, & ſautiller une épingle courbée, & miſe ſur le bord du verre : & elles ſont quelquefois ſi violentes, qu'elles font caſſer le verre, ſans qu'il ſoit autrement frappé, que par le ſon ; ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuitte. Mais quelques petites que ſoient ces ondes, elles ſont encore trop grandes, & ne ſe font pas avec aſſez de viteſſe pour faire du bruit ; Et en eſtet on les aperçoit aſſez ſouvent dans le verre où l'eau fremit, ſans qu'il ſe faſſe aucun bruit ; qui fait connoître, qu'il faut ſuppoſer un mouvement encore plus viſte, que n'eſt celuy des parties ondoyantes.

Le quatriéme mouvement eſt celuy des particules, qui eſtant froiſſées par la flexion qui arrive aux parties ondoyantes dans le fremiſſement de tout le timbre, ſe remettent en leur pre- & des quatriémes.

mier état par la vertu de leur reſſort particulier, & frappent l'air avec une viteſſe capable de faire du bruit ; ce qui ſuppoſe la diſpoſition requiſe dans la matiere, ainſi qu'il a eſté dit. Or pendant que le fremiſſement des parties continuë avec violence, le froiſſement des particules ne ceſſe point ; & c'eſt de là que vient la continuation du ſon des corps reſonnans, qui eſt compoſé du premier mouvement cauſé par le retour des particules froiſſées par le coup du marteau, & du mouvement de la quatriéme eſpece, qui eſt celuy du retour des particules froiſſées par le mouvement de la troiſiéme eſpece, qui eſt le mouvement des parties ondoyantes. Mais la promptitude avec laquelle tous ces mouvemens ſe ſuivent, fait que l'on ne s'aperçoit pas des intervalles qui les ſeparent, & que le ſon paroiſt continu.

Comment ces quatre mouvemens ſont produits

Ce qui a eſté dit des quatre differens mouvemens qui arrivent au timbre frappé d'un marteau, ſe peut aiſement appliquer à la pluſpart des autres corps reſonnans, qui ne different guere du timbre que par la figure, ayant la principale condition neceſſaire pour eſtre reſonnans, qui eſt

une liaiſon égale des parties homogenes : Car une lame, ou une barre de metail, tinte au premier coup, par l'effort de ce coup, elle ſe plie dans toute ſa longueur, & ondoye à ſa maniere, & cet ondoyement ſecoüant & froiſſant les particules, leur fait produire dans leur retour cette agitation particuliere, qui fait continuer le ſon.

dans des barres, ou dans des lames de metail,

Les cordes de metail & de boyau tenduës ſur les inſtrumens, ont quelque choſe de particulier dans la maniere de produire leur ſon eſtant pincées : Car quoy qu'elles ſouffrent un ondoyement, & un fremiſſement dans leurs parties, qui cauſe le froiſſement des particules, dont le retour fait la continuation du ſon : Il eſt vray que le premier coup qui cauſe le pliement de toute la corde, & l'ondoyement des parties eſt different de celuy qui le cauſe dans les timbres, & dans les autres corps qui reſonnent eſtant frappez : Car dans le pincement d'une corde, au lieu du coup que les corps qui reſonnent à la maniere d'un timbre, reçoivent d'un autre corps dur & ſolide, c'eſt la corde qui ſe frappe, s'il faut ainſi dire elle-même. On ſçait

dans les cordes de metail ou de boyau,

lors qu'elles ſont pincées,

que le pincement d'une corde conſiſte dans la tenſion & l'allongement qu'elle ſouffre eſtant pouſſée, & dans la detente qui ſuit, lors qu'on la laiſſe ſoudainement retourner à ſon premier eſtat. Cela ſe fait avec un effort, qui la faiſant paſſer outre vers la partie oppoſée, la contraint encore de retourner; ce qui ſe continuë par pluſieurs vibrations ou ſecouſſes, qui font aller & venir la corde aſſez long-temps. Ces ſecouſſes qui occupent toute la longueur de la corde, ont analogie avec les mouvemens de compreſſion & de dilatation, qui font le mouvement ovalaire, & que le coup de marteau produit dans tout le timbre, & elles cauſent l'ondoyement des parties de la corde, dont l'ébranlement & le froiſſement des particules s'enſuit.

lors qu'elles ſont raclées par un archet,

Quand les cordes ſont raclées par un archet, comme dans les Violons, dans les Violles, & dans les Lyres; ou par une roüe, comme dans les Vielles, ou par une ceinture, comme dans les Archiviolles; les particules dont le retour produit le bruit, ſont émeuës & pliées à peu prés de la meſme maniere que dans le pincement, ſi l'on con-

ſidere que l'effet de l'archet & de ce qui l'équipolle eſt de retirer la corde à pluſieurs repriſes, & qu'à chaque fois que la corde échape, il luy arrive la meſme choſe que quand elle eſt pincée par le doigt ou par la plume d'un Siſtre ou d'une Mandore, ou par celle du ſautereau d'une Epinette ; c'eſt à dire, qu'alors elle ſouffre les meſmes ſecouſſes & les meſmes ondoyemens, qui ne different de ceux du pincement, qu'en ce qu'ils n'ont pas le loiſir de durer ſi long-temps, parce qu'auſſi-toſt que la corde a échappé à l'archet, elle eſt auſſi-toſt repriſe à cauſe de l'aſpreté gluante de la colophone de l'archet.

Les ondoyemens ſenſibles qui arrivent aux cordes pincées non plus que ceux qui ſe remarquent dans les timbres, dans les cloches & dans les autres organes qui ſonnent par la percuſſion, ne ſont point la cauſe immediate du ſon qu'ils rendent : cela s'explique par cét experience ; lorſque la corde d'un Claveſin qui a eſté pincée ceſſe de ſonner & qu'elle continuë encore à avoir une émotion dans tout ſon corps & dans ſes parties, laquelle ſe connoiſt à l'ongle par le moyen duquel on ſent un fremiſſement manifeſte qui n'eſt, ainſi qu'il a eſté dit, que le mouve-

ment des parties, il arrive une autre choſe fort conſiderable, qui eſt qu'alors quoy qu'on touche la corde ſi legerement de l'ongle que cét attouchement ne ſeroit pas capable de luy faire faire aucun bruit, ſi elle n'avoit ce mouvement qui luy reſte ; cét attouchement ne laiſſe pas de la faire ſonner : Car il eſt difficile de comprendre que lors que cét attouchement excite ce nouveau bruit ce ſoit en faiſant recommencer les vibrations de toute la corde & de ſes parties ; cét attouchement eſtant auſſi leger & auſſi delicat qu'il eſt ; & principalement ſi l'on conſidere la maniere dont il ſe fait, qui eſt d'approcher l'ongle en ſorte qu'il ne frappe point la corde, mais ſeulement qu'il en ſoit frappé ; car il eſt conſtant que cette maniere de toucher une choſe qui ſe remuë toute entiere à la façon d'un pendule, eſt plûtoſt capable d'arreſter ou diminuer ſon mouvement que de l'augmenter ; il faut donc concevoir que cét attouchement qui eſt proprement une percuſſion de la corde contre l'ongle, ne fait du bruit que parce qu'elle donne au mouvement qui reſte dans les parties, un moyen de ſecoüer les particules avec la vehemence requiſe à l'emotion qui

fait du bruit, & il eſt évident que ce ne ſont point les vibrations viſibles de la corde, ny les ondoyemens que l'on ſent par le fremiſſement qui ſe fait ſur l'ongle, qui produiſent le bruit; puiſque tous ces mouvemens ſont encore dans la corde lorſqu'elle ceſſe de ſonner; mais que ce ſont les particules dont il y en a un grand nombre d'émuës dans chaque partie ondoyante, & qui ne le font plus aſſez puiſſamment pour faire du bruit, ſi elles ne reçoivent une nouvelle percuſſion par la rencontre de l'ongle; car on ne peut pas dire que cette rencontre de l'ongle puiſſe faire que les vibrations viſibles où les ondoyemens que l'on ſent ſur l'ongle ſoient plus vehementes & capables de produire du bruit, ainſi qu'il a eſté dit. Et l'on peut conjecturer delà que toute ſorte d'émotion des parties n'eſt pas capable d'émouvoir les particules; de meſme que les particules peuvent eſtre émeuës ſans que les parties le ſoient, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuite.

Entre les differentes manieres qu'il y a de tirer le ſon des cordes des inſtrumens, celle qui fait ſonner les cordes du Pſalterion & du Manicordion eſt celle qui a le plus de rapport avec la

lors qu'elles ſont frappée

maniere de faire ſonner les timbres ; les cordes du pſalterion eſtant frappées avec un baſton comme les timbres le ſont avec un marteau. La façon dont elles ſont frappées dans le manicordion a quelque choſe de particulier. Il eſt appellé manicordion à cauſe que ſes cordes ſont laſches ; n'eſtant tenduës ſelon le ton qu'elles doivent ſonner que lorſqu'elles ſonnent par le moyen du fer attaché à chaque marche de l'inſtrument, qui leve, tend & frappe la corde en meſme temps.

dans le manicordion.

CHAPITRE VII.

De la ſeconde eſpece du bruit Compoſé, qui eſt du bruit Succeſſif.

Le bruit ſucceſſif eſt compoſé de pluſieurs bruits qui ſont tous d'un meſme genre.

LA ſeconde eſpece de bruit Compoſé eſt appellée bruit Succeſſif, à cauſe qu'il eſt produit par pluſieurs coups ſucceſſifs dont l'air eſt frappé par le frequent retour des particules froiſſées qui font pluſieurs bruits. Il n'eſt point eſſentiellement different du bruit ſimple, mais ſeulement par la ſenſation, qui conçoit pluſieurs bruits, comme ſi ce n'en eſtoit qu'un : il ne

differe auſſi du bruit continué, qu'en ce que les bruits dont le bruit continué eſt compoſé, ſont differens en eſpece, le premier bruit cauſé par le coup de marteau d'un timbre, & par la detente d'une corde pincée, eſtant fort different des autres qui le ſuivent, & qui ſont la continuation du ſon. Mais lès coups qui compoſent le bruit Succeſſif frappent tous l'oreille d'une meſme façon ; car toutes les ſecouſſes des membranes de la glotte qui fait la voix, celles des parties d'une anche qui fait ſonner un haut bois, celles des parties des levres qui font ſonner une trompette ; & celles des particules de la languette d'une flute, ſont toujours les meſmes dans toute la durée du ſon ; cette durée conſiſtant dans la ſucceſſion de pluſieurs bruits pareils, qui paroiſſent n'en eſtre qu'un, à cauſe que l'oreille ne diſtingue pas les coups, & n'apperçoit pas leurs intervalles, ou du moins elle ne le fait qu'avec beaucoup de peine, & cette difficulté eſt plus grande en quelques unes des eſpeces de ce bruit, que dans les autres.

Ce bruit a deux eſpeces, ſçavoir le bruit Rompu & le bruit Continu. Ses eſpeces ſont

Le bruit rompu &

Le bruit rompu que j'appelle ainſi à l'imitation de Virgile, qui dit que la trompette a un ſon rompu, eſt celuy où les intervalles par leſquels les differens coups ſont ſeparez, ſe remarquent en quelque façon, tel qu'eſt le bruit d'un racloir, qui s'échappant & ſe r'attachant à pluſieurs repriſes au corps raclé, le frappe de pluſieurs coups ſucceſſifs; celuy du grondement des chiens, des voix rauques, des ailes des groſſes mouches, d'un archet quand il frotte les groſſes cordes; celuy des bourdons des trompettes & des hautbois eſt auſſi de cette eſpece.

Le bruit continu;

Le bruit Continu eſt celuy où les intervalles qui ſont entre les coups dont la ſuitte fait la continuité du bruit ſont ſi petits qu'on ne les peut appercevoir. Il differe du bruit dont il a eſté parlé cy-devant, & que j'appelle Continué, en ce que le bruit continué, eſt cauſé par un ſeul coup, qui outre les particules qu'il ébranle à l'endroit où il frappe le corps reſonnant, il ſe trouve qu'une infinité d'autres particules ſont ébranlées enſuite par l'ondoyement des parties de tout le corps reſonnant, que ce premier coup ébranle; cét ondoyement des parties eſtant cau-

il eſt different du bruit continué,

ſe de l'ébranlement des particules qui font continuer le bruit auſſi long-temps que l'ondoyement des parties dure & continuë de la maniere neceſſaire pour ébranler les particules juſqu'au point de les froiſſer & de les plier aſſez pour faire que leur retour pouſſe l'air avec la promptitude neceſſaire à l'émotion de l'air laquelle cauſe le bruit.

Mais le bruit Continu n'eſt point produit par un ſeul coup qui ſoit capable de cauſer l'ébranlement de tout un corps, parce que ce bruit n'eſt rien autre choſe qu'une ſuite continuë de pluſieurs petits coups égaux, & d'une meſme eſpece; qui ébranlent chacun ſi peu de particules, qu'elles ne feroient point continuer le bruit, ſi un coup ne ſuivoit l'autre immediatement.

il eſt de deux eſpeces qui ſont

Le bruit Succeſſif continu eſt de deux eſpeces, l'un eſt rude, l'autre eſt doux: Car quoy que le rude & le doux ne ſoient differens que par le plus & par le moins, ils ne laiſſent pas d'eſtre capables de faire des eſpeces differentes, par la raiſon que quoy que les cauſes qui font le bruit que j'appelle rude, puiſſent, eſtant beaucoup diminuées, le rendre doux; il eſt pourtant

vray qu'il ne peut eſtre appellé doux qu'à comparaiſon de la rudeſſe qu'il a lorſque ſes cauſes agiſſent avec toute leur vigueur. Ces cauſes qui font la difference eſſentielle de ces deux bruits, ſont que le bruit doux ſe fait par l'émotion des particules ſeules, & le rude eſt produit par l'émotion des parties & des particules ; Cela neantmoins doit eſtre pris de telle ſorte qu'il faut entendre, que lors que dans ce traitté il eſt parlé du bruit cauſé par l'émotion des ſeules particules, cela ſignifie que l'émotion des parties n'eſt pas eſſentiellement neceſſaire à cette eſpece de bruit, & que s'il arrive que par l'augmentation de la cauſe de l'emotion, les parties viennent auſſi à eſtre ébranlées, elles le ſont ſi foiblement qu'à comparaiſon de l'émotion que les parties des corps ſouffrent dans les autres bruits, elle n'eſt que comme rien.

Le bruit rude.

Le bruit Rude n'eſt different du bruit rompu que parce qu'il eſt continu ; c'eſt à dire que les coups dont il eſt compoſé ſont ſi ſerrez, qu'on n'en peut appercevoir les intervales ; & ce qui le fait rude eſt quand les coups ſont violens & frequens tout enſemble : Ain-

ſi quand on mene un racloir lentement ſur une pierre dure & polie, ſuppoſé qu'il ſoit capable de l'entamer, il fait un bruit rompu, & l'oreille n'apperçoit pas ſeulement les coups ſéparement, on voit meſme qu'il laiſſe des traces ſur la pierre en maniere d'ondes éloignées les unes des autres : mais quand on le meine fort viſte il fait un bruit continu rude, & les traces qu'il laiſſe ſont fort ſerrées. La meſme choſe arrive quand on tire un archet l'entement ſur une corde peu tenduë ; car alors il fait un ſon rompu ; mais quand on le tire promptement ſur une corde fort tendue il fait un ſon rude & continu.

Le bruit continu doux ſe fait par une ſuite de coups peu violens & ſerrez les uns contre les autres, par leſquels les particules d'un corps ſont ébranlées par une cauſe dont l'action n'eſt point interrompuë. Le bruit d'un ruiſſeau ou d'un vent doux, ou d'une flute eſt de cette eſpece ; car les petits flots qui ſe choquent, le vent qui ſe gliſſe doucement entre les arbres, & l'air preſſé par une eſtroite ouverture qui va enſuite heurter la languette mince & déliée d'une flute, ſont des

Le bruit doux.

cauſes qui ne font d'effort qu'autant qu'il en faut pour ébranler les particules, dont la petiteſſe eſt capable d'un mouvement tres-prompt, & la continuité de l'action de ces cauſes fait qu'une particule n'eſt pas plûtoſt revenuë à ſon eſtat naturel par le moyen de ſon reſſort, qu'elle eſt repliée de nouveau preſque au meſme inſtant. Cela n'eſt pas ainſi au bruit rompu, qui quoy que produit par la continuité de ſa cauſe ne peut avoir des intervalles ſi petits entre ſes coups; par la raiſon que les particules n'eſtant ébranlées qu'en ſuite de l'ébranlement des parties, la grandeur de ces parties fait que leur ébranlement ne peut avoir la promptitude neceſſaire à la continuité qui paroiſt dans le bruit continu & doux, où le plus ſouvent les particules ſont ébranlées immediatement & ſans que les parties ſoient aucunement émuës.

Il ſe fait par la ſeule émotion des particules.

Cette maniere particuliere de produire le bruit, ſçavoir par l'émotion des particules froiſſées, ſans que les parties ſoient preſque ébranlées, fait la difference qu'il y a entre le bruit des autres inſtrumens & celuy des inſtrumens à vent, compris ſous le genre

re de flute ; tels que ſont les flageolets, les flutes douces , les flutes d'Allemand , les preſtans & les bourdons ou flutes bouchées des orgues. Car il faut concevoir que les corps reſonnans , qui ſont ceux dont on fait les inſtrumens de muſique , produiſent leur bruit , que l'on appelle proprement ſon , en deux manieres. Les uns ſont reſonnans de leur nature par l'homogencité de leur matiere , & par la liaiſon uniforme de leurs parties , ainſi qu'il a eſté dit ; tels que ſont les inſtrumens qui reſonnent par la percuſſion de deux corps ſolides , ainſi que font les timbres , les violons & les luts lors qu'ils ſont frappez par le marteau , par l'archet ou par le doit ; les autres qui ſont compris ſous le genre de flute , & qui ſonnent par la percuſſion de l'air contre un corps ſolide , ne ſonnent que par le moyen d'une certaine figure cave , capable de reflexion, par laquelle ils produiſent un ſon qui ne dépend point de leur matiere comme celuy des autres , dans leſquels on voit que les timbres d'or , d'argent , de cuivre, de fer , d'étain , de plomb , de verre , de terre cuitte , de bois , & des cordes de boyau & des cordes de métail , produiſent des ſons particuliers & ſi diffe-

rens les uns des autres, que de deux cordes, dont l'une eſt d'or & l'autre de cuivre, l'une ſonne preſque l'octave de l'autre, quoy qu'elles ne ſoient point differentes ny en figure, ny en grandeur, ny en tenſion ; au lieu qu'une flute de quelque matierequ'elle ſoit faite rend toujours preſque le meſme ſon ; eſtant tres-difficile à l'oreille de remarquer quelque difference entre les flutes qui ſont d'argent, d'or, de cuivre, de plomb, de bois ou de carton.

La raiſon de cela eſt que les corps reſonnans par leur matiere, produiſent leur bruit par l'ébranlement de leurs parties, par lequel les particules ſont auſſi froiſſées : & cette émotion des parties ſe fait differemment ſelon la differente liaiſon qu'elles ont les unes avec les autres, & cette differente liaiſon eſt ce qui fait la difference des matieres : Mais les inſtrumens reſonnans par leur figure ne produiſent leur bruit que par l'émotion des ſeules particules, ſituées en la ſurface interne de la cavité de l'inſtrument, & cette émotion n'eſt point cauſée comme dans les autres inſtrumens, par le coup violent d'un corps dur & ſolide, capable d'ébranler tout le corps de l'inſtrument & faire ondoyer toutes ſes

parties, mais par l'impulſion de l'air ému par un premier bruit, laquelle émeut & froiſſe les particules de la ſurface interne de la flute. Or ce premier bruit cauſé par le retour des particules de la languette de la flute, leſquelles ſont froiſſées par le choc de l'air pouſſé dans le conduit de la bouche de la flute, quoy que foible, eſt aſſez puiſſant pour faire une reflexion ſur la ſurface interne de la flute, & pour en émouvoir & froiſſer toutes les particules; l'émotion que le retour des particules cauſe dans l'air eſtant aidée par celle du vent pouſſé dans la flute.

Ce qui fait donc que les flutes de quelque matiere qu'elles ſoient rendent toutes à peu prés un meſme ſon, eſt que les particules de la ſurface du corps qui ſont les ſeules choſes qui ſont émeuës dans les flutes quand elles ſonnent, ne ſont que tres-peu differentes dans toutes les flutes, quoy que de matiere differente; & qu'il n'en eſt pas de meſme des parties des corps qui font des ſons differens, quand ils ſont frappez dans les autres inſtrumens, parce que les parties des corps differens ſont differentes.

Pour me faire croire qu'il n'y a

guerre que les particules de la ſurface interne des flutes qui ſoient ébranlées, j'ay deux raiſons ; La premiere eſt, que l'impulſion de l'air qui paſſe par le conduit de la bouche d'une flute, n'eſt pas capable d'émouvoir les parties du reſte de la flute, puiſqu'elle ſonne avec la meſme facilité de quelque matiere qu'elle ſoit faite ; la difference de la matiere eſtant cauſe de la differente mobilité des parties : La ſeconde raiſon eſt, qu'on fait ceſſer aiſement le ſon d'un inſtrument reſonnant par la percuſſion, lors qu'on le touche ; parce qu'on arreſte l'ondoyement de ſes parties, & qu'il n'y a point d'autre raiſon pourquoy cela n'arrive point à une flute, ſi ce n'eſt que l'ébranlement des particules dans le bruit qu'elle fait, eſt independant de celuy des parties, qui eſt le ſeul qui peut eſtre arreſté par l'attouchement. Or il eſt conſtant par l'experience que non-ſeulement l'attouchement de la main qui fait ceſſer le reſonnement d'une cloche & d'une corde qui ſonne, n'empeſche point une flute de ſonner, mais qu'une flute épaiſſe d'un pied ou cent fois d'avantage, ſi l'on veut, ne ſonne point autrement que ſi elle n'avoit qu'une ligne d'épaiſſeur, & qu'une

flute bouchée eſtant enterrée ou plongée dans l'eau, rend le meſme ſon que quand rien ne la touche; ce qui n'arriveroit pas ſi le ſon qu'elle doit faire dépendoit de l'ébranlement de ſes parties; mais il ſera parlé de toutes ces choſes dans la ſuite.

CHAPITRE VIII.

Des Modifications dont toutes les eſpeces de bruit ſont capables, & premierement de ſa repetition appellée Echo.

Toutes les eſpeces de bruit ſont capables de trois modifications, qui ſont :

APRES avoir expliqué quelles ſont les differentes eſpeces de bruit, il reſte à parler de ce qui eſt commun à toutes les eſpeces, & qui ſans changer l'eſſence par laquelle elles ſont diſtinguées, leur apporte ſeulement quelque modification, je remarque que cela conſiſte en trois choſes qui ſont ſa Repetition appellée Echo, ſon Augmentation appellée Reſonnance, & ſon Ton.

La repetition du bruit appellée écho, n'eſt rien autre choſe que l'effet d'une partie de la reflexion du bruit, que l'oreille apperçoit diſtinctement ſeparée du reſte de la reflexion. Il a eſté

cy-devant assez souvent parlé de la reflexion ; mais parce qu'il n'y a point de bruit où la reflexion soit si sensible que dans l'écho, j'ay differé jusqu'à cét endroit d'expliquer comment j'entens qu'elle se fait, tant en general dans tous les corps quand ils se choquent, estant remuez avec promptitude, qu'en particulier dans l'air lors qu'estant agité par les causes du bruit, il va choquer d'autres corps où il fait reflexion ; & je croy que la maniere de l'expliquer par la vertu du ressort que je suppose dans tous les corps, est plus claire & plus facile que pas une autre.

L'opinion commune est que la reflexion qui arrive à un corps lors qu'estant remué avec promptitude, il en rencontre un autre, se fait parce que son mouvement est continué nonobstant la rencontre de l'autre qui demeure ferme ; car l'on suppose qu'alors le corps remué ne communiquant rien de son mouvement à l'autre, & par consequent n'en perdant rien, il le continuë, & ne fait que changer sa direction.

Mais comme il est certain qu'il n'y a point de corps visible, qui ne s'enfonce estant comprimé, il n'est pas

aisé de comprendre qu'un corps remué ne perde quelque choſe de ſon mouvement à la rencontre d'un autre ; & que celuy qui eſt rencontré ne reçoive quelque choſe du mouvement de celuy qui le rencontre, à cauſe de la compreſſion mutuelle qui leur arrive : Car celuy qui eſt remué s'enfonçant dans l'autre, il ne peut pas, pendant cet enfoncement continuër ſon mouvement avec la promtitude qu'il avoit avant la rencon[illegible] à cauſe de la reſiſtance que le corps enfoncé apporte à l'enfoncement ; & l'enfoncement qui ſe fait dans le corps rencontré, ne ſe peut pas auſſi faire ſans qu'il ſouffre quelque mouvement.

Je trouve donc qu'il eſt croyable que le corps reflechy perd quelque choſe de ſon mouvement, & que celuy contre lequel la reflexion ſe fait, en reçoit une partie qui luy eſt communiquée, en ſorte que tant s'en faut que cette perte & cette diminution de mouvement, non plus que cette communication qui s'en fait d'un des corps à l'autre, doive empécher la reflexion ; il me ſemble au contraire qu'on peut dire qu'elle y ſert, & je trouve qu'elle le fait en deux manieres.

La premiere eſt, que par cette perte de mouvement, le corps qui frappe & qui rencontre eſt rendu plus capable du nouveau mouvement qu'il doit acquerir dans la reflexion, en ſorte qu'il eſt même quelquefois neceſſaire qu'il perde entierement ſon premier mouvement pour en recommencer un nouveau; parceque ce nouveau mouvement eſt quelquefois abſolument contraire au premier. La ſeconde maniere par laquelle la diminution du mouvement qu'un corps avoit avant la reflexion, ſert au nouveau qu'il acquiert dans la reflexion, eſt que la compreſſion, qui cauſe cette perte de mouvement, donne occaſion à l'action du reſſort du corps comprimé de repouſſer le corps qui comprime; & cette action ſe fait avec une force égale à celle du mouvement qui a cauſé la compreſſion: Car plus un corps eſt pouſſé avec force contre un autre, & plus il rejallit avec force, parceque la compreſſion étant plus forte, plus l'impulſion du corps jetté a eſté violente, la force du reſſort eſt auſſi plus puiſſante, parce qu'elle eſt proportionnée à la compreſſion.

Or comme il y a de deux ſortes

de reſſort dans tous les corps, ainſi qu'il a eſté dit, ſavoir un reſſort manifeſte qui conſiſte dans le retour des parties comprimées, & un reſſort imperceptible qui depend de la compreſſion des particules : Il ſe fait auſſi une reflexion inviſible dans l'air, qui eſt encore differente de la reflexion manifeſte des autres corps, en ce que les parties de l'air qui frappent & froiſſent les particules dont le retour cauſe la reflexion, ne ſont pas les mêmes qui retournent : Car de même que la partie de l'air pouſſée par le retour de la particule froiſſée dans le corps qui fait du bruit, n'eſt pas celle qui va frapper le corps où ſe fait la reflexion, mais qu'elle ne fait que pouſſer celle qui eſt devant elle, & celle-là encore une autre ; en ſorte que toutes les autres parties de l'air juſqu'au corps reflechiſſant, ſe pouſſent les uns les autres ; ce n'eſt pas auſſi la partie de l'air dont le corps reflechiſſant eſt frappé, qui retourne dans la reflexion, & qui va frapper l'oreille : Car la derniere partie qui a frappé le corps reflechiſſant, ne fait que froiſſer les particules de la ſurface de ce corps, leſquelles par leur retour l'ont pouſſée, ou même une autre ſi l'air eſt dans quelque autre agita-

tion : & cette partie pouſſée par le retour des particules du corps reflechiſſant, en pouſſe d'autres, & celles-là encore d'autres juſqu'à l'oreille.

L'Echo eſt une partie de la reflexion du bruit entendu ſeparée du reſte de la reflexion.

Pour ce qui eſt de la reflexion qui produit l'Echo, ces hypotheſes eſtant établies, il n'eſt pas difficile d'en expliquer les phenomenes, & faire voir comment ſelon la differente diſpoſition des corps qui environnent l'endroit où ſe fait le choc des corps qui produiſent le bruit, cette reflexion fait des effets differens : Car lors qu'il y a tout à l'entour beaucoup de corps, qui à raiſon de l'homogeneité de leurs parties ont leurs particules uniformement mobiles, tels que ſont des murs ou des lambris, dont les ſurfaces ſont égales, la reflexion ſe fait ſi puiſſament que le bruit devient un ſon reſonnant, lorſque les corps, ſur leſquels la reflexion ſe fait, ne ſont pas beaucoup éloignez. Mais ſi ces corps étant à une longue diſtance, ſe trouvent tellement diſpoſez que la reflexion ne ſoit point empéchée ; S'il arrive qu'entre ces corps éloignez propres à la reflexion, & le lieu où le premier bruit eſt produit, il ne ſe rencontre point de ces corps, alors la reflexion ſe partage en ſorte que le bruit s'en-

tend d'abord composé comme il eſt ordinairement de l'agitation directe de l'air jointe aux autres agitations qui proviennent de la reflexion des corps plus proches ; Et apres quelque eſpace de temps on entend un ſecond bruit cauſé par le reſte de la reflexion qui ſe fait contre les corps éloignez : Et parce que l'éloignement ſuppoſe du temps pour le mouvement de l'air qui ſe fait dans le bruit, il n'eſt pas difficile de concevoir pourquoy la repetit on tarde quelque temps, de même qu'il eſt aiſé de comprendre pourquoy la repetition ſe fait ſeparement du premier bruit ſi l'on ſuppoſe qu'il y a un long eſpace, dans lequel il ne ſe rencontre point de corps propres à faire la reflexion.

CHAPITRE IX.

De la ſeconde eſpece de modification du bruit, qui eſt de ſon Augmentation appellée Reſonnance.

L'AUGMENTATION du bruit, qui eſt la ſeconde eſpece de ſa modification, & dont il s'agit icy, n'eſt point celle qui dépend de l'augmentation

L'augmentation du bruit depend de la reflexion d'un premier bruit.

de chacune de ſes cauſes ; par exemple, l'augmentation de l'effort avec lequel on frappe ſur un timbre, ou le redoublement de la forme avec laquelle on ſouffle dans une trompette qui augmente le bruit de ces inſtrumens, n'eſt point l'augmentation que j'entens : mais c'eſt celle qui reſulte de l'aſſemblage de pluſieurs cauſes differentes, ſavoir lorſque l'effort du choc ou du ſouffle eſt ſecondé par une autre cauſe qui augmente l'effort de ces deux premieres. Or cette augmentation que j'appelle Reſonnance, peut avoir deux cauſes ; la premiere eſt la reflexion par laquelle pluſieurs impulſions differentes ſont aſſemblées de telle ſorte qu'elles contribuënt à un même & unique ſon ; Et en cela cette augmentation de bruit ne differe de l'Echo, qu'en ce que la reflexion qui eſt couppée dans l'Echo eſt conjointe & continuë dans l'augmentation du bruit. La ſeconde cauſe eſt une impulſion que j'appelle externe pour la diſtinguer de celle qui eſt produite par le retour des particules pliées & froiſſées par l'attouchement des corps, laquelle eſt interne & eſſentielle au bruit ; cette ſeconde qui vient de dehors ne faiſant qu'ai-

& d'une impulſion externe.

der & augmenter l'effet de la premiere. On voit un exemple de cette cauſe dans l'impulſion de l'air quand le vent eſt favorable, & dans le mouvement de tout un corps reſonnant, qui aide & augmente en quelque façon l'impulſion que les particules cauſent par leur retour, ainſi qu'il arrive quand une cloche ſonne eſtant ébranlée : Car alors elle fait plus de bruit que quand elle eſt ſimplement frappée par le marteau : Et de même qu'une fléche décochée par un archer qui court ſur un cheval va plus viſte que quand l'archer ne bouge, l'impulſion du retour des particules froiſſées par le battant de la cloche pouſſe auſſi l'air avec plus de force lorſque la particule meſme eſt encore pouſſée par le mouvement de tout le corps reſonnant, que le balancement de la cloche produit.

Le premier & ſecond bruit qui font l'augmentation ſont differens dans les differens inſtrumens.

Pour entendre en general ce qui appartient à l'augmentation du bruit qui eſt remarquable dans les inſtrumens qui ſonnent par la percuſſion & dans les inſtrumens à vent ; il faut remarquer que le ſon de ces inſtrumens de meſme que celuy de tous les corps conſiſte dans un premier bruit qui en produit un ſecond ; Et que c'eſt prin-

cipalement de ce ſecond que dépend l'augmentation du bruit. Or l'un & l'autre de ces deux bruits ſont differens dans divers inſtrumens : Car le premier bruit dans les inſtrumens à vent, eſt different du premier bruit qui a déja eſté établi dans les inſtrumens qui reſonnent par la percuſſion, en ce que le coup qui dans les inſtrumens de percuſſion produit le premier bruit par l'ébranlement des particules que le marteau touche immediatement, & qu'il froiſſe, eſt auſſi la cauſe du ſecond bruit par l'ébranlement de toutes les autres parties de l'inſtrument : Par exemple, le coup de marteau qui ne touche immediatement que les particules du timbre, qui ſont à l'endroit ſur lequel il tombe, & dont le froiſſement produit le premier bruit, ébranle auſſi en même temps toutes les parties du timbre, & cet ébranlement des parties, cauſe l'ébranlement des particules qui produiſent le ſecond bruit. Ainſi quand on ſecouë un arbre, on ébranle les branches, qui ſont comme les parties, & l'ébranlement des branches cauſe l'ébranlement des feüilles, qui ſont comme les particules. Mais dans les inſtru-

mens à vent le premier coup, qui eſt le frolement de l'air ſur les parties qui font le premier bruit, telles que ſont les levres ſerrées dans la trompette, la languette dans la flute, les coſtez de l'anche dans le hautbois, n'ébranle le plus ſouvent que les particules de la ſurface de ces parties, qui font le premier bruit, leſquelles par d'autres coups qui ſont ceux de leur retour, pouſſent l'air contre les particules de la ſurface interieure de l'inſtrument, & le retour de ces dernieres particules froiſſées, produit le ſecond bruit en pouſſant & agitant l'air contenu dans la cavité de l'inſtrument.

Ils ſont auſſi produits en deux manieres differentes.

Dans les trompettes le premier bruit eſt produit en deux manieres, ſavoir ou par les ſeules levres ſerrées, comme dans les trompettes de guerre & dans les cors de chaſſe; ou par tous les organes de la voix ou de la parolle, comme dans les trompettes parlantes & dans les piboles. Dans les hautbois le premier bruit eſt produit par l'ébranlement ſimple des deux parties de l'anche, qui de même que les membranes de la glotte dans la voix, ne battent que l'air, & ne ſont battues que par l'air: Dans les anches

des regales, par le battement de la languette ſur le demy canal de l'echalotte ; dans l'inſtrument qui fait parler les marionnettes, par le battement de la languett : qui frappe alternativement les deux coſtez du baſton fendu ; & dans les fluttes par le frottement de l'air contre la languette. Mais je parleray de toutes ces choſes plus au long dans la ſuitte ne s'agiſſant icy que d'expliquer comment l'aſſemblage des reflexions, & l'impulſion de tout le corps reſonnant qui ſont les deux cauſes de l'augmentation du bruit de laquelle il s'agit, produiſent cet effet.

Comme l'aſſemblage des reflexions peut eſtre de deux ſortes, ſavoir celle qui ſe fait des tons ſemblables qu'on appelle Uniſſon, ou des tons differens, laquelle fait les autres conſonnantes ; il faut premierement parler de ce qui appartient au ton qui eſt la troiſiéme eſpece de modification du bruit.

CHAPITRE X.

De la troiſiéme eſpece de modification du bruit, qui eſt de ſon changement appellé Ton.

Ce que c'eſt que le ton.

LE nom de Ton explique aſſez bien la nature de la choſe qu'il ſignifie, parce qu'il en exprime la principale cauſe qui eſt la tenſion ; le ton eſtant ou grave ou aigu ſelon que le corps ſonnant a une differente tenſion : Car il faut ſuppoſer premierement que le ton aigu ſe fait lorſque les particules froiſſées qui font le bruit, ſont fort ſerrées les unes contre les autres, & que le mouvement d'ondoyement quand il y en a qui cauſe leur froiſſement, a ſes ſecouſſes fort promptes & fort vehementes ; qu'au contraire le ton grave depend de ce que les particules froiſſées ſont ſeparées par de plus grands intervalles, & que le mouvement des parties ondoyantes qui cauſe ce froiſſement, eſt plus foible & plus lent. En ſecond lieu il faut ſuppoſer que les particules froiſſées ſont plus ſerrées, & que le mouvement des parties ondoyantes eſt plus prompt & plus fort, plus le corps qui ſonne

fait des ondes plus petites : Et que de meſme ces ondes ſont plus petites plus le corps eſt tendu, & qu'elles ſont plus grandes plus le corps eſt laſche. Il s'enſuit donc qu'à proportion que le corps eſt tendu ſes parties ſont flechies par des ondes plus petites & remuées plus promptement & plus puiſſamment ; que cette maniere d'ondoyer cauſe un froiſſement de particules plus prompt, plus fort & plus ſerré, & que cette ſorte de froiſſement de particules eſt la cauſe du ton aigu. Pour cette raiſon une cloche plongée dans l'eau rend un ſon beaucoup plus grave que dans l'air : car l'eau apeſantiſſant ou alentiſſant ce mouvement d'ondulation par lequel la cloche fremit, elle empeſche que les particules ne ſoient pliées & froiſſées en ſi grand nombre dans chacune des parties qui ondoyent. Et en effet on voit que les reciprocations d'un reſſort ſont beaucoup plus lentes dans l'eau que dans l'air.

Mais pour oſter toute l'obſcurité que cette explication pourroit avoir à cauſe de la prevention dans laquelle ceux qui ſuivent les opinions reçües, ſont ſur ce ſujet ; il faut ſuppoſer que ce que j'appelle vibration,

ondoyement & battement dans les corps qui reſonnent, ne ſe doit pas entendre comme à l'ordinaire de ces battemens viſibles que les cordes ont allant & venant d'un coſté & d'autre quand elles ont eſté pincées, & qui font paroiſtre à l'œil la corde eſtre double : Car ces battemens, tant ceux qui ſont tres-viſibles dans les cordes, que ceux qui ſont de la meſme maniere quoy que peu viſibles dans les autres corps reſonnans, ne contribuent rien à l'impulſion interne, qui fait le bruit ; parceque ce mouvement eſt de tout le corps reſonnant, & le mouvement qui eſt la cauſe interne, & immediate du bruit n'eſt l'émotion que des particules. Car il faut concevoir que dans les organes reſonnans il y a ainſi qu'il a deja eſté dit, trois mouvemens diſtincts. Le premier que j'ay appellé Ovalaire eſt de tout l'organe, tel qu'eſt celuy qui arrive à la cloche quand elle eſt frappée, & à la corde quand elle eſt pincée ; car par ce mouvement toute la cloche ſe plie & devient ovale, & la corde qui a eſté pincée & tirée ſe jette par ſa detente à l'oppoſite, & forme auſſi une eſpece d'ovale : de maniere que ce premier mouvement agite par pluſieurs repriſes

tout l'organe. Le ſecond mouvement eſt celuy d'ondoyement qui ſe fait par un pliment qui arrive auſſi à tout l'organe, mais qui ſe fait en beaucoup plus de parties, en ſorte que toute la circonference de la cloche, & toute la longueur de la corde, outre la courbure ovalaire ont encore pluſieurs replis qui les font ondoyer & fremir, ainſi qu'il eſt expliqué dans la figure qui ſuit. Le troiſiéme mouvement eſt celuy des particules, dont les parties ondoyantes ſont compoſées, & c'eſt ce dernier mouvement qui produit ſimplement le bruit, les autres n'y ſervant qu'entant qu'ils produiſent ce dernier; le mouvement ovalaire eſtant la cauſe de celuy d'ondulation, de meſme que celuy de l'ondulation eſt cauſe de celuy des particules: Mais il faut ſuppoſer que les battemens qui cauſent le mouvement ovalaire leſquels ſont viſibles dans les cordes, & meſme en quelque façon dans les grandes cloches, & qui ſe font auſſi ſentir fort diſtinctement à l'oreille, principalement dans les cloches, ne ſont point ceux qui par leur lenteur ou par leur frequent mouvement font le ton grave ou le ton aigu; car quoy que ces batemens ſoient plus lents dans les grandes cloches qui ſonnent un ton grave,

que dans les petites qui en ſonnent un aigu, parce qu'en effet ces battemens viſibles de tout le corps reſonnant ſont la cauſe des battemens inviſibles qui arrivent aux parties; il eſt pourtant vray qu'ils ne produiſent point immediatement le ton, & que cela n'eſt dû qu'au mouvement inviſible des parties, qui eſt le mouvement d'ondulation : la raiſon de cela eſt que ce mouvement viſible n'eſt point aſſez frequent ; qu'il eſt trop diſcontinué, & que l'oreille remarque aiſement qu'entre ces battemens, il y a un ſon continu, qu'il eſt abſolument neceſſaire d'attribuer à une autre cauſe. L'aſſemblage & la rencontre de ces battemens lents & rares comme ils ſont, ne ſçauroit auſſi produire les conſonnances leſquelles reſultent d'un mélange plus exact & plus parfait que ne peut eſtre celuy des parties auſſi grandes & auſſi eſtenduës que ſont celles que ces battemens de tout le corps reſonnant marquent : car ce mélange des ſons qui produit les conſonnances eſt pareil à celuy des couleurs, qui de deux differentes, par exemple du bleu & du jaune produiſent une troiſiéme, ſçavoir le verd, pourvû que les corps qui ont ces couleurs ſoient diviſez en des parties ſi petites qu'elles

puiſſent eſtre exactement meſlées ; car la verité eſt, que le mélange ne fait point cét effet, ſi les parties ſont aſſez grandes pour pouvoir eſtre veuës diſtinguées ſéparement.

il dépend de la tenſion des corps reſonnans,

La tenſion ou le relaſchement des corps reſonnans qui produit ou la force & la vehemence jointe à la frequence des petits battemens des parties, ou leur foibleſſe jointe à leur lenteur eſt donc la cauſe du ton aigu ou du ton grave : mais il faut conſiderer cette tenſion & ce relaſchement ou comme abſoluë ou comme ayant rapport à la grandeur du corps tendu : cela fait qu'une meſme tenſion abſolument priſe, fait des tons differens à proportion de la grandeur du corps tendu. Ainſi deux cordes tenduës par un meſme poids, dont l'une eſt d'un pied, par exemple, & l'autre de demy pied, ſonneront diverſement & la plus grande ſonnera l'octave en bas de la plus petite. La meſme choſe arrive par la meſme raiſon dans tous les corps, mais elle eſt plus remarquable dans ceux qui reſonnent ; car une grande cloche, une longue barre, une longue lame de métail, une longue flute, & generalement tous les corps eſtendus, quoy

qu'ils ayent une meſme tenſion, eſtant d'une meſme matiere ſonnent un ton plus grave que ceux qui ſont petits & ramaſſez, & ces differences de tons ſont moins ſenſibles dans les corps dont le ſon eſt ſourd, ainſi qu'il ſera expliqué à la fin de cette ſeconde partie en parlant du tambour & de l'inſtrument appellé claquebois.

Quoy que la diſpoſition des corps ſoit la principale cauſe du ton qu'ils ſonnent, ſçavoir ſelon que leur tenſion & leur roïdeur plus grande ou moindre, ſelon la condition de leur matiere eſt capable de faire que ce mouvement des parties ondoyantes ſoit plus ou moins prompt, plus ou moins ſerré, plus ou moins vehement, & plus ou moins capable, de produire l'impulſion des particules que j'ay appellées l'impulſion interne; il y a neantmoins des rencontres où le changement de ton dépend auſſi de l'impulſion externe, qui eſtant plus ou moins forte dans un meſme inſtrument, eſt capable de luy faire changer de ton : Cela arrive dans les inſtrumens à vent, dont le principal ſon dépend davantage de la reflexion du premier bruit, que del'ébranlement premier cauſé immediatement dans les parties & dans les particules des

inſtrumens ſonnans par la percuſſion, tels que ſont les cloches & les inſtrumens à corde, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuite en parlant des inſtrumens à vent.

cauſée par leur matiere quand elle eſt homogene,

Les corps reſonnans eſtant compoſez ainſi qu'il a eſté dit, de parties homogenes, & leur ſubſtance ayant par cette raiſon une grande égalité; s'il ſe rencontre que leur figure ait auſſi cette égalité, telle qu'eſt celle qui ſe rencontre dans une cloche, qui dans ſa circonference eſt d'une égale épaiſſeur, ou dans une corde qui eſt d'une égale groſſeur dans toute ſa longueur; les ondoyemens ou battemens que ces corps ſouffrent par l'ébranlement que leur cauſe le coup qui le frappe, ont une égalité fort juſte; & cette egalité eſt de telle importance, que ſi une corde de métail eſt torſe le moins du monde, & qu'elle ſe trouve miſe ſur les chevalets du claveſſin autrement qu'elle n'eſtoit quand elle a eſté tirée à la filiere, cette inegalité fait qu'elle ne peut jamais eſtre bien accordée, & c'eſt ce qui la fait appeller fauſſe. La meſme choſe arrive par la meſme raiſon aux cordes à boyau qui ſont fauſſes quand elles ſont ou plus groſſes ou pus dures en un endroit qu'à l'autre

qui fait qu'une corde eſt ou n'eſt pas auſſe.

tre, la cauſe de cét effet eſt expliquée à la fin du Chapitre.

Il faut donc ſuppoſer que la figure des corps reſonnans ayant cette égalité convenable, il arrive toujours qu'une certaine tenſion produit des battemens égaux entre eux, dont le nombre a auſſi toujours le meſme rapport à la tenſion, & par conſequent au ton; en ſorte qu'un certain ton a un nombre certain de battemens en un certain temps; par exemple ſi une corde d'un pied, tenduë par un poids de cinq livres fait avoir cent battemens en une ſeconde, à chacune de ſes parties, une corde d'un demy pied leur en fera avoir deux cent ſuivant les raiſons qui ont eſté données des differens tons qui font que la promptitude des vibrations cauſe le ton aigu, & leur lenteur, le grave. Or c'eſt ſur cette égalité de battemens proportionnée à la tenſion, que ſont fondées les conſonnances & les diſſonnances: Car les conſonnances ſe font quand les battemens de deux ſons ont une telle proportion qu'ils ſe rencontrent ſouvent; mais quand les battemens ſont tellement diſproportionnez qu'ils ne ſe rencontrent jamais ou tres-rarement il ſe fait une diſſonnance. Par exemple dans deux cordes qui ont une

Ou par leur forme quand elle eſt égale,

qui produit des battemens égaux

dont la rencontre fait les conſonnances,

meſme tenſion & une meſme grandeur, dont par conſequent les battemens ſe font en meſme temps, l'uniſſon ſe fait, parce que tous les battemens ſe rencontrent. De meſme quand les cordes ſont tenduës ou ſont longues une fois plus l'une que l'autre, il ſe fait une octave par la rencontre des battemens, laquelle ſe fait de deux l'un à l'égard de la corde qui ſonne haut, & à tous les battemens à l'égard de celle qui ſonne bas ; & ainſi les autres conſonnances ſe font ſelon les differentes proportions des rencontres plus rares ou plus frequentes.

Or une des raiſons par leſquelles les conſonnances plaiſent & qui fait au ſujet, eſt le ſecours & l'aide que les agitations des corps qui produiſent le ſon, ſe donnent l'un à l'autre dans les conſonnances en ſe perfectionnant & ſe fortifiant mutuellement. Car il faut ſuppoſer que cette rencontre des battemens ne fait pas ſeulement effet ſur l'oreille, mais que les corps dont les ſons font un accord, agiſſent l'un ſur l'autre, & cela ſe reconnoiſt par des effets ſenſibles tels que ſont les fremiſſemens qui arrivent à une corde quand on en ſonne une autre qui eſt d'accord avec elle, ou quand un verre fremit

& ſonne lors qu'on en fait fremir & ſonner un autre avec lequel il eſt d'accord. Cette ſympathie a deux cauſes, la premiere eſt la mobilité qui a eſté ſuppoſée dans les parties & dans les particules de tous les corps, mais principalement des corps homogenes & reſonnans ; ces particules eſtant aiſement émeuës par la force qui eſt inſeparable de la promptitude du mouvement, quand cette promptitude eſt telle qu'elle eſt dans les particules qui agitent l'air pour produire le bruit. La ſeconde cauſe eſt la rencontre de deux cauſes qui concourrent à la production d'un meſme effet ; car de meſme qu'on ébranle enfin une groſſe cloche avec de tres-legeres impulſions ſouvent repetées, quand on les menage aſſez bien pour faire qu'elles ſe rencontrent avec l'impulſion que la peſanteur de la cloche luy donne pour retourner d'un coſté à l'autre ; par la meſme raiſon la rencontre des battemens dans les conſonnances, fait qu'ils s'augmentent l'un l'autre fort aiſement. C'eſt par cette raiſon qu'on caſſe un verre quand en criant dedans au ton qu'il ſonne, on meſure tellement les élancemens de la voix, que l'on fait rencontrer ſes impulſions avec les battemens &

les vibrations que le verre ſouffre en ſonnant ; enſorte qu'on luy cauſe enfin un ébranlement aſſez fort pour le caſſer.

C'eſt auſſi par cette raiſon que la figure ronde d'une cloche & du tuyau d'une trompette, & l'égalité d'une corde qui eſt par tout d'une meſme groſſeur, en rend le ſon plus agreable ; cette uniformité de figure eſtant cauſe de l'uniformité des vibrations, laquelle aſſemble une grande quantité de mouvemens pareils, capables par cette raiſon de ſe fortifier les uns les autres, & de s'unir pour concourrir plus puiſſamment à la production d'un meſme effet. Et c'eſt le manque de cette uniformité de figure, qui fait qu'une corde eſt fauſſe.

& les tons, qui ſont compoſez de pluſieurs vibrations de meſme que les conſonnãces.

Or la rencontre des battemens, laquelle produit les conſonnances dans deux organes tels que ſont deux cordes, deux cloches, deux flutes, deux voix, fait auſſi le meſme effet dans chaque organe, parce qu'il ſe fait des battemens differens dans leurs differentes parties, leſquels s'aſſemblent pour former le ton qui eſt different ſelon la differente compoſition ; le ton grave eſtant compoſé d'un plus grand nombre de battemens differens faiſant conſonnance, que le ton aigu, ainſi que je les vais expliquer.

CHAPITRE XI.

Comment le ſon eſt augmenté ou changé dans les differens inſtrumens de Muſique, & premierement dans ceux qui ſonnent par le choc, tels que ſont les timbres & les cordes.

Chaque ſon eſt compoſé de pluſieurs autres ſons qui font conſonnance, & qui ne paroiſſent qu'un ton.

IL eſt donc conſtant, que non-ſeulement le concours des vibrations pareilles, qui peuvent produire un uniſſon ſert à rendre le ſon plus fort & plus agreable, mais que celuy des vibrations differentes quand elles produiſent des conſonnances y contribuë beaucoup. L'experience le fait voir dans les tuyaux des orgues, deſquels on met pluſieurs ſur une meſme marche pour un ſeul ton, car ſi tous ces tuyaux ſont à l'uniſſon ils ne font pas tant de bruit que quand il y en a à l'octave à la double octave, à la quinte & à la tierce. Ainſi quand on écoute attentivement le ſon d'une cloche ou d'une trompette, qui ſont les inſtrumens de Muſique qui font le plus de bruit, on y remarque un aſſemblage de pluſieurs tons qui font un accord, & qui de meſme que dans l'orgue ne compoſent qu'un

ſeul ton en apparence.

Pour concevoir de quelle maniere cela ſe fait, il faut ſuppoſer ce qui a déja eſté dit, ſçavoir que tout bruit eſt compoſé tant du premier bruit produit par le retour des particules froiſſées dans les endroits par leſquels les corps choquez ſe rencontrent, que par le retour de celles qui preſque en meſme temps ſont froiſſées par d'autres cauſes, telles que ſont ou la reflexion des corps voiſins, ou l'ébranlement que les parties immediatement choquées cauſent enſuite aux particules de tout le corps, ainſi qu'il arrive dans la percuſſion des corps reſonnans; en ſorte que tout bruit quoy que ſimple en apparence, eſt en effet un ſyſteme & un aſſemblage d'une infinité de bruits partiaux qui en compoſent un total, où l'on ne remarque point de confuſion à cauſe de la liaiſon que tous ces bruits partiaux ont enſemble; par la raiſon qu'entre tous ces bruits il y en a toujours quelqu'un qui prevalant aux autres, ſpecifie le bruit total & luy donne ſon caractere.

Comment cette conſonnance ſe fait dans une cloche,

Cette ſpecification a eſté expliquée cy-devant dans le détail des cauſes des differentes eſpeces de bruit. Pour ce qui eſt du ton qui dans le bruit des

corps reſonnans, fait une des principales parties de ſa ſpecification, outre la principale cauſe qui eſt la tenſion ou le relaſchement de l'organe, il a encore celles de l'aſſemblage des ſons partiaux qui faiſant conſonnance enſemble, ſe fortifient aſſez pour prevaloir ſur les autres & pour ſpecifier le bruit total. Ainſi quand une cloche eſt émeuë par les cauſes qui produiſent le pliement inviſible de ſes particules, il faut ſuppoſer qu'alors il ſe fait de pluſieurs ſortes de ſons, ſavoir un que j'appelle Total, produit par le mouvement de toutes les particules priſes enſemble, & qui s'entend diſtinctement, & pluſieurs autres que j'appelle Partiaux produits par le mouvement des particules de chacun des cercles dont le ſon de la cloche eſt compoſé, & qui ne s'entendent point diſtinctement, & ſeparement l'un de l'autre, ny du ſon total.

Or cela ſe fait ainſi; parce que tout l'inſtrument fremiſſant par des ondoyemens differens dans chacun des cercles dont il eſt compoſé, d'autant qu'ils ſont de grandeur differente, ces ondoyemens qui ne produiſent qu'un ſeul ſon partial dans chaque cercle, en compoſent un total par la conſonnance qu'ils font enſemble, eſtant par cet-

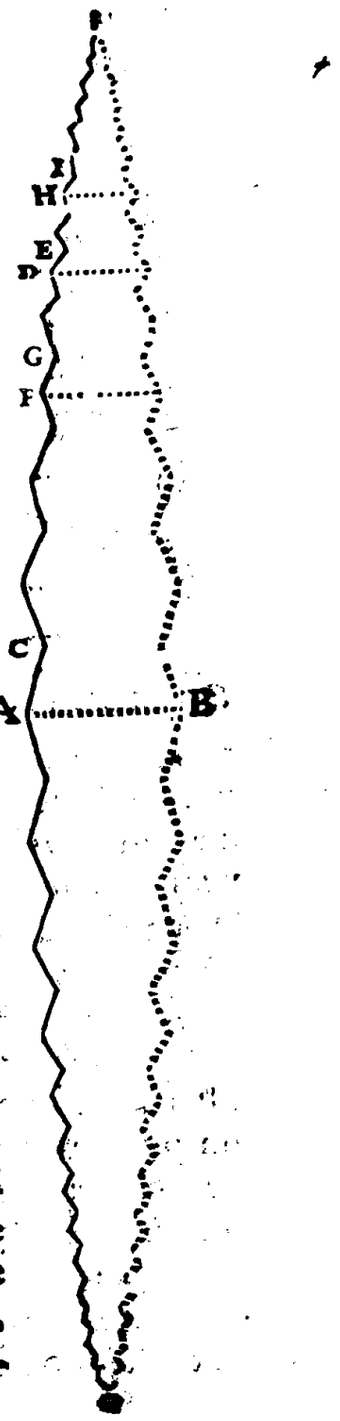
raiſon diſpoſez à ſe joindre aiſement & à ſe fortifier mutuellement, & il arrive que les ſons produits par des cercles dont les tons ſont diſcordans s'obſcurciſſant l'un l'autre, on ne doit oüir diſtinctement que le ſon des cercles qui ſont d'accord enſemble, dont il ne reſulte qu'un ſeul ſon total, ainſi qu'il ſe voit clairement dans les orgues, ou l'aſſemblage des tuyaux de different ton ſur une meſme marche quand ils font conſonnance, ne produit qu'un ſeul ton.

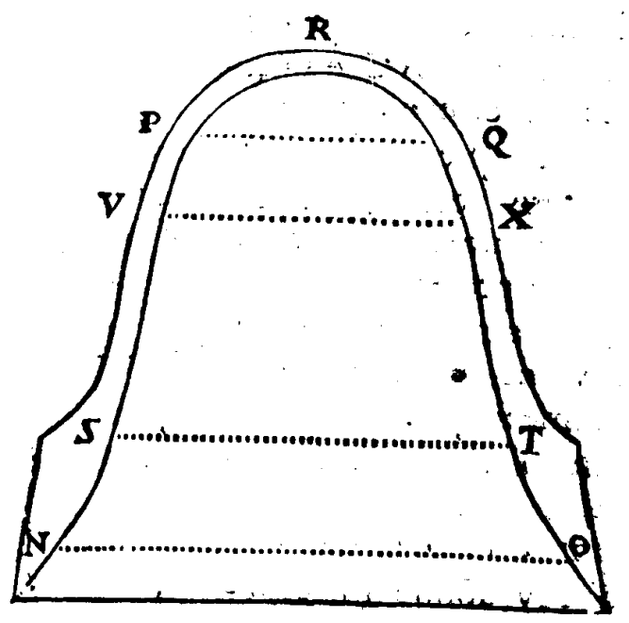
dans une corde pincée.

Quand une corde eſt pincée il luy arrive la meſme choſe, ainſi qu'il a déja eſté dit, car alors toute la corde ſe pliant en arc tantoſt d'un coſté, tantoſt d'un autre par pluſieurs fois, elle a un mouvement general pareil à celuy que la cloche a quand eſtant frappée elle ſe plie toute, en ſorte que de ronde elle devient ovale, mais outre ce mouvement de tout l'organe, les parties de la corde en ont chacune un particulier, de meſme que les parties du cercle de la cloche ont auſſi chacune le leur, & ces mouvemens particuliers qui ont chacun leur ton different, ſe joignent enſemble par la vertu de la conſonnance pour produire le ſon total qui eſt le ton de toute la corde.

qui fait conſonnance tant par l'aſſemblage de l'émotion de ſes parties,

Il faut donc ſe figurer que la corde I A O, eſtant pincée, elle eſt attirée vers A ; que ſa detente la porte vers B ; qu'elle retourne enſuite vers A, & aprés encore vers B, & ainſi qu'elle va & vient pluſieurs fois comme un pendule ; que le ſecoüement de ſa detente, outre ce balancement, & ce pliement qui luy donne une eſpece de figure Ovale, la fait encore plier en cent endroits, & la fait ondoyer ; & qu'enfin chaque partie ondoyante, telle qu'eſt la partie AC, la partie FG, DE, HI, eſt encore pliée en mille endroits, en ſorte que ce dernier pliement eſt celuy qui froiſſe immediatement les particules, dont le retour eſt la cauſe du bruit, quoy que chaque partie comme les parties, AC, FG, HI, font un ſon par-





tial different l'un de l'autre ; de maniere que les parties qui ſont vers le milieu, comme la partie AC, ſonnent un ton plus grave que celles qui ſont vers les extremitez telles que ſont les parties DE, HI, parce que la corde eſt plus tenduë & plus roide vers le chevalet, ce qui rend le fremiſſement plus vif, & luy fait ſecouër & plier un plus grand nombre de particules dans un petit eſpace ; & qu'enfin l'emotion des parties qui font conſonnance telle qu'eſt celle de AC, qui fait Vt, par exemple celle de FG, qui fait Sol, c'eſt à dire la quinte, celle de DE, qui fait Vt à l'octave de AC, & celle de

HI, qui fait Sol à l'octave de FG, s'aſſemblent pour produire le ſon total de la corde entiere qui eſt ſon ton.

Il eſt tout de meſme aſſez aiſé de concevoir que la meſme choſe ſe fait dans une cloche, ſavoir qu'eſtant frappée vers O, cette partie s'approche de N, & que ce cercle ainſi & tous les autres qui compoſent la cloche prennent une figure ovale : Que chaque cercle eſt encore plié par un grand nombre de parties qui le font ondoyer: Que ces parties ondoyantes ſont de grandeur differente dans les cercles differens ; Qu'elles ont chacune un ſon partial dont l'aſſemblage fait une conſonnance, de laquelle reſulte le ſon total qui eſt le ton de la cloche : que le cercle NO ſonnant ut, ce ſon ſe joint au ſon du cercle ST, qui ſonne la quinte du cercle NO, & au ſon des cercles VX, & PQ, qui ſonnent les octaves des cercles NO, & ST.

Cet aſſemblage de tons differens qui n'en compoſent qu'un, fait ſon effet principalement dans les tons graves, & on ne les apperçoit pas ſi bien dans les tons aigus. Cela ſe remarque fort ſenſiblement dans les orgues où les differentes compoſitions qui font ce qu'on appelle le plein jeu, le nazards

le cornet, ont tous le meſme ſon dans les marches d'enhaut ; en ſorte qu'il eſt difficile de diſtinguer le cornet du plein jeu, ce qui n'eſt pas dans les marches du milieu, & dans celle d'embas où le jeu de cornet fait tout un autre effet que celuy de nazard ou de plein jeu. La raiſon de cela eſt que les tuyaux des marches d'enhaut étant des organes fort courts, leurs parties ondoyantes, qui ſont neceſſairement en un tres-grand nombre, ne peuvent pas eſtre aſſez differentes les unes des autres pour produire des ſons differens dont un ſeul ton ſoit compoſé, comme dans les organes qui ſont plus longs où la grandeur de l'eſpace donne lieu à des ondoyemens aſſés grands pour faire que la difference en puiſſe eſtre ſenſible. C'eſt ainſi qu'un filet de ſoye compoſé ſeulement des filets imperceptibles que le ver à filez, paroiſt un filet ſimple, & qu'au contraire l'on voit diſtinctement dans un cordon de ſoye les filets dont il eſt compoſé.

J'ay autrefois fait par hazard une experience qui a beaucoup ſervy à me faire remarquer cette diſtinction des differens ſons partiaux qui entrent dans la compoſition du ton d'une cloche. Je me rencontray en un endroit où une

cloche ſonnoit la quinte en haut du ton qu'elle avoit dans les autres lieux. Cela ſe faiſoit apparament par la diſpoſition fortuite du lieu & du temps, laquelle eſtoit accommodée avec une telle juſteſſe pour reflechir ce ton avec force, & ſi peu propre à reflechir les autres, qu'il prevaloit abſolument & determinoit l'accord & le ſon total au ton de cette quinte: Car pour ce qui eſt du pouvoir que la diſpoſition du lieu & du tems ont pour augmenter la force de certains tons, il n'y a je croy perſonne qui n'en ait fait l'experience, & qui n'ait quelquefois remarqué qu'en certains lieux en parlant ou en chantant il y a un ton qui eſt ſans comparaiſon plus fort que les autres, & qui frappe l'oreille avec eſtonnement toutes les fois que la voix y paſſe.

Outre cette Compoſition de pluſieurs tons qui dans une meſme corde concourrent à en produire un ſeul, il s'en rencontre encore une autre, quand la corde eſt tendue ſur la table de l'inſtrument: Car alors le ſon de la table ſe joint auſſi au ſon de la corde; parce que la corde communique ſon mouvement à la table, & l'ébranle de ſorte que les parties & les particules de la table ſont ſecoüées & froiſſées de la meſme

que des parties de la corde avec celles de la table de l'inſtrument.

maniére que les parties & les particules de la corde le ſont. Cela ſe fait par le moyen des chevalets qui eſtant ébranlés par la corde qu'ils ſoutiennent, ébranlent auſſi la table ſur laquelle ils ſont poſez ; à quoy il faut adjouter la mobilité qu'il eſt neceſſaire de ſuppoſer dans la table, & la conformité que ſa ſubſtance doit avoir avec celle de la corde ; car la table d'un inſtrument doit eſtre d'un bois qui ait des fibres droittes & égales comme les cordes. En effet on obſerve, que de meſme qu'une corde ne ſonne pas bien, ſi elle n'eſt parfaitement égale, la table ne reſonne pas auſſi quand elle n'eſt pas par tout d'une épaiſſeur uniforme & proportionnée à la longueur des cordes qui luy reſpondent quand l'inſtrument a des cordes de longueurs differentes, comme le Claveſſin. C'eſt pourquoy les ouvriers ont de couſtume de faire paſſer les tables qu'ils font pour les Luts entre deux barres de fer exactement paraleles, pour eſtre aſſurez qu'elles ſont égales par tout ; & pour les Claveſſins ils prennent garde de les rendre plus minces au droit des petites cordes.

La table ayant donc les meſmes mouvemens que la corde, ſavoir un

mouvement general de toute la table, & des mouvemens particuliers de toutes ſes parties, qui ſont inegaux eſtant plus grands & plus laſches dans les parties du milieu, & plus petits & plus vifs vers les extremitez & proche des chevalets ; comme ces mouvemens particuliers ont des ſons differens, il eſt aiſé de concevoir que ceux qui ſont ſemblables aux mouvemens particuliers qui produiſent le ſon total de la corde, s'y joignent pour l'augmenter, & que les autres demeurent obſcurcis par les raiſons qui ont eſté dittes.

Lorſque dans un inſtrument où les cordes ne ſonnent pas toutes à vuide, on en touche quelqu'une, & que l'accourciſſant on la fait changer de ton en changeant les vibrations particulieres qu'elle a dans chacune de ſes parties, les vibrations de la table, qui ainſi qu'il a eſté dit dependent de celles de la corde, changent auſſi, & s'accommodent ainſi à celles de la corde, la table eſtant alors auſſi comme accourcie. Car il faut concevoir que quoy que les parties du manche ne ſoient pas auſſi mobiles que celles de la table, elles ne laiſſent pas de l'eſtre aſſez pour contribuer au reſonnement de la corde, ce qui ſe peut aiſement juger par

ſoit qu'elle ſonne ſeule à vuide, ou eſtant touchée,

l'experience qui fait voir qu'une corde qui eſtant attachée au chevalet d'un luth par un bout, & par l'autre à quelqu'autre choſe qu'à ſon manche, n'a guere que la moitié du ſon qu'elle auroit ſi elle eſtoit attachée au manche, par la raiſon que la table & le manche n'eſtant qu'un corps continu, l'un ne peut eſtre ébranlé que l'autre ne le ſoit en quelque façon ; & il arrive, que quoy que lors qu'on touche la corde ſur le manche, il n'y ait que le manche qui ſoit accourcy, le meſme effet ne laiſſe pas d'eſtre produit que ſi la table eſtoit accourcie.

ſoit qu'elle ſonne avec pluſieurs autres.

Quand on ſonne pluſieurs cordes enſemble, elles ne laiſſent pas de reſonner toutes auſſi bien que quand il n'y en a qu'une, parce que chaque corde trouve dans les differentes vibrations qui ſont dans chacune des parties de la table, ce qui luy eſt neceſſaire pour l'augmentation de ſon bruit ; par la raiſon que les vibrations particulieres des parties de la table qui ne font pas conſonnance avec une corde, la font avec une autre ; & que toutes les vibrations qui ſont perdues quand il n'y a qu'une corde qui ſonne, parce que leur diſſonnance les rend inutiles, ſont employées à fortifier le ſon des autres

cordes qui ſont pincées avec elle.

C'eſt ſur ce fondement que les anciens ont inventé la maniere d'augmenter le ſon de la voix des Comediens qui chantoient dans leurs theatres, par le moyen des vaiſſeaux d'airain qu'ils y plaçoient en rond & diſtans également de l'endroit où eſtoit celuy qui chantoit : Car ces vaiſſeaux eſtoient accordez chacun à l'un des tons où la voix de l'homme peut s'étendre ; afin que la voix ſe reflechiſſant dans tous ces vaſes, ceux qui ſe rencontroient à l'uniſſon de la voix, ou qui eſtoient accordez pour y faire quelque conſonnance, puſſent par leur reſſemblance ou par leur proportion convenable, en augmenter la force. *Comment cette conſonnance ſe faiſoit dans les vaſes d'airain des theatres des anciens.*

On pourroit demander pourquoy les vibrations circulaires des cloches & des trompettes eſtant dans chaque moment comme infinies en nombre & en differences, il ſe forme un ton plûtoſt qu'un autre, c'eſt à dire pourquoy des cercles s'uniſſent plûtoſt les uns que les autres ; par exemple pourquoy le premier, le troiſiéme, le cinquiéme, le huitiéme, le dixiéme, le douziéme, & le quinziéme s'uniſſent plûtoſt pour former le ton, que le ſecond, le quatriéme, le ſixiéme, le neufviéme, *Comment les conſonnances ne font qu'un ton*

l'onziéme, le treiziéme, & le ſeiziéme. Ces deux Syſtemes eſtant pareils, & les tons qui les compoſent eſtant également diſpoſez à s'unir par la vertu de la conſonnance, pour former un ſeul ton determiné par les trois octaves qui entrent dans cette compoſition. Mais la raiſon n'eſt pas difficile à trouver ſuivant mes hypotheſes; Car pour ce qui eſt des cloches, il eſt aiſé de juger que les cercles de l'endroit où la cloche eſt emeuë plus puiſſament, ſont ceux qui determinent le ton de la cloche; parce que ceux qui ont rapport, & qui par conſequent ſont conſonnance avec ces cercles, ſe joignent avec eux & en fortifient le ton; Ce qui ſe reconnoiſt par ce qui arrive à une groſſe cloche qui eſtant frappée par le bas, rend un ſon plus grave, & vers le haut un plus aigu, parce qu'eſtant frappée par le bas, les cercles le plus puiſſament émeus ſont les plus grands, & lors qu'elle eſt frappée par le haut, ce ſont des cercles plus petits. A l'égard des trompettes de guerre le premier bruit ſavoir celuy qui eſt formé par le retour des particules des levres, fait que quoy que l'agitation de l'air enfermé dans la trompette, frappe & émeuve tous les cercles, il arrive que ceux

dans une cloche,

& dans une trompette,

qui ſont capables de faire un ton qui ait conſonnance avec le ton des levres, ſont ceux qui s'y joignent & qui l'augmentent. Par la meſme raiſon le ton de la voix dans les trompettes parlantes ébranlant les cercles qui luy ſont à l'uniſſon, à la quinte, à l'octave, &c. avec plus de force, determinent ces cercles à contribuër à l'augmentation de ſon bruit plûtoſt que les autres. Ainſi la trompette ayant des cercles infinis, & tous differens en grandeur, il y en a toujours de propres à s'accorder avec tous les tons que la voix peut former; & qui ſont capables d'en augmenter la force.

Par cette theorie de l'union des differens cercles qui produiſent les tons dans les trompettes, ſuivant les conſonnances qu'ils ſont capables de former; il eſt aiſé de rendre raiſon pourquoy dans la premiere octave des trompettes le ſecond ton qui s'y peut former eſt la quinte, & non pas la quarte; & pourquoy au deſſus de cette quinte, le troiſiéme ton n'eſt pas une quinte, mais une quarte: car le ſecond ton ne ſauroit eſtre une quarte; parce que la quarte ſur la baſſe ne fait point conſonnance; & le troiſiéme ton ne ſauroit eſtre une quinte ſur le ſecond,

parce qu'il feroit une diſſonance avec la baſſe : ſavoir une neufviéme : au lieu que faiſant une quarte ſur la quinte, cette quarte ſouſtenue par la baſſe qui eſt à l'octave, fait une conſonnance qui forme ce ton fort aiſement, & luy donne beaucoup de force par l'union de pluſieurs tons capables de faire conſonnance.

Par ces meſmes raiſons on peut encore expliquer pourquoy dans la ſeconde octave des trompettes on ſonne tous les tons, au lieu que dans la premiere on ne ſonne que la quinte : car la raiſon pour laquelle dans la premiere octave, les tons hors la quinte ne ſonnent point, eſt que ces tons qui ſont formez par les levres, n'ont pas dans le bas de la trompette un aſſez grand nombre d'autres tons avec leſquels ils puiſſent faire conſonnance : Mais tous les tons que les levres forment dans la ſeconde octave en trouvent ſuffiſament, parce qu'ils les peuvent prendre dans toute l'étendue de la trompette. Les trompes courtes, telles que ſont celles dont les vachers ſe ſervent, ne ſonnent qu'un ton par cette même raiſon, leur grandeur n'eſtant pas ſuffiſante pour fournir des ſons qui faſſent conſonnance avec pluſieurs tons.

CHAPITRE XII.

Comment le Son eſt augmenté ou changé dans les inſtrumens qui ſonnent par la verberation, tels que ſont les organes de la voix, & les inſtrumens à vent.

Que l'augmentation du bruit ſe fait

IL reſte à expliquer ſuivant toutes ces hypotheſes ce qui appartient aux effets de l'augmentation & de la modification du bruit qui ſe remarquent dans les organes de la voix des animaux, & dans les inſtrumens à vent dont le ſon de meſme que celuy de la voix depend principalement de l'impulſion de l'air reflechi; mais qui ſuppoſe auſſi quelque émotion dans les parties quoy que la principale emotion ſoit des particules; ce qui fait ainſi qu'il a eſté dit, la difference du bruit des inſtrumens ſonnans par le choc & par la percuſſion, où toutes les parties ſont ébranlées, & des inſtrumens ſonnans par la verberation où il n'y a que peu de parties qui ſoient émuës, ſavoir ſeulement celles qui ſont à l'extremité de la ſurface interne.

Car il faut concevoir que l'augmen-

tation du bruit, & le ton ſe font en deux manieres dans la voix & dans les inſtrumens à vent. La premiere eſt par l'ebranlement de quelques-unes des parties, leſquelles quoy qu'en petit nombre ne laiſſent pas de produire les mêmes effets que dans les inſtrumens où toutes les parties ſont émuës, en formant par exemple un ton aigu lors qu'un plus grand nombre de parties & de particules eſt ému dans un petit eſpace ; & elles ne laiſſent pas d'augmenter tout de même la force du ſon, lorſque le vent eſtant pouſſé avec plus de force les parties & les particules ſont auſſi émuës plus puiſſament. L'autre maniere de changer & d'augmenter le ſon dans les inſtrumens à vent, a encore quelque rapport avec celle qui produit ces modifications dans les inſtrumens qui ſonnent par la percuſſion, en ce que la grandeur des inſtrumens produit les tons plus graves ; par la raiſon qu'il s'y fait une emotion d'un plus petit nombre de parties & de particules à proportion de la grandeur de l'inſtrument à cauſe que le vent paſſant avec moins de force & de viteſſe dans les grands inſtrumens, ſon effort eſt plus languiſſant.

dans la voix. La voix eſt un bruit de verberation

que l'air enfermé dans la poitrine excite en ſortant avec violence & frolant les deux membranes dont la glotte eſt compoſée ; en ſorte qu'il en ébranle les parties, & en froiſſe les particules dont le retour cauſe une agitation dans l'air capable de faire impreſſion ſur l'organe de l'oüie. Or cet air agité avec la promptitude qui eſt particuliere au reſſort des particules, va frapper dans la cavité du palais les particules des membranes qui le revetent, & le retour de ces particules produit une nouvelle agitation qui eſt ce que l'on appelle la reflexion : Or cette reflexion cauſée par un ſi grand nombre de particules froiſſées dans tout le palais, fait l'augmentation du premier bruit cauſé par le froiſſement des particules de la glotte, & la modification de ce bruit ainſi augmenté ſe fait par le mouvement des levres & de la langue qui ſont les organes qui donnent la forme aux accens de la voix, & aux ſyllabes dont la parole eſt compoſée.

dans les inſtrumens à vent tels que ſont les flutes,

Le ſon des inſtrumens à vent qui depend de l'augmentation d'un premier bruit reflechi, tel qu'eſt le ſon des flutes, eſt pareil au ſon de la voix, en ce qu'il ſe fait par l'impulſion de l'air ſerré en ſortant par la fente de la bou-

che de la flutte, qui va frapper le tranchant de la languette dont il ébranle les parties & les particules, qui par la promptitude de leur retour agitent l'air avec une force capable d'ébranler un assez grand nombre d'autres particules au dedans de la flutte, pour faire que leur ébranlement cause l'agitation de l'air qui fait le son de la flutte. Mais ce son semble estre different de celuy de la voix en ce qu'il depend d'un ajustement des parties de la flutte tellement exact qu'il n'y peut manquer la moindre chose sans le faire cesser : Car si la languette est un peu plus tournée ou en dehors ou en dedans qu'il ne faut, ou qu'il se rencontre la moindre fente dans son canal, par où quelque peu de l'air puisse s'échapper, elle ne sonne point. On peut neantmoins croire que les mesmes conditions se doivent aussi rencontrer au son de la voix des animaux, & que les muscles du Larynx sont faits pour l'ajustement de la glotte & de toutes les parties qui composent la cavité de la bouche; parce que s'il manque quelque chose à cet ajustement, la voix ne se fait point. Cela se remarque aux enfans qui crient quelquefois d'une telle maniere que la voix leur manque tout à coup

par l'ajustement exact des reflexions.

coup, quoy qu'ils continuënt à faire les efforts neceſſaires pour leur cry; car il y a apparence que cela arrive par quelque convulſion ou quelque autre manquement des muſcles, qui fait que quoy que les parties de la glotte, & ſes particules ſoient agitées ſuffiſament par l'impulſion de l'air ſortant de la poitrine pour produire le ſon de la voix, elles ne le font pas neanmoins faute de cet ajuſtement qui conſiſte dans un certain rapport que toutes les parties emuës doivent avoir les unes aux autres, & qui peut faire que leurs mouvemens s'aident mutuellement pour ſe fortifier par la reſſemblance qu'ils ont enſemble, & qui les fait unir & concourir à la production d'un meſme effet. Ainſi quand on ſouffle dans une clef, dans un chiflet de chaudronnier, ou dans une flute d'Allemand, on ne fait point ſonner ces inſtrumens, ſi l'air pouſſé par la bouche ne frappe les bords de l'ouverture du tuyau d'une telle maniere, qu'un nombre ſuffiſant des particules emeües d'un pareil mouvement dans la cavité du tuyau ne s'uniſſent à cauſe de leur reſſemblance, pour faire un effort capable de frapper l'oreille.

C'eſt par cette raiſon que dans les foreſts le bruit de l'echo s'augmente beaucoup lorſque les arbres ont toutes leurs feüilles, & que le retentiſſement qui s'y fait au commencement de l'Eſté ceſſe en hyver quand les feüilles ſont tombées : Car cela arrive par la raiſon que dans le nombre infini des feüilles qui ont des ſituations differentes, il s'en trouve toujours une quantité ſuffiſante diſpoſées de la maniere neceſſaire pour recevoir beaucoup d'impulſion de l'air qui fait le bruit, & pour la renvoyer à l'oreille d'une meſme maniere.

Ce qui fait les differens tons de la voix.

Pour ce qui regarde le ton de la voix il eſt bas & grave quand la glotte fait une fente bien longue : Car alors la longueur de l'une & de l'autre membrane qui compoſent la glotte rendant chaque membrane laſche & peu tenduë, leurs ondoyemens ſont rares & lents, d'où il s'enſuit que les parties émiies ne froiſſent les particules que loin à loin, ce qui fait le ton grave ; le ton aigu ſe fait par des cauſes oppoſées.

Que ce qui fait l'augmentation du bruit dans la trompette parlante eſt

L'augmentation du bruit eſt fort remarquable dans la trompette parlante. Sa ſtructure n'eſt pas beaucoup differente de celle des trompettes or-

dinaires ; mais l'inſtrument eſt beaucoup plus grand, ayant juſqu'à quinze piez de long, & eſtant gros à proportion : mais ſon embouchure eſt autrement faite eſtant fort large & formée de telle ſorte que les levres entieres peuvent eſtre enfermées dans la trompette, & y avoir la liberté de leur mouvement pour y former les paroles. La maniere dont elle augmente la voix quand on parle dedans n'eſt point differente de celle par laquelle le palais augmente le premier bruit de la glotte qui eſt la mobilité des particules qui ſont en la ſurface de ſa cavité, contre laquelle l'air agité par le retour des particules de la glotte froiſſée & contrainte, eſt pouſſé par l'effort de l'haleine du poumon.

l'agitation particuliere de l'air

Quoy que l'agitation ordinaire de l'air ainſi qu'il a eſté dit, n'ait pas le pouvoir d'empeſcher celle qui eſt particuliere au bruit quand elle s'y trouve contraire, n'y de l'augmenter fort conſiderablement quand elle luy eſt favorable, elle ne laiſſe pas de produire quelque effet. Les cloches ſonnent autrement quand l'agitation ordinaire que leur balancement cauſe dans l'air eſt jointe à l'agitation par-

ticuliere que le retour des particules froiſſées y produit Le vent favorable ayde auſſi à faire aller le bruit plus loin, & à l'en empeſcher quand il eſt contraire. Et cette agitation ordinaire de l'air fait à peu-prés le même effet pour augmenter le bruit, qu'elle fait pour augmenter l'activité du feu : car bien qu'il ſoit certain que la viteſſe du vent n'eſt pas comparable à celle qu'ont les particules ſubtiles de la matiere ignée, par laquelle elles s'inſinuent dans les intervales des corps qui s'embraſent ; l'experience fait voir neantmoins que l'impulſion du vent ne laiſſe pas de contribuer beaucoup à l'impulſion des particules ignées.

jointe à l'agitation ordinaire qui eſt une expulſion externe,

Cela eſtant ſuppoſé, il eſt aiſé de concevoir que l'agitation particuliere de l'air cauſée tant par le premier froiſſement des particules de la glotte, que de celles qui ſont froiſſées dans le palais par reflexion, peut eſtre aidée par l'agitation ordinaire que l'impulſion des poumons produit, & luy faire faire de nouvelles reflexions dans la cavité de la trompette, leſquelles peuvent eſtre capables de cauſer quelque augmentation au bruit.

Que ce qui fait l'aug-

Cette augmentation du premier bruit

eſt encore remarquable dans les inſtrumens ſonnans par le moyen des cordes qui ſont attachées & tenduës ſur une table dont une cavité eſt couverte, tels que ſont les Luths, les Violons, & les Claveſſins : Car le premier ébranlement tant de la corde qui ſe delache aprés avoir eſté pincée, que de la table de deſſus, dont les parties ſont agitées par l'ébranlement des cordes, cauſe une agitation à l'air enfermé dans la cavité, qui allant frapper la ſurface interne de la cavité en emeut les parties, & en ſuite les particules dont le retour frappe encore l'air, & ſon agitation jointe à la premiere agitation de la corde & à celle de la table de deſſus compoſe un ſon bien fort & bien puiſſant ; c'eſt par cette raiſon que les ouverrures & les roſes que l'on fait à la table de deſſus augmentent encore ce ſon, en donnant liberté à l'air agité au dedans par les particules qui ſont à la ſurface interne des deux tables & des coſtez, de continuer ſon agitation juſqu'à l'oreille.

mentation du bruit dans les inſtrumens à corde &

La figure de toutes les trompettes contribue auſſi à cette augmentation de bruit ; car elles ſont étroittes vers l'embouchure afin que les parties &

dans les trõpettes eſt la figure qui conſiſte dans

l'élargiſſement du pavillon.

particules qui doivent faire la reflexion eſtant proches, elles ſoient plus aiſement frappées & emiies. Au contraire elles vont en s'élargiſſant vers la fin pour donner moyen à l'air enfermé de frapper avec liberté une plus grande quantité de l'air exterieur aprés avoir augmenté ſon agitation par la multiplication de toutes les reflexions qui ſe ſont faites dans la longueur du conduit, & par l'etenduë du corps qui doit faire la reflexion que la dilatation du pavillon a agrandi & rendu capable de plus de reflexion: joint auſſi que cette dilatation forme des cercles de differente grandeur, ſur chacun deſquels il ſe fait une reflexion uniforme qui produit un meſme ton, & une reflexion differente dans les differens cercles, laquelle produit auſſi des tons differens; & de là il arrive que les tons qui font conſonnance s'aſſemblent & ſe joignent pour produire un ſon plus fort, ainſi qu'il a eſté expliqué.

qui n'opere pas par la raiſon du levier, mais

Quelques-uns ont taſché de trouver une autre raiſon de la force eſtonnante que la dilatation du pavillon a dans les trompettes pour en augmenter le ſon, par la comparaiſon d'un autre phenomene qui eſt encore plus ſurprenant: c'eſt celuy de l'augmentation de la

force que la peſanteur des liqueurs a quand elles ſont enfermées dans un tuyau qui s'élargit tout à coup par le bas. Car ſi l'on emplit d'eau par exemple un tuyau de vingt pieds de long, & de la groſſeur d'un pouce, ce tuyau eſtant enté dans le trou du bondon d'un tonneau plein d'eau, l'eau du tuyau qui peſera environ vingt livres, aura la force de pouſſer dehors le fond du tonneau chargé de cinq cens livres; mais quoy qu'on élargiſſe le tuyau par en haut, quand meſme il le ſeroit aſſez pour contenir vingt fois plus peſant d'eau, il n'aura pas plus de force pour pouſſer, & il en aura meſme moins ſi la longueur eſt diminuée.

Quelque rapport qu'il ſemble y avoir entre les effets que produiſent l'élargiſſement de la trompette & celuy d'un tuyau eſtroit enté dans un tonneau, quand on ſçait par quelle raiſon l'eau qui peſe dans ce tuyau, a tant de force, il n'eſt pas difficile de voir qu'il ne s'enſuit pas que l'air agité dans un pareil tuyau doive faire le meſme effet. La peſanteur d'une petite quantité d'eau enfermée dans ce tuyau, agit de la meſme maniere qu'un petit poids dans une Romaine, lors qu'il eſt mis loin de l'appuy, &

que le bras de la balance eſt fort alongé ; car de meſme que ce long bras a une grande force, à cauſe que pour faire monter le grand poids par un petit eſpace, le petit poids eſt contraint d'en parcourir en deſcendant un bien long ; tout de meſme pour forcer le fond du tonneau & le pouſſer dehors ſeulement d'un demy pouce, par exemple, l'eau doit deſcendre dans le tuyau eſtroit de deux ou trois pieds.

Or rien de ſemblable n'arrive lors que l'on parle dans le bout eſtroit d'une trompette, & la force de l'impulſion, capable de remuer l'air qui a la liberté d'en ſortir eſt tout à fait differente de la force qui ſe rencontre dans la peſanteur de l'eau enfermée dans un tonneau.

par la multitude des particules ébranlées que cette figure fournit.

La maniere dont j'ay déja expliqué l'effet du pavillon, ſuivant l'hypotheſe que j'ay eſtablie de l'impulſion externe eſt ce me ſemble aſſez facile à comprendre ; mais j'adjouſte encore pour l'expliquer plus clairement, que ſuppoſé comme il eſt vray que la force de l'agitation de l'air pour faire un grand bruit, vienne du grand nombre des particules émuës, & de la grande promptitude de leur mouvement, comme cette promptitude eſt toujours éga-

le dans toute ſorte de bruit, ainſi qu'il a eſté expliqué, il eſt aiſé de concevoir qu'un bruit qui eſt petit à cauſe du peu de particules que la colliſion de deux corps qui ſe frappent en peu d'endroits a émeuës, peut s'accroiſtre par une ſeconde émotion que ſouffrent un grand nombre d'autres particules agitées par la reflexion du premier bruit. La raiſon de cela eſt, que le retour des particules froiſſées dans le premier bruit, ayant une promptitude extréme, elles remiient l'air avec une promptitude pareille, ou qui n'eſt guere moindre. Or cét air ainſi pouſſé ayant le pouvoir de pouſſer les corps voiſins avec une égale force, il s'enſuit que l'élargiſſement du pavill. luy donnant & luy preſentant un plus grand nombre de particules pour eſtre frappées, un plus grand bruit en doit eſtre produit.

Pourquoy la dilatation de la trompette ne doit eſtre que ſur la fin.

On ne peut pas dire que ſi cela eſtoit il n'y auroit qu'à faire d'abord la trompette fort large afin que l'impulſion qui fait le premier bruit, le fiſt grand par l'émotion d'un grand nombre de particules : Car il faut concevoir que cette impulſion qui fait le premier bruit conſiſte ainſi qu'il a eſté dit en deux choſes. La premiere eſt l'a-

gitation de l'air cauſée par le retour des particules émeuës dans l'organe de la voix. La ſeconde eſt l'agitation de l'air cauſée par l'haleine pouſſée dans la trompette. Or la premiere agitation eſtant cauſée par le retour des particules emeuës dans l'organe de la voix, elle a à la verité cette promptitude, dont la force eſt extréme, mais les particules émeuës ſont en petit nombre; au contraire la ſeconde agitation cauſée par l'impulſion de l'haleine eſt l'émotion d'une grande quantité d'air qui a bien le pouvoir d'émouvoir les particules de la trompette de meſme qu'elle a ému celles de l'organe de la voix, mais elle ne le peut qu'à une tres-petite diſtance: Ainſi il ſeroit inutile d'élargir la trompette proche de l'emboucheure, & au contraire il eſt neceſſaire qu'elle ſoit eſtroite en cét endroit, pour avoir des particules aſſez proches de la bouche pour pouvoir eſtre émeuës & froiſſées par l'effort de l'haleine. Car il arrive que l'impulſion de ces particules froiſſées au haut de la trompette, ſe joignant à l'impulſion de celles qui ont eſté froiſſées dans l'organe de la voix, elles vont frapper plus bas avec la force qui leur eſt naturelle, une grande

ſurface, où elles ſont capables d'émouvoir un grand nombre de particules, mais ce qui aide beaucoup à produire cét effet eſt l'impulſion externe.

Que l'augmentation du bruit ſe fait plus puiſſamment,

Dans les trompettes de guerre & dans les autres trompettes de ce genre, telles que ſont les cors de chaſſe & les ſaqueboutes, le bruit eſt augmenté à peu pres de la meſme maniere que dans les trompettes parlantes; Mais c'eſt avec une force ſans comparaiſon plus grande; car le premier bruit qui reçoit augmentation dans les trompettes de guerre, qui n'eſt rien autre choſe que le bruit qui ſe peut faire avec les levres fort ſerrées, eſt de ſoy beaucoup plus foible que le premier bruit qui reçoit augmentation dans les trompettes parlantes, qui eſt le bruit que tous les organes de la voix joints enſemble peuvent faire avec tout l'effort dont ils ſont capables; ce petit bruit neantmoins dans les trompettes de guerre, reçoit une augmentation qui luy fait ſurpaſſer de beaucoup le bruit de la trompette parlante.

dans les trompettes de guerre que dans les parlantes.

La raiſon de cela eſt, que la trompette de guerre eſtant beaucoup plus eſtroite, les parties de la cavité qui font

reflexion, ſont beaucoup plus proches de l'endroit où ſe fait le premier bruit, ce qui rend, ainſi qu'il a eſté dit, cette reflexion incomparablement plus puiſſante pour faire un grand effet ; & ce conduit eſtroit rend auſſi l'impulſion externe cauſée par l'air envoyé du poumon, beaucoup plus puiſſante.

Invention nouvelle pour augmenter le ſon des cordes.

De meſme que l'impulſion externe du ſouffle peut beaucoup dans les inſtrumens à vent pour l'augmentation du bruit, celle qui cauſe le mouvement de tout le corps reſonnant ne fait pas un miondre effet. Ainſi la peſanteur d'une cloche qui dans ſon balancement la fait mouvoir toute entiere avec une plus grande force, rend les impulſions du retour des particules plus vives & ſon bruit plus fort. C'eſt par cette meſme raiſon que la maniere que l'on a inventée depuis peu de charger les cordes à boyau, rend leur ſon beaucoup plus fort : car le fil de métail trait dont elles ſont toutes entortillées, donne de la vehemence à toutes les vibrations qui augmente l'impulſion du retour des particules froiſſées, & cela ſe fait ſans en changer le ton du ſon qui eſt produit, parce que la maniere de ſe remuer n'eſt point changée dans les parties, la roi-

deur ou la flexibilité du corps reſonnant n'eſtant point changée.

Et c'eſt par ce principe que les cordes faites d'or trait dans les claveſins, rendent un ſon preſque une fois plus fort, que celuy des cordes de cuivre, n'y ayant point de matiere ſi ductile & ſi peſante que l'or : Une corde d'acier rend auſſi un ſon plus foible qu'une corde de cuivre, parce que l'acier eſt moins peſant & moins ductile que le cuivre, c'eſt encore pour ce meſme effet que l'on charge avec de la ſoudure le bout des languettes des anches des orgues, ſçavoir pour rendre leur ſon plus fort, en rendant leurs vibrations plus vehementes.

Cette invention pour augmenter la force du ſon me ſemble plus conſiderable que celle des trompettes parlantes, à cauſe de la nouveauté du principe qui n'eſt point la reflexion, comme dans les trompettes, où l'augmentation du bruit ſe fait de la meſme maniere que dans les autres lieux retentiſſans : Ce nouveau principe eſtant une puiſſance adjouſtée, capable de fortifier l'impulſion qui cauſe la flexion des parties & le froiſſement des particules : Car cette impulſion eſtant renduë plus forte, l'agitation particuliere

de l'air qui cauſe immediatement le bruit, eſt renduë plus efficace quoy qu'elle ne change point de nature ; le ton n'eſtant point changé, de meſme que dans un pendule le temps des vibrations ne change point, quoy qu'il ſoit chargé d'un plus grand poids, qui luy donne le pouvoir non d'aller plus viſte, mais ſeulement de frapper avec plus de force : Il faut encore adjouſter une autre raiſon qui fait que le fil de métail eſtant ſept ou huit fois plus long que la corde, il eſt tellement laſche que ſes parties ny ſes particules, ne ſouffrent aucune émotion dans ſes vibrations, qui ſoit capable de cauſer aucun bruit ; enſorte qu'il ny a que la corde qui en puiſſe produire, & elle n'en peut produire que celuy qui eſt naturel à ſa tenſion ; l'entortillement du fil de métail n'eſtant pas capable de luy cauſer aucune roideur ny aucune dureté qui la diſpoſe à ſouffrir l'ébranlement d'un grand nombre de particules dans un petit eſpace, qui eſt la cauſe qui fait le ton plus aigu, ainſi qu'il a eſté dit. Il arrive donc que ces ſortes de cordes ont la vigueur & la vehemence qui fait le ton aigu, ſans produire le ton aigu, toute cette vehemence n'allant

qu'à augmenter la force du ſon, ſans changer le ton.

Le changement de ton dans les trompettes de guerre, & celuy qui ſe fait dans les trompettes parlantes ont des cauſes plus differentes, que l'augmentation de leur bruit. Car dans la trompette parlante, le ton dépend abſolument des organes de la voix, qui ſont les ſeuls qui produiſent le ton que ces trompettes ſont capables de faire. Mais le changement de ton dans la trompette de guerre dépend de deux choſes qui doivent concourir. La premiere eſt, la compreſſion des levres, qui de meſme que les deux membranes de la glotte, ſelon qu'elles ſont ou plus ou moins ſerrées produiſent un ton plus ou moins aigu. L'autre eſt la differente force de l'impulſion du vent des poumons qui ſert auſſi à produire les differens tons ; la forte impulſion aidant à rendre le ton plus aigu & la moins forte eſtant plus propre à le rendre grave.

Comment ſe fait le changement de ton

dans les trompettes de guerre,

Il y a des experiences qui eſtabliſſent la verité de ces deux cauſes : L'action des anches des regales qui produiſent leur ſon par l'agitation des parties qui les compoſent, ont rapport avec l'action des levres dans la trompette de

dans les anches des regales.

guerre, car ces anches font un ton plus ou moins aigu ſelon la grandeur de l'ouverture de la languette qui lors qu'elle eſt plus courte, & par conſequent plus roide, & qu'elle a auſſi par cette raiſon ſes battemens plus frequens, produit un ton plus aigu, quelque foible que ſoit l'impulſion qui peut cauſer ces battemens; & elles n'ont point beſoin d'un long tuyau pour faire un ton grave, comme elles en ont beſoin pour augmenter la force du ſon, ainſi qu'il ſe voit dans les orgues; & les differens jeux d'anche ont un bruit ou plus fort ou plus foible ſuivant la grandeur du tuyau qu'on leur donne : car la meſme anche qui ayant un tuyau tres-court dans le jeu appellé regale, fait peu de bruit, en fait un tres-grand quand on luy a ajoûté un long tuyau qui va en s'élargiſſant pour faire ce que l'on appelle le jeu de trompette.

On a vû il y a quelque temps à Paris, un homme allant par les ruës chantant & imitant par la ſeule compreſſion des levres ſi parfaitement bien tous les tons d'une trompette, qu'il n'y manquoit que la force du ſon, qui depend des reflexions faites dans la cavité de la trompette.

Que la ſeule augmentation du vent fait changer le ton,

Pour ce qui eſt du changement de ton produit par la ſeule augmentation du vent, cét effet eſt fort viſible dans les flageolets, les flutes d'allemand, les cornets à bouquin & les ſerpens, qui prennent l'octave par la ſeule augmentation du ſouffle. J'ay une flute dont les Sauvages de la Gadalouppe joüient, avec laquelle ſans trous on fait tous les tons de la trompette, par la ſeule augmentation du vent ; en ſorte que le vent eſtant pouſſé fort foiblement elle fait un ton grave qui paſſe à l'octave pour peu qu'on pouſſe plus fort, & quand on augmente le ſoufle peu à peu, on va à la quinte au deſſus, & puis à la quarte, & apres à la tierce majeure ; apres quoy ſi l'on augmente encore le vent, on la fait monter de ton en ton comme un clairon.

quoy que ſouvent elle ne ſuffiſe pas, ſçavoir, quand la force de l'impulſion doit eſtre jointe à la compreſſion des levres.

Il n'eſt pas difficile d'eſtre perſuadé que dans la trompette de guerre le concours de ces deux cauſes du ton eſt neceſſaire, ſi l'on conſidere que dans la trompette parlante, on peut faire tous les tons tant les graves que les aigus, avec ſi peu d'impulſion d'haleine que l'on veut ; & que cela ſe fait ainſi parce que cette trompette ne contribuë qu'à l'augmentation du ſon, &

non pas au changement du ton : Mais il n'en eſt pas ainſi de la trompette de guerre, où il n'eſt pas poſſible de former certains tons qu'avec une certaine force ; en ſorte que lors qu'on veut qu'une trompette ſonne doucement, on eſt contraint de luy adjouſter une ſourdine, qui eſt un tampon avec lequel on bouche à demy le commencement du pavillon ; car la ſourdine fait que quoy que les particules & meſme les parties du haut de la trompette ayent eſté ébranlées avec la force neceſſaire à la production de tous les tons, l'air agité au dedans avec cette force, ne peut pas faire cette agitation au dehors avec la meſme force.

Que l'augmentation du ſouffle dans la trompette de guerre produit le changement de ton par l'ébranlemẽt des pàrties de la ſurface interne.

Or pour concevoir par quelle raiſon l'augmentation du ſouffle, rend le ton plus aigu, il n'y a qu'à ſe ſouvenir que l'émotion des parties qui cauſe un ondoyement prompt & ſerré, par lequel un grand nombre de particules ſont ébranlées en un petit eſpace, fait le ton aigu : Car il eſt évident que la forte impulſion de l'air eſt capable de produire cét effet : & cela fait qu'on eſt obligé de ſuppoſer que dans le ſon des trompettes il ſe fait une émotion des parties bien plus fortement que dans les flutes, & que dans cet inſtrument l'air

pouſſé ſoudainement par l'haleine les peut ébranler, & leur cauſer un ondoyement conſiderable & plus fort à proportion que cette impulſion eſt renduë plus forte, & ainſi faire changer le ton.

Mais dira-t'on, ſi cela eſtoit ainſi, il arriveroit que lors qu'une cloche ou une corde ſeroient frappées plus ou moins fortement, elles devroient changer de ton, la vehemence du coup ou moindre ou plus grande, qui eſt capable d'émouvoir les parties avec des forces differentes, devant faire des differens effets, & produire des tons differens, ce qui ſe trouve n'eſtre point veritable; parce que la force des coups dont on frappe une cloche ou une corde, n'eſt point capable d'en faire changer le ton, mais ſeulement d'en augmenter ou d'en diminuer le ſon.

Pour répondre à cette objection qui tire une conſequence de la comparaiſon qu'on fait de l'émotion des parties que le coup cauſe dans les cloches & dans les cordes, avec l'émotion que l'haleine pouſſée avec violence, produit dans les trompettes; il faut faire voir la difference qu'il y a entre ces deux émotions. Cette difference eſt

que dans le ſon des cloches & des cordes, tout le corps & toutes ſes parties ſont émeuës enſemble : mais dans les trompettes il n'y a que quelques parties de la ſurface interne qui ſoient ébranlées : & c'eſt ce qui fait qu'une trompette, quoy qu'empoignée de la main & entortillée de cordons & de banderolles, ne laiſſe pas de ſonner ; ce qu'une cloche ny une corde ne ſçauroient faire pour peu que quelque choſe les touche.

Que dans les autres corps reſonnans toutes les parties ſont ébranlées.

De cette difference il eſt aiſé de conclure que les corps qui ſonnent par l'ébranlement de toutes leurs parties, eſtant toujours ébranlées d'une meſme maniere, quand la grandeur de leur corps eſt pareille, c'eſt à dire, que les ondoyemens de la cloche & de la corde eſtant toujours d'une meſme eſpece dans une meſme grandeur, ils doivent toujours rendre un meſme ton, quelque difference qu'il puiſſe y avoir dans la vehemence du coup qui les émeut ; de meſme que les pendules, qui parce qu'ils ſe remuënt tous entiers, ont leurs vibrations toujours proportionnées à leur grandeur, quelque difference qu'il puiſſe y avoir dans la vehemence de leur mouvement, laquelle

eſt proportionnée à leur peſanteur. Mais les parties de la trompette quand elle ſonne, n'eſtant émuës que dans la ſurface interne, leur ondoyement n'eſt proportionné qu'à la violence du ſouffle qui les ébranle diverſement: L'experience peut aiſement confirmer cette theorie ſi l'on veut monter dans un clocher pendant un grand vent, car on entendra aſſez diſtinctement qu'à meſure que le vent s'augmente & ſe diminuë par des bouffées differentes, il tire des cloches qu'il frappe un ſon different, & qui eſt beaucoup plus aigu quand il s'augmente; Et il eſt aiſé de juger que cela arrive ainſi, parceque le vent n'ébranle que les parties, ou meſme les particules qui ſont en la ſurface, & n'a pas cette force qui fait que toutes les parties du corps reſonnant ſont ébranlées à la fois, ainſi qu'il arrive dans la percuſſion faite par un corps dur & ſolide; en ſorte que le grand vent qui peut émouvoir un plus grand nombre de particules dans un certain eſpace, eſt capable de produire un ton aigu, de meſme que quand il eſt moindre, il produit un ton grave; parceque dans ce meſme eſpace, il émeut un moindre nombre de particules.

Que le chãgement de ton dans les flutes ſe fait principalement par les choſes capables de donner ou d'oſter la liberté au paſſage de l'air ému dans l'inſtrument tels que ſont

Le changement de ton dans les Flutes douces, Flageolets, Flutes d'Allemand, Bourdons, & Flutes, principalement d'Orgues, ſe fait d'une maniere peu differente de celle des autres inſtrumens ; car elle a rapport avec la maniere d'accorder les cordes, en ce que le ton dans les flutes de meſme que dans les cordes, depend de la longueur & de la groſſeur de l'organe ; une grande flute de même qu'une grande corde faiſant un ton grave, & les trous dans les flutes qui en ont, ne ſervant qu'à les accourcir quand on les laiſſe ouverts, & à les allonger quand on les ferme. La raiſon de ce changement de ton dans les flutes n'eſt pas auſſi beaucoup differente de celle qui fait le changement de ton dans les autres inſtrumens : La raiſon commune, ainſi qu'il a eſté dit, n'eſtant rien autre choſe que la vigueur qui ſe rencontre dans l'emotion de l'inſtrument, laquelle agite beaucoup de particules dans un petit eſpace, pour le ton aigu ; & la pareſſe ou langueur de la même emotion pour le grave : en ſorte que la grandeur de l'eſpace que l'air pouſſé dans une longue flute a à parcourir, diminuant l'impetuoſité qui aide &

qui augmente celle que les particules froiſſées au tranchant de la languette ont cauſée par leur retour, l'emotion qui doit agiter les particules du dedans de la flute n'eſt pas aſſez forte pour en agiter une grande quantité en un petit eſpace : Et cela fait le ton grave ; au lieu que la flute eſtant courte ou percée, l'air paſſant avec plus de liberté, il conſerve toute ſa vigueur avec laquelle il agit ſur toutes les particules du petit eſpace qui eſt au haut de la flute & vers le commencement de ſon mouvement ; & cela fait le ton aigu.

1. le bouchement de la flute par embas.

La probabilité de cette theorie eſt confirmée par tous les phenomenes de l'accord des flutes : car les flutes bouchées telles que ſont les Bourdons des orgues, ſonnent l'octave de ce qu'elles ſonnent eſtant debouchées, ou l'uniſſon de ce qu'elles ſonneroient ſi elles eſtoient une fois plus longues: parce que l'air n'ayant pas la liberté de ſortir par l'extremité qui eſt bouchée, & par cette raiſon paſſant dans la cavité de la flute avec moins d'impetuoſité, s'il n'en emeut les particules que loin à loin, & par des eſpaces proportionnez à la longueur du chemin qu'il fait en allant juſqu'au fond

de la flute, & retournant par le même chemin. Et cela eſt ſi vray qu'il n'y a rien de plus juſte que la proportion qu'il y a du ton d'une flute bouchée à ſa longueur ; car cette juſteſſe eſt telle que le ton qu'elle ſonne n'eſt jamais entierement à l'octave du ton qu'elle a eſtant debouchée ; parce qu'il en faut déduire ce que l'ouverture de la bouche de la flute diminuë à l'eſpace que l'air a à parcourir & au retardement qu'il ſouffre lors qu'il retourne pour ſortir par cette bouche.

2. Les oreilles que l'on met aux flutes des Orgues.

Les appendices appellées Oreilles, que l'on met quelquefois aux deux coſtez de la bouche des flutes des orgues ſervent à leur donner un ton plus grave ; parce qu'elles empeſchent que l'air, qui dans les flutes bouchées eſt contraint de reſortir tout par la bouche, ne le faſſe avec tant de liberté : mais ces oreilles qui ſervent auſſi à accorder les flutes debouchées, & qui leur font avoir un ton plus grave plus elles ſont ſerrées contre la bouche de la flute, donnent à connoiſtre que l'air agité dans ces ſortes de flutes, pour faire du bruit n'en ſort pas ſeulement par l'ouverture du bout d'embas & par les trous ; mais qu'il en ſort auſſi une partie par la bouche

bouche de la flute ; Et que generalement tout ce qui empeſche l'air de ſortir avec liberté, rendant ſa force moindre parce qu'elle conſiſte dans la promptitude de ſon mouvement, rend le ton plus bas & plus grave.

3. Les trous qu'on fait aux autres flutes.

Aux flutes qui ont des trous, ceux du deſſus de la flute ſont diſpoſez par des eſpaces capables de faire le changement de l'intervale chacun d'un ton ; ceux qui ſont deſſous font des demitons, eſtant ſcituez entre deux des trous de deſſus. Mais il y a une autre maniere de changer les tons, & de faire des demi tons, des quarts de tons & d'autres intervales auſſi petits que l'on veut, par la differente poſition des doigts, qui bouchans un ou pluſieurs trous au deſſous de celuy qui eſt debouché, rendent le ton un peu plus grave.

4. L'étreciſſement du conduit de la flute.

Il ſe fait encore une autre choſe pour donner un ton plus bas aux flutes ſans les allonger, & ſans agrandir les eſpaces d'entre les trous ; on fait que la cavité de leur tuyau va toujours en s'étreciſſant vers le bas ; cet étreciſſement eſtant capable d'empeſcher l'air de ſortir avec liberté. Tant cette liberté de s'échapper que l'on oſte ou que l'on donne à l'air, ne manque ja-

mais à changer le ton, en changeant la force qu'il a d'ébranler les particules, & même quelquefois les parties ſituées en la ſurface interne des inſtrumens à vent.

5. L'agmẽtation du ſouffle qui fait prendre l'octave.

L'augmentation du ſouffle a auſſi quelquefois le pouvoir de changer le ton en faiſant prendre l'octave en enhaut: ce qui ſe fait apparament par l'ébranlement des parties du dedans de la flute : Car quoy qu'il ait eſté dit que dans le ſon des flutes les ſeules particules du dedans de l'inſtrument, ſont froiſſées ſans que leur émotion ſoit cauſée par l'ondoyement des parties, ainſi qu'elle l'eſt dans le ſon des autres inſtrumens, il faut entendre ſeulement que cet ondoyement des parties n'eſt pas abſolument neceſſaire pour le ſon de la flute, & que quand le ſouffle eſt fort doux, la flute ſonne ſans que les parties ſoient preſque émuës; mais il n'y a rien qui empéche de croire que le ſouffle violent qui fait prendre l'octave à un flageolet, & qui fait former tous les tons à la flute de la Gadaloupe, ne puiſſe donner aſſez de force à l'air ému par le retour des particules froiſſées dans la languette, pour émouvoir puiſſamment les parties de la ſurface interne, & cauſer

des ondoyemens capables de produire un ton plus aigu, par l'émotion d'un nombre de particules qui ſoit double de celuy des particules qui eſtoient émuës dans la même cavité, lorſqne le ſouffle mediocre ne cauſoit preſque aucun ondoyement dans les parties.

Cette émotion des parties eſt à la verité extraordinaire, parce que le ſon des flutes ne ſe fait ordinairement que par le moyen de la reflexion ; & dans la reflexion du bruit ainſi qu'il a eſté dit, il n'y a guere que les particules qui ſoient émuës. Mais nous avons des experiences qui empeſchent de douter que l'agitation particuliere que l'air ſouffre dans le bruit, quoy que cauſée principalement par le mouvement des particules ne ſoit capable non ſeulement d'agiter d'autres particules dans la ſurface des corps voiſins, ſur leſquels la reflexion ſe fait, mais même d'y émouvoir quelques-unes des parties. Cet effet eſt ſenſible dans le mouvement d'une corde, qui fremit viſiblement, lorſque dans un autre inſtrument on en ſonne une à laquelle elle eſt parfaitement accordée à l'Uniſſon. Nous ſentons auſſi aſſez ſouvent ainſi qu'il a deja eſté dit un fremiſſement dans nôtre eſtomac que nous connoiſſons eſtre

causé par un certain ſon d'une baſſe de violon ou de quelque autre inſtrument dont le ſon eſt fort vigoureux; ce qui ne ſe peut faire que par l'ébranlement des parties ; celuy des particules eſtant un mouvement fait dans un trop petit eſpace pour pouvoir eſtre aperçu par un autre ſens que par celuy de l'oüie.

6. L'eſpece d'impulſion qui a eſté appellée externe.

Il n'eſt pas encore difficile de concevoir comment l'augmentation de l'impulſion externe faite par le ſouffle, peut donner de la force à l'agitation particuliere de l'air cauſée par le retour des particules, ſi on la compare à l'activité que le vent donne au feu par le pouvoir qu'il a d'augmenter le mouvement par lequel les particules enflammées s'inſinüent entre les particules inflammables, quoy que ce mouvement des particules enflammées de meſme que le mouvement de l'air agité de la maniere particuliere qu'il a pour produire le bruit, ſoit d'une autre eſpece que le mouvement qui ſe rencontre dans le vent.

Le changement de ton dans les haubois & dans les autres inſtrumens à anches, ſe fait autrement que dans les flutes, en ce que la cavité du tuyau eſt beaucoup plus étroitte, & que l'on

eſt obligé de fermer beaucoup plus de trous au deſſous de celuy qu'on laiſſe ouvert. La raiſon de cela eſt que le premier bruit du hautbois, qui ſe fait par l'ébranlement & l'ondoyement des deux corps ſolides qui font les deux parties de l'anche, eſtant beaucoup plus fort que le premier bruit des flutes qui ſe fait par l'air qui bat contre le tranchant de la languette ſans la remuër, demande une plus grande contrainte & un obſtacle plus puiſſant au vent pour empeſcher qu'une grande quantité de particules eſtant froiſſées dans chaque partie de la cavité de l'inſtrument, le ton ne demeure toujours aigu. Cela eſt ſi vray, que les eſpeces d'anche où l'ébranlement des deux parties de l'anche eſt ſi fort, qu'elles battent l'une contre l'autre, telles que ſont les anches des regales, ne ſont point propres à mettre aux hautbois : Toute la longueur du tuyau du hautbois, qui, les trous eſtant bouchez, peut faire baiſſer juſqu'à plus de deux octaves dans un Cromorne avec ſon anche ordinaire, n'étant pas capable de faire baiſſer ſeulement de deux tons avec une anche de regale.

Le chiffrement de la bouche ſe fait dans le chi-

flement de la bouche.

avec les levres, de la même maniere que la voix & le chant ſe font avec les membranes de la glotte, & de même auſſi que le ſon des flutes eſt produit par le moyen de leur languette, ſçavoir par le froiſſement des particules cauſé par le frolement de l'air : mais il en eſt different en ce qu'il n'eſt point augmenté par la reflexion d'aucune cavité telle qu'eſt celle du palais pour la voix, ou celle du tuyau pour les flutes ; & c'eſt en cela que le chiflement a quelque rapport avec le ſon des anches des regales, qui ſans eſtre enfermées dans des tuyaux de longueur differente produiſent leurs differens tons, lorſque l'on allonge ou que l'on accourcit la languette.

La maniere qui fait le changement de ton dans le chiflement luy eſt commune avec la voix, avec le premier bruit des trompettes, produit par la compreſſion des levres, & avec celuy des anches des regales, ſavoir par la proportion de l'ouverture par laquelle l'air eſt pouſſé, & dans la circonference de laquelle les particules ſont froiſſées par le paſſage de l'air : Car cette ouverture fait un ton grave eſtant élargie, à cauſe que les parties ſont alors plus lâches, & un aigu

quand elle eſt étrecie à cauſe que les parties ſont plus fermes & plus capables de cauſer le froiſſement d'un grand nombre de particules en un petit eſpace;& auſſi par la raiſon que le vent de la bouche a plus de force pour les ébranler, eſtant reſerré par une ouverture plus étroite.

CHAPITRE XII.

Des inſtrumens qui ne paroiſſant point avoir de ton, en ont; & de ceux qui paroiſſant en avoir, n'en ont point.

Les inſtrumens qui ont des tons, & qui ſemblent n'en pas avoir ſont le Tambour. le Claquebois.

IL y a des inſtrumens où le ton eſt ſi obſcur qu'il eſt difficile de le diſcerner autrement que par la comparaiſon de pluſieurs de leurs ſons ouïs ſucceſſivement. Le Tambour eſt de cette eſpece, de même que le Claquebois, qui eſt un inſtrument ainſi appellé parce que ces differens tons ſont produits par des bâtons de longueur & de groſſeur differente : Car il eſt difficile de dire quel eſt le ton d'un Tambour, & de l'exprimer avec la voix, lors qu'il eſt battu tout ſeul : Mais on s'apperçoit de la difference du ton de deux Tambours qui ont une grandeur & une tenſion differente,

quand on les bat immediatement l'un aprés l'autre. Tout de meſme quand on ne frappe qu'un des baſtons du claquebois, il n'eſt pas aiſé de juger de ſon ton, comme quand on en frappe pluſieurs les uns aprés les autres.

Or le changement de ton dans ces inſtrumens ſe fait de meſme que dans tous les autres, ſavoir ſelon la differente maniere du froiſſement des particules émuës dans les parties ondoyantes par l'ébranlement de tout le corps reſonnant : Car lors que ces parties, deſquelles le ton depend principalement, ſont fort ſerrées les unes contre les autres à cauſe de la promptitude & de la vehemence des ſecouſſes qui font l'ondoyement, le ton eſt aigu ; & la petiteſſe du corps ondoyant, ſa dureté, & tout ce qui le rendant tendu, peu lâche & moins pliable, le fait ondoyer par des parties plus petites, ſont les cauſes qui produiſent cette promptitude & cette vehemence des ſecouſſes, en ſorte que plus un Tambour eſt grand, & moins tendu, & plus les bâtons du Claquebois ſont longs, plus ces corps ſonnent un ton grave ; parce que leurs parties ondoyantes ſont plus grandes, plus lâches, & moins capables d'une vibra-

tion prompte, & vehemente.

Mais la difficulté que l'on a à remarquer dans ces inſtrumens les differens tons, vient de ce que leur ton dependant de l'ébranlement des parties ondoyantes de tout le corps reſonnant, cet ébranlement qui eſt petit dans une peau & dans du bois, de même que dans toutes les autres matieres heterogenes qui ne reſonnent point, ne ſauroit faire qu'un tres-petit effet; le plus grand ébranlement, & qui cauſe preſque tout le bruit dans ces ſortes de corps, ne dependant guere que des particules froiſſées immediatement par l'attouchement des deux corps qui ſe choquent. Car il arrive que cét attouchement immediat eſt toujours le même dans tous les Tambours & dans tous les baſtons du Claquebois, quoy qu'ils ſoient de grandeur differente, parce qu'ils ſont frappez par un même maillet : Mais cela n'arrive pas ainſi dans les corps que l'homogeneité de leur ſubſtance rend fort reſonnans; car des cloches de differente grandeur, quoy que frappées par un meſme marteau, qui froiſſe immediatement toujours un meſme nombre de particules, rendent des ſons manifeſtement differens, à cauſe que les par-

ties dont la tenſion differente à proportion de la grandeur de la cloche fait les tons differens, ont une telle mobilité, qu'elles ſont puiſſamment ébranlées par le coup du marteau, pour faire que le froiſſement du grand nombre de particules cauſé par l'ébranlement de toutes les parties du corps reſonnant, faſſe toujours un plus grand bruit, que n'en peut faire le froiſſement des particules ébranlées par l'attouchement immediat que le coup de marteau y cauſe.

* Les inſtrumens qui ſemblent avoir quelque ton, & qui n'en ont point veritablement ſont la parole de l'homme.

Il ſemble y avoir encore une maniere de changer le ton; mais ce changement tout au contraire de celuy du Tambour & du Claquebois, eſt plus en apparence qu'en effet: cette maniere depend des accens & des inflexions telles que ſont celles de la voix quand on lit, quand on recite, & meſme quand on parle ſimplement, lorſque c'eſt avec un accent remarquable, comme il ſe voit en certaines nations. Cette maniere eſt encore propre & particuliere au chant naturel des oiſeaux & au jeu de quelques inſtrumens de muſique, tels que ſont celuy que l'on appelle vulgairement Trompe à laquais, & cette eſpece de chifflet, qui à Paris eſt appellé Roſ-

Le chant naturel des oiſeaux.

ſignol du mois d'Aouſt. Car dans toutes les inflexions qu'ils ont, leſquelles font une ſi grande diverſité de ſons, il ne ſe trouve pas en effet que l'eſpace d'un quart de ton ſoit parcouru, ou plûtoſt il faut dire qu'il n'y a point de ton en effet, & que ce n'eſt que la diverſité de l'articulation qui rend ces inflexions differentes, par la differente promptitude de l'impulſion de l'air, par ſes entrecouppemens, & par toutes les autres modifications qui peuvent eſtre diverſifiées en des manieres infinies ſans changer de ton.

Ainſi dans l'inflexion de la parole de l'homme, & dans celle du chant naturel des oiſeaux, les particules de la glotte, & meſme ſes parties ſont toujours emuës preſque d'une meſme maniere, ſon ouverture n'eſtant differente que quand il y a variation de ton; la variation des accens ne venant que du plus grand nombre des particules qui ſont émuës dans la cavité de la bouche & des narines, par l'augmentation de l'impulſion de l'aleine qui fortifie le mouvement de l'agitation que l'air a receuë par le retour des particules de la glotte, & le rend capable de froiſſer dans toutes ces cavitez, plus de particules par le

moyen de la reflexion ; mais cela ſe fait neanmoins de telle ſorte que le ton n'en eſt point changé ; la reflexion n'eſtant jamais capable de changer le ton, que dans les flutes où le premier bruit ſe fait par l'émotion des particules plutoſt que par celle des parties, comme il arrive dans la voix & dans les anches des regales, où le premier bruit cauſé par l'ébranlement des parties de la glotte & de la languette, eſt trop fort, pour ſouffrir que ſon ton ſoit changé par la reflexion, qu'avec beaucoup de difficulté, ainſi qu'il ſe fait dans les hautbois.

Le chifflet appellé Roſſignol du mois d'Aouſt.

Par la meſme raiſon dans les inſtrumens où le ton n'eſt capable auſſi que d'un tres-petit changement, les accens qui font la difference des ſons que l'on y remarque, ne ſont principalement differens que par la difference de l'impulſion de l'air. Ainſi dans le chifflet appellé Roſſignol du mois d'Aouſt, où au lieu du tuyau qui a accoûtumé de recevoir les reflexions deſquelles depend le changement de ton dans les flutes ; il y a une cavité large proche de la bouche du chifflet, dans laquelle il y a de l'eau, le chifflet ne ſauroit changer de ton, parce qu'il eſt conſtant que la grandeur de la ca-

vité dans laquelle la reflexion ſe fait demeure toujours la meſme, le different mouvement de l'eau qui y eſt contenuë, n'eſtant capable d'en changer que la figure, & non d'en augmenter ou d'en diminuër la cavité ; & le gazoüillement par lequel ce chiſflet imite le chant des oyſeaux, n'eſt cauſé que par le mouvement de l'eau agitée par la partie de l'air qui eſt pouſſée au dedans ; & ce mouvement de l'eau qui rend celuy de l'air inegal & entrecoupé a le pouvoir de produire un ébranlement dans les particules du dedans de la cavité tout à fait different de celuy qui y ſeroit cauſé par l'impulſion uniforme qui s'y fait lors qu'on y ſouffle, l'eau eſtant vuidée ; mais les differences de cet ébranlement ne vont point à faire changer le ton, mais ſeulement à modifier le ſon, le rendant tantoſt continu & tantoſt entrecoupé en pluſieurs differentes manieres ſelon que le hazard fait que l'eau eſt diverſement agitée par le ſouffle.

La trompe à laquais.

La Trompe de Bearn qu'on nomme à Paris Trompe à laquais dont on joüe la tenant appuyée contre les dents entrouvertes, eſt un petit inſtrument d'acier, du milieu duquel il ſort une

petite branche déliée qui a reſſort, & que l'on frappe avec le doigt pour luy faire rendre un ſon fremiſſant modifié par le mouvement de la langue, & par l'ouverture de la bouche que l'on rend tantoſt plus tantoſt moins grande, pour diverſifier un bourdonnement ſourd qu'il produit. Or cet inſtrument n'a point d'autre ton que celuy du reſſort qui eſt toujours le meſme, parce qu'il en rend toujours un proportionné à ſa longueur & à ſa roideur, qui ne change point dans le jeu. Et comme ce ton eſt cauſé par les particules que les parties ébranlées par la detente du reſſort émeuvent & froiſſent, ſa modification bourdonnante ſe fait parce que l'air agité par le retour des particules émeuës dans le reſſort, en va émouvoir d'autres dans la ſurface interne de la cavité de la bouche, leſquelles faiſant plus ou moins de réflexions, & l'air ſortant avec plus ou moins de liberté, ſelon que la bouche eſt plus ou moins ouverte, il ſe fait des ſons differens en autant de manieres que la bouche a des ouvertures, & que la langue a des ſituations differentes; mais toutes ces modifications ne ſont pas capables de ſurmonter la puiſſance qui determine le ton de la peti-

te branche d'acier : car ce ton eſtant cauſé par l'ebranlement de toutes les parties de ſon corps homogene, il a beſoin que la cavité qui le modifie, ait d'autres diſpoſitions que n'en peut avoir la cavité de la bouche, par la même raiſon qu'une anche de metail, ainſi qu'il a eſté dit, a beſoin d'un canal bien plus long & plus étroit pour la faire changer de ton qu'une anche de haut-bois, qui eſtant faite de feüilles de palmier eſt un corps heterogene, dans lequel peu de parties ſont ébranlées : de maniere que le ſon qui en eſt produit eſt plus facilement modifié. Car pour ce qui eſt des differens mouvemens que la langue peut avoir pour modifier le ſon de la petite branche, il ne peut produire d'autre effet dans la cavité de la bouche, que l'eau dans la cavité du chiſflet appellé Roſſignol du mois d'Aouſt ; c'eſt à dire, que ny le mouvement de la langue ny celuy de l'eau, ne peuvent par leur differente ſituation, faire changer la grandeur de la capacité du dedans de la bouche au jeu de la trompe, ny augmenter ou diminüer celle du ventre du chiſflet au jeu du Roſſignol : & ainſi ny l'un ny l'autre ne ſont capables de changer le ton de ces deux ſortes d'inſtrumens.

Car quoy que dans le jeu de la Trompe à laquais ceux qui en jouënt faſſent quelquefois des tons differens, en ſorte qu'on y entend des chanſons; il eſt pourtant vray que ces tons ne ſont faits en aucune façon par l'inſtrument, & qu'ils ne ſont formez que par la bouche du Muſicien. On peut eſtre aiſement perſuadé de cela ſi l'on prend garde qu'il y a un ton qui domine toujours comme un bourdon auquel on entend quelques tons meſlez: car il n'y a que ce bourdon qui appartienne à l'inſtrument; Et pour ce qui eſt des tons peu de perſonnes ſont capables de les produire; parce qu'il faut pour cela donner une configuration particuliere au goſier qui eſt tres-difficile.

Dans le jeu de la flute d'Allemand tout le contraire arrive, n'y ayant rien de ſi aiſé que de luy faire changer de ton: & toute la difficulté eſtant de la faire ſonner. La raiſon de cela eſt que le ton depend de l'inſtrument qui rend toujours un ton grave ou un aigu, ſelon que ſes trous ſont ou bouchez ou ouverts; & que c'eſt l'ajuſtement de la bouche du Muſicien qui fait parler ſimplement la flute: Mais dans la Trompe à laquais il n'y a qu'à frapper la petite

branche d'acier pour faire ſonner l'inſtrument, qui ne ſauroit manquer de ſonner le ton qu'il a, & qui n'eſt point capable de le changer.

Je croy que ces exemples pris de toutes les eſpeces de bruit, eſtant expliquez comme ils le ſont par les mêmes hypotheſes, peuvent ſuffire pour faire concevoir de quelle maniere & par quelle force la rencontre de deux corps produit l'agitation particuliere de l'air qui eſt cauſe du bruit. Chacun peut voir qu'il ne ſeroit pas difficile de pouſſer plus loin l'application des cauſes de beaucoup d'autres effets qui ſe remarquent dans les differens corps, tant ſimples qu'organizez, qui ſont capables de produire des bruits differens : Mais je croy qu'on n'aura pas trouvé mauvais que je me ſois un peu étendu dans ces exemples, & que j'aye épargné cette peine, quoy que legere peut-eſtre, à ceux qui l'auroient voulu entreprendre.

DU BRUIT.

TROISIE'ME PARTIE,

OU IL EST EXPLIQUE'

Comment l'agitation particuliere de l'air qui fait le bruit, eſt renduë ſenſible à l'organe de l'Ouïe.

CHAPITRE I.

De la ſtructure de l'organe de l'Ouye.

Ce qui appartient à l'ouïe eſt tres-obſcur.

QUOYQUE l'explication des choſes qui appartiennent à la maniere dont l'air eſt agité pour produire le bruit, ſoit la partie la plus difficile de ce traitté ; celle qui reſte & qui contient l'explication de ce qui eſt cauſe que cette agitation eſt connuë aux animaux, n'eſt guere moins remplie de difficultez. Car il n'y a rien de plus obſcur & de plus embaraſſé dans l'Anatomie & dans la Phyſique que la ſtructure & la maniere d'agir de l'organe de l'ouïe.

Le ſtructure de l'oreille n'a point eſté écrite par les Anciens,

Cette ſtructure n'a pas eſté décrite par les anciens Anatomiſtes, peut-eſtre parce qu'elle leur a eſté inconnuë, à cauſe de la difficulté qu'il y a

de découvrir les parties qui compoſent l'organe de l'ouïe, qui la pluſpart ſont cachées dans des os tres-durs, & que ces parties ſont petites & delicates : peut-eſtre auſſi parce que l'explication leur en a paru tres-difficile. Les Modernes n'en ont donné des deſcriptions que tres-obſcures, principalement en ce qui regarde les cavitez internes, ſoit que cela vienne de la difficulté de la choſe qui de ſoy eſt embarraſſante, ou de ce qu'ils n'ont pas connu parfaitement, & par eux meſmes la pluſpart des parties qu'ils ont décrites ; s'en eſtant rapportez à d'autres ; ainſi que Fabrice un des plus celebres Anatomiſtes du ſiecle le confeſſe dans le traitté qu'il a fait à part de l'organe de l'ouïe ; où il declare que dans les choſes qu'il n'a pû voir bien diſtinctement, il s'en eſt rapporté à ſon maiſtre Fallope.

les modernes ne l'ont fait qu'obſcurement,

Le deſſein que j'ay de ne rien mettre dans la deſcription que je fais icy de cét organe, & dans les figures que j'en donne, que ce que j'auray vû bien diſtinctement, & deſſiné moy-meſme, la rendra apparamment plus claire & plus intelligible, la principale cauſe de l'obſcurité du diſcours eſtant le peu de connoiſſance que l'on a de ce dont on

parce qu'ils ont parlé de ce qu'ils n'avoient pas vu.

parle, parce qu'il n'eſt pas poſſible de faire bien comprendre aux autres ce qu'on n'entend pas ſoy-meſme.

L'oreille eſt ou externe, ou interne,

Toutes les parties de l'oreille ſont reduites ſous deux genres, dont l'un comprend celles qui compoſent l'oreille externe, l'autre eſt pour celles qui compoſent l'interne. L'oreille externe dans la pluſpart des animaux ſe trouve avoir deux parties, ſçavoir, celle qui paroiſt hors la teſte, qu'on appelle abſolument l'oreille, & celle qui eſt enfoncée, qu'on appelle le trou de l'oreille, ou le conduit de l'ouïe, & qui fait toute l'oreille externe dans quelques animaux, tels que ſont les oiſeaux, les reptiles, ceux d'entre les poiſſons qui ont un organe apparent pour l'ouïe & quelques-uns des animaux terreſtres meſme de ceux qui engendrent un animal vivant, comme les taupes. L'oreille appellée interne, parce qu'elle eſt enfermée dans le crane, a preſque les meſmes parties dans tous les animaux, ſçavoir, deux cavitez fermées par des membranes, trois oſſelets, deux nerfs, un muſcle & un conduit dans le palais. Voicy le détail de toutes ces parties.

l'oreille externe a deux parties, ſçavoir,

La partie de dehors de l'oreille externe eſt faite d'un cartilage mince &

tendu, couvert d'une peau, affermy par embas, & attaché à l'os par un ligament & par des muſcles ; toutes ces parties eſtant garnies de veines, d'arteres & de nerfs. Le cartilage donne la figure à toute cette partie qui eſt differente dans les animaux eſtant longue & élargie comme un entonnoir couppé obliquement par l'extremité élargie, à la pluſpart des brutes ; & eſtant applatie & ſerrée contre la teſte à l'homme, au ſinge, au porc-épic & à quelques autres animaux. Ce qu'il y a de plus conſiderable en l'homme eſt une cavité que cette partie a au milieu, laquelle conduit au trou de l'oreille : elle eſt appellée la conque, parce qu'elle reſſemble à l'entrée de la coquille d'un limaçon. Il faut remarquer que les Autheurs ont donné ce meſme nom de conque de coquille de limaçon à toutes les cavitez de l'oreille, la cavité externe dont il s'agit, & les deux internes que j'apelle l'une la quaiſſe du tambour, & l'autre le labyrinthe, eſtant appellées *concha* & *cochlea*, ce qui ne contribuë pas peu à la confuſion & à l'embarras de cette matiere.

la partie qui eſt hors le crane, qui conſiſte en un cartilage,

Les brutes qui ont les oreilles longues, au lieu de cette cavité élargie

en maniere de coquille, ont un long conduit qui va de haut en bas, eſtant un peu tortu & détourné, tantoſt à droit, tantoſt à gauche. Les taupes qui n'ont aucune apparence d'oreille externe, le trou qui perce la peau eſtant petit & comme bouché par le poil eſpais & ſerré dont leur corps eſt couvert, ne laiſſent pas d'avoir ce conduit auſſi long à proportion qu'eſt celuy des oreilles des aſnes ; mais il eſt beaucoup plus large à proportion. Il eſt ſitué obliquement entre la peau & le muſcle des temples.

la peau, La peau eſt ordinairement garnie de poil par tout en dehors aux brutes, & en dedans vers le haut ſeulement, le bas eſtant fort lice & fort poli.

le ligament, Le ligament naiſt de l'os des temples proche l'apophyſe maſtoide, ayant quatre ou cinq origines qui s'amaſſent en un corps, & s'inſerent à la racine du cartilage, à l'endroit où il eſt attaché à l'os, autour du trou de l'oreille.

les muſcles, Les muſcles ſont fort differens dans les animaux. Ceux qui comme l'aſne & le cheval remuent les oreilles, les ont grands & en grand nombre, ceux qui ont les oreilles immobiles les ont tres-petits, ou pluſtoſt n'en ont point;

car s'il ſe trouve des hommes ayant quelque mouvement obſcur aux oreilles, cette action ne ſe fait pas par des muſcles particuliers, mais par les fibres du muſcle peauſſier qui eſt fermement attaché à la racine de l'oreille,& qui dans ces ſujets eſt devenu plus charnu en cét endroit.

les vaiſſeaux.

Les vaiſſeaux de l'oreille externe; ſçavoir, les arteres, les veines & les nerfs ſont tres-petits. Les arteres ſont de petites branches de la carotide, les veines ſont de petites portions des racines de la jugulaire, & les nerfs viennent de la cinquiéme paire ſelon les Anciens, qui eſt la ſeptiéme ſuivant les Modernes.

la partie qui eſt hors le canal laquelle conſiſte en une cavité ou conduit reveſtu d'une peau qui eſt ordinairement moite. par une humeur qui lui eſt fournie par des glandes.

Le trou de l'oreille qui eſt la ſeconde partie de l'oreille externe, eſt creuſé dans l'os des temples & reveſtu d'une meſme peau que le dedans de la partie de dehors; cette peau ayant ſeulement cela de particulier qu'elle eſt ordinairement humectée d'une ſueur qui s'épaiſſit & devient gluante: la matiere de cette ſueur s'amaſſe dans de petites glandes plus petites que la teſte des petites épingles; Elles ſont dans la peau qui revet le dedans du conduit, ainſi qu'il s'en trouve dans la peau de tout le reſte du corps aux endroits

d'où il ſort de la ſueur. Ce trou eſt couvert de plumes à la pluſpart des oiſeaux; il y en a qui l'ont tout à fait découvert comme l'Otarde, & principalement le Caſuel; d'autres animaux l'ont couvert & bouché entierement de la peau comme les tortuës, d'autres l'ont à l'extremité d'un conduit tres-long, telle qu'eſt cette eſpece de baleine qui a cette ouverture ſur les épaules au droit du deltoïde; c'eſt à dire à ſept ou huit pieds loin de l'ouverure de l'os des temples. Ce conduit eſt ordinairement formé d'un tuyau de cartilage qui entre à la pluſpart des brutes dans une appendice de l'os formée auſſi en tuyau, laquelle ne ſe trouve point en l'homme, où le tuyau cartilagineux entre dans un trou dont l'os des temples eſt percé.

Ce trou qui dans l'homme eſt un peu ovale a un rebord du coſté du viſage, & devers le derriere de la teſte il eſt lice & ſans rebord. Dans les enfans nouveaux nez, ce rebord eſt un os ſeparé du crane, faiſant comme un anneau qui n'eſt pas entier, parce que ſon cercle eſt interrompu à l'endroit où ce rebord manque dans les adultes, auſquels cét anneau ſe trouve tellement collé & reuni à l'os des temples qu'il n'y reſte aucune

aucune marque qui puiſſe faire croire qu'il ait autrefois eſté ſeparé. Les anatomiſtes diſent que c'eſt à ce cercle que la grande membrane du tambour eſt attachée aux enfans ; mais j'oſe dire, que cela ne ſe trouve point : Car la membrane du tambour eſt enfoncée bien plus avant, & n'eſt pas verticale abſolument comme le plan de ce cercle, eſtant inclinée en dehors, & attachée à la fin du conduit de l'os des temples : de maniere qu'elle eſt ſituée aux adultes l'épaiſſeur d'un doit plus avant que n'eſt le cercle. Il eſt bien vray que dans la pluſpart des brutes la grande membrane du tambour eſt attachée à un cercle formé de l'os, qui fait un rebord au dedans à l'extremité du conduit, & dans quelques animaux comme au Lion, le conduit au bas duquel eſt ce cercle entre dans la cavité du tambour, & s'y avance comme le bout d'un tuyau juſqu'à plus d'un tiers de pouce ; mais dans l'homme c'eſt tout au contraire ; car au lieu d'un rebord il y a une enfonçure dans laquelle comme dans une rainure la membrane eſt enchaſſée. Voyez la Fig. I. de la Planche I V.

d'un cercle auquel la grande membrane du tambour eſt attachée dans les brutes,

Tout le conduit tant ce qui eſt formé par les cartilages que ce qui eſt

formé par la partie licée de l'os, eſt ordinairement aſſez long dans tous les animaux ; mais il a une direction differente, dans l'homme il va d'abord de bas en haut, & de derriere en devant, & cette partie eſt formée par le ſeul cartilage qui n'eſt pas encore dans l'os. Le reſte va droit & horiſontalement en entrant dans la teſte, & enſuite il ſe detourne en bas. Dans les beſtes qui ont les oreilles longues, tout le canal tant ce qui eſt formé par le cartilage, que ce qui eſt fait d'os, deſcend de haut en bas.

l'oreille interne eſt compoſée de pluſieurs parties qui ſont

Entre les parties qui compoſent l'oreille interne, la premiere eſt la membrane du tambour qui ferme l'entrée de l'oreille interne, & qui ſepare ſa cavité de la cavité de l'oreille externe, qui n'eſt rien autre choſe que le conduit qui vient d'eſtre d'écrit ; cette membrane eſt dure, mince & tranſparente, attachée ainſi qu'il a eſté dit à un cercle de figure ovale, dans les brutes, où il eſt ſitué obliquement à l'extremité du conduit de l'ouïe qui eſt rond : Car dans les animaux où ce cercle n'eſt point ſitué obliquement, comme il ſe voit dans les Lions & dans les Chats, où la membrane eſt entravers du conduit qui luy eſt perpendiculaire, le cercle a la meſme rondeur

la grande membrane du tambour.

que le conduit ; dans l'homme où la circonference de cette membrane eſt engagée, ainſi qu'il a eſté dit dans une rainure creuſée dans l'os, quoy que le conduit ſoit preſque rond, elle a auſſi une figure ovale, à cauſe que ſa ſituation eſt oblique & inclinée. Or quoy que cette membrane ſoit tenduë par le cercle auquel elle eſt attachée, elle ne fait pourtant pas un plan droit, mais elle eſt boſſuë en dedans, eſtant tirée par le manche du marteau pour des uſages qui ſeront expliquez dans la ſuitte. J'ay trouvé dans les Tortuës que cette membrane eſt cartilagineuſe vers le milieu en forme d'une petite platine qui eſtoit attachée tout autour à la circonference du trou, par une membrane fort déliée. Les Taupes que l'on eſtime eſtre l'animal qui entend le plus clair, ont cette membrane extraordinairement grande.

Par de là cette membrane que j'appelle la grande membrane du tambour pour la diſtinguer des deux autres plus petites qui luy ſont oppoſées, & qui ferment les deux feneſtres dont il ſera parlé cy-apres ; on rencontre la premiere cavité de l'oreille interne, qui eſt comme la quaiſſe du tambour, quoy qu'elle n'en ait la fi-

La premiere cavité de l'oreille qui eſt la quaiſſe du tambour,

gure en aucune façon ny dans l'homme, ny dans pluſieurs autres animaux. Mais l'on peut dire qu'elle a eſté encore plus mal appellée *Concha* par les Anatomiſtes, non ſeulement à cauſe de l'ambiguité que ce nom cauſe eſtant commun ſelon eux, ainſi qu'il a eſté dit, aux trois cavitez de l'oreille, qui ſont le conduit de l'ouïe & les deux cavitez internes; mais encore parce que la reſſemblance d'une coquille qui eſt le fondement de cette appellation, ne ſe trouve point dans beaucoup d'animaux, tels que ſont preſque tous les oiſeaux, l'homme, le ſinge, le bœuf, le loup, le cheval, où cette cavité eſt inegale & anfractueuſe. Car en quelques animaux tels que ſont l'homme, le ſinge, le bœuf, cette cavité eſt compoſée de pluſieurs autres cavitez qui jointes enſemble forment comme une caverne aſſez eſtroite, qui penetre dans pluſieurs autres cavitez irregulieres, compoſées chacune d'une infinité d'autres petites cavitez qui forment comme une éponge: dans d'autres comme dans le loup & dans le cheval, la cavité priſe en general eſt plus grande & moins irreguliere, eſtant à peu prés ronde; mais elle eſt aſpre & inegale à cauſe de pluſieurs appendices

qui eſtant differente dans les differens animaux,

oſſeuſes, dont les unes ſont pointuës, les autres plattes & ſemblables en quelque façon aux feüillets qui ſont les cellules du dedans des inteſtins. En d'autres animaux comme dans le Lion, dans le Chien, dans le Chat, dans le Mouton, dans le Daim, dans la Gazelle, cette cavité reſſemble davantage à la coquille d'un limaçon, eſtant ronde, égale, lice, mince & tres-ample; dans quelques-uns comme dans le lion & dans le chat, elle eſt double, la premiere cavité qui comme le corps d'une tymbale fait un demy globe eſtant enfermée dans une autre plus grande & de la meſme figure; & la premiere eſtant percée vers la partie interne de l'os pierreux pour donner entrée dans la ſeconde; mais la figure de cette cavité eſt tres-irreguliere, principalement dans l'homme où elle eſt partagée en trois.

La partie du milieu eſt comme ronde & applatie, s'étendant vers le devant de la teſte, où elle produit vers le bas comme un manche qui eſt la ſeconde partie, & qui eſtant alongée par un tuyau cartilagineux appellé l'Aqueduc, va s'ouvrir dans le palais: Il y a une autre eſpece de manche à l'oppoſite mais vers le haut, qui eſt

la troiſiéme partie ; elle eſt beaucoup plus longue que l'autre, & va tellement en s'étreciſſant, que vers la fin c'eſt tout ce que l'on peut faire que d'y paſſer une ſoye de pourceau : Cét étreciſſement eſt au droit de l'apophyſe maſtoïde qui eſt toute ſpongieuſe & creuſée par quantité de cavitez, dont il y en a quelques-unes qui pourroient contenir un pois ; & elles ont toutes communication avec la quaiſſe du tambour par le conduit retrecy que forme cette troiſiéme partie.

Cette cavité qui eſt ainſi differente en divers animaux ſe trouve avoir pluſieurs choſes communes à tous. Premierement elle eſt toujours reveſtuë & comme tapiſſée en dedans d'une membrane adherente à l'os, & ſi mince dans les animaux qui ont la cavité irreguliere, qu'on a peine à la voir, mais dans ceux où elle eſt ſemblable à la coquille d'un limaçon, elle eſt plus forte, & ſe peut aiſement ſeparer de l'os, n'y eſtant adherente qu'au tour du cercle auquel la grande membrane du tambour eſt attachée ; & l'on peut croire meſme qu'elle en eſt la continuation, eſtant ordinairement auſſi claire & auſſi tranſparente l'une que l'autre. J'ay trouvé neantmoins la

a pluſieurs choſes qui ſe trouvent dans tous, ſçavoir.

1. Une membrane dont elle eſt reveſtuë.

partie qui tapiſſe la cavité, fort épaiſſe dans les chiens & remplie d'un grand nombre de vaiſſeaux fort remarquables ; en ſorte que dans quelques-uns ces vaiſſeaux qui s'eſtoient rompus avoient remply de ſang toute la cavité, parce que le chien avoit eſté tué d'un coup ſur la teſte.

2. Quatre ouvertures ſçavoir, la grande fermée par la grande membrane du tambour.

En ſecond lieu, cette cavité que j'appelle la quaiſſe du tambour, a toujours quatre ouvertures, ſçavoir, la grande qui eſt fermée par la grande membrane du tambour, les deux petites qui ſont appellées feneſtres, & qui penetrent dans la ſeconde cavité de l'oreille interne que j'appelle le labyrinthe, & une moyenne qui eſt l'ouverture du conduit appellé l'aqueduc, qui va dans le palais. Les deux feneſtres percent l'os des temples, & ont toujours une figure reguliere, l'une eſtant ronde, l'autre ovale. La troiſiéme ouverture qui eſt celle qui va au palais eſt ſouvent irreguliere & comme une breſche dans la pluſpart des beſtes qui ont la quaiſſe du tambour en forme de coquille ; cette breche n'eſt rien autre choſe que l'intervalle qui ſe rencontre entre les deux os dont la quaiſſe du tambour eſt compoſée ; Car dans ces animaux cette cavité eſt cir-

la feneſtre ronde, la feneſtre ovale, l'aqueduc.

conſcripte d'un coſté, ſçavoir, en dedans par l'os des temples, & en dehors par un autre os ſemblable à la coquille d'un limaçon; & lequel eſt appliqué ſur l'os des temples. Et c'eſt cét os qui a une apophyſe en maniere d'un bout de tuyau qui fait la partie oſſeuſe du conduit de l'ouïe de l'oreille externe dont il a eſté parlé. Or cét os cave en maniere de coquille ou de gondole, qui eſt appliqué par la circonference de ſes bords à l'os des temples, eſtant ébreché par un endroit de ſon bord, ne touche point à l'os des temples par cét endroit; & c'eſt cette breche qui donne paſſage à l'aqueduc, qui eſt fait d'une membrane cartilagineuſe. Les animaux qui ont la quaiſſe du tambour irreguliere & caverneuſe, ont pour donner paſſage à l'aqueduc, un canal continu qui perce l'os, & qui n'eſt pas une breche comme aux autres. Voyez la Fig. I. de la Planche VIII.

Les deux trous qui percent l'os des temples & que l'on appelle feneſtres, aboutiſſent & donnent paſſage dans la ſeconde cavité de l'oreille interne que j'appelle le labyrinthe.

Celuy qui eſt rond ſe trouve dans la pluſpart des beſtes ſur le haut d'une

Planche I.

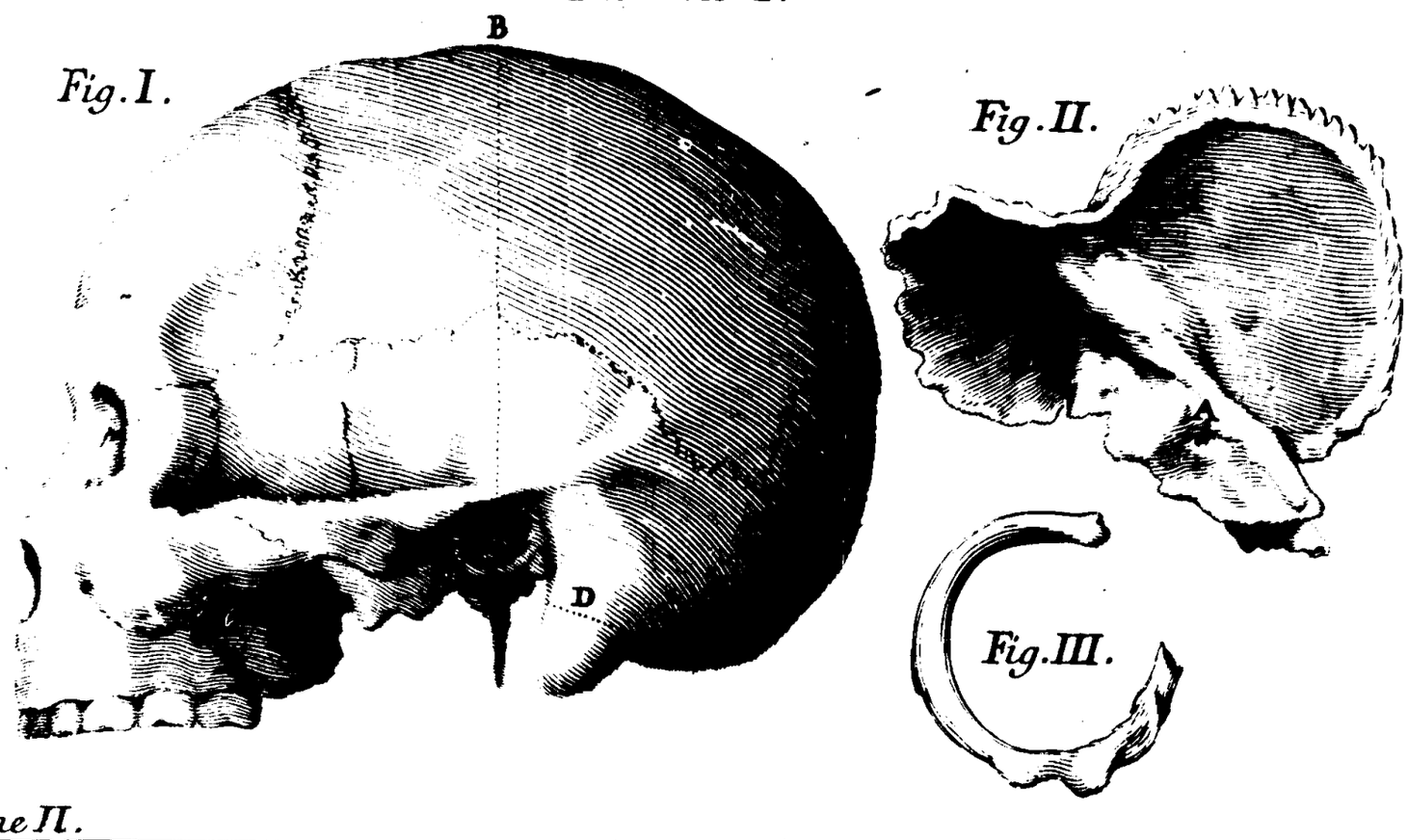


Fig. I.

Fig. II.

Fig. III.

Tome II.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

FIGURE I. Elle repreſente un Crane beaucoup plus petit que le naturel, pour donner une idée de la ſituation des parties expliquées dans les autres Figures.

A B. une ligne ponctuée qui fait voir de quelle maniere le crane eſt couppé dans la IV. Planche Figure I. D. une autre ligne ponctuée, qui fait voir comment cette partie eſt couppée dans la IV. Planche Figure I.

FIGURE II. Elle fait voir l'os des Temples dans lequel tous les organes de l'ouïe ſont enfermez. Il eſt ſeparé des autres os du Crane, & vu par la partie qui touche le Cerveau en ſa grandeur naturelle.

A. le trou qui donne entrée aux nerfs de l'oreille.

FIGURE III. Elle fait voir l'os orbiculaire des enfans. Il eſt d'une grandeur double de la naturelle.

petite éminence qui repreſente le bord d'un puits ; ce bord eſt bien plus relevé aux animaux qui ont la quaiſſe du tambour en forme de coquille de limaçon qu'aux autres. Dans tous les animaux il eſt bouché par une membrane fort déliée, qui eſt l'une des deux qui ſont oppoſées à la grande qui eſt attachée au bout du conduit de l'oreille externe : Et cette petite membrane eſt un peu enfoncée dans ſon trou.

L'autre trou appellé la feneſtre ovalaire n'eſt point ſur une éminence ; mais il eſt auſſi bouché par un des trois oſſelets appellé l'Etrier, & par une membrane auſſi déliée que celle qui ferme le trou rond ; cette membrane attache la baſe de l'eſtrier, laquelle eſt ovale, avec la circonference de ce trou. Dans l'homme ces deux trous ou feneſtres ſont au haut de la grande cavité de la quaiſſe ; l'ovalaire eſtant plus haut que le rond, qui eſt tout à l'extremité vers le derriere de la teſte. Ils ont une tuberoſité ou eminence qui les ſepare dans l'homme : celuy qui eſt en ovale eſt plus grand, dans les beſtes il eſt plus petit que le rond. Voyez la Figure I. de la Planche II.

En troiſiéme lieu, les trois oſſelets ſont auſſi toujours dans la premiere

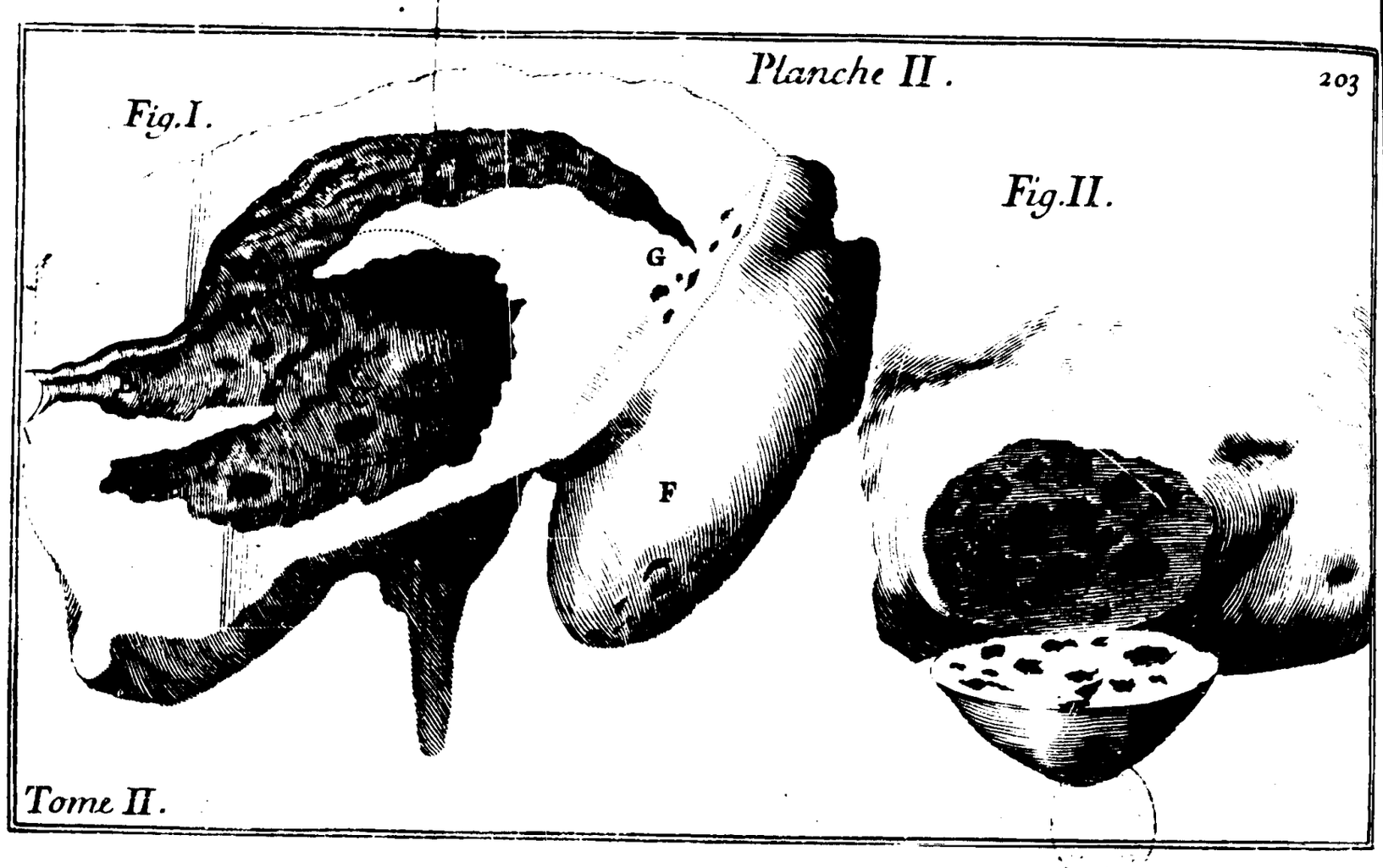
3. Les trois oſſelets, ſavoir,

cavité que j'appelle la quaiſſe du tambour. Ils ſont de grandeur & de figure differente. Le premier & le plus grand eſt appellé le marteau, parce qu'il eſt gros par un bout, qui repreſente la teſte du marteau ; l'autre bout eſtant menu & allongé comme le manche : il eſt attaché par cette partie & appliqué en travers à la grande membrane du tambour, proche de la teſte, ce manche a une petite apophyſe pour l'inſertion du muſcle, & la teſte qui eſt ronde s'articule avec l'enclume qui la reçoit dans une cavité aſſez creuſe. Le ſecond oſſelet que les Anatomiſtes ont nommé l'enclume à cauſe de ſa figure eſt articulé par la partie la plus maſſive avec la teſte du marteau ; l'autre partie qui eſt fourchuë & qui fait deux branches, eſt attachée avec le troiſiéme oſſelet appellé l'eſtrier, par l'une de ſes branches qui eſt tortuë & qui produit comme une petite teſte ; car par l'autre qui eſt plus droite, elle eſt appuyée ſur l'os des temples. L'eſtrier qui eſt le troiſiéme des oſſelets eſt ainſi appellé, parce qu'il reſſemble parfaitement bien à un étrier, ayant deux branches poſées ſur une baſe platte & ovale aſſez ſem-

le marteau,

l'enclume,

l'étrier,



EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

FIGURE I. Elle fait voir la seconde cavité de l'oreille, que j'appelle la Quaiſſe du Tambour, ſuppoſant qu'on a couppé de l'os tout ce qui peut empeſcher qu'on ne voye le dedans. Elle eſt un peu plus grande que le naturel. Le cercle ponctué marque l'endroit du trou de l'oreille marqué A. dans la I. Figure de la III. Planche.

D E C. La premiere partie de la Quaiſſe du Tambour. D. le trou Ovalaire. E. la feneſtre ronde, dont le bord eſt relevé comme à un puits. B. la ſeconde partie qui eſt le commencement de l'Aqueduc.

G A. la troiſiéme partie qui va dans l'Apophyſe Maſtoïde marquée F.

FIGURE II. Elle repreſente une portion de l'os des Temples avec une grandeur qui paſſe un peu la naturelle. L'Apophyſe Maſtoïde y eſt couppée ſuivant la ligne ponctuée marquée D, dans la I. Figure de la III. Planche, pour faire voir les cavitez par leſquelles cette Apophyſe eſt renduë ſpongieuſe.

blable à la partie, qui dans un étrier eſt faite pour appuyer le pied, & ayant meſme par en haut une petite teſte qui eſt comme une boucle pour le ſuſpendre. La baſe eſt enfoncée dans le trou ovalaire qu'elle bouche, & la teſte eſt attachée par un ligament large à l'os des temples.

Les Anatomiſtes modernes ont adjouſté un quatriéme oſſelet qu'ils diſent eſtre rond & tres-petit. Mais on le trouve rarement, & il y a lieu de croire quand on le rencontre que c'eſt le petit nœud du bout de la jambe par laquelle l'enclume eſt attachée à l'étrier qui a eſté rompu. Le marteau a ordinairement environ trois lignes, l'enclume une ligne & demy, & l'étrier une ligne dans les animaux d'une grandeur mediocre. Et il faut remarquer que ces oſſelets peu de temps aprés la naiſſance ont preſque la meſme grandeur que quand l'animal eſt parvenu à ſon plus grand accroiſſement; en ſorte que l'âge ne fait que les endurcir: Ils ſont creux & d'ailleurs d'une ſubſtance tres-dure & tres-ſolide.

Ces oſſelets ſe trouvent dans la pluſpart des animaux, tels que ſont ceux qui engendrent un animal vivant; les

autres qui n'engendrent que des œufs, comme les oiſeaux, les Tortuës, les Serpens, les Lezards n'en ont qu'un qui a rapport au marteau, lequel eſt en effet le principal & celuy pour qui les autres ſont faits. Cet oſſelet unique eſt beaucoup plus long que le veritable marteau, & plus delié par la partie qui en eſt comme le manche, celle qui luy tient lieu de teſte n'eſt que la continuation du manche qui s'élargit comme le pavillon d'une trompette, ce pavillon peut-eſtre comparé à l'étrier ayant le meſme uſage, qui eſt de boucher le trou ovalaire. La partie qui tient lieu du manche du marteau eſt auſſi attachée à la grande membrane du tambour. Voyez la Figure III. de la Planche III. la Figure II. de la Planche IV. & la Figure II. de la Planche VIII.

4. Le muſcle. En quatriéme lieu, le muſcle qui remuë les oſſelets eſt auſſi toujours dans la quaiſſe du tambour. Ces oſſelets ainſi qu'il a eſté dit ſont articulez enſemble, & par le moyen de l'étrier & de l'enclume, ils ſont attachez à l'os des temples dans lequel l'étrier eſt fiché, & ſur lequel un des pieds de l'enclume eſt appuyé : par le moyen du marteau ils ſont attachez à la grande

Planche III.

Fig. I.

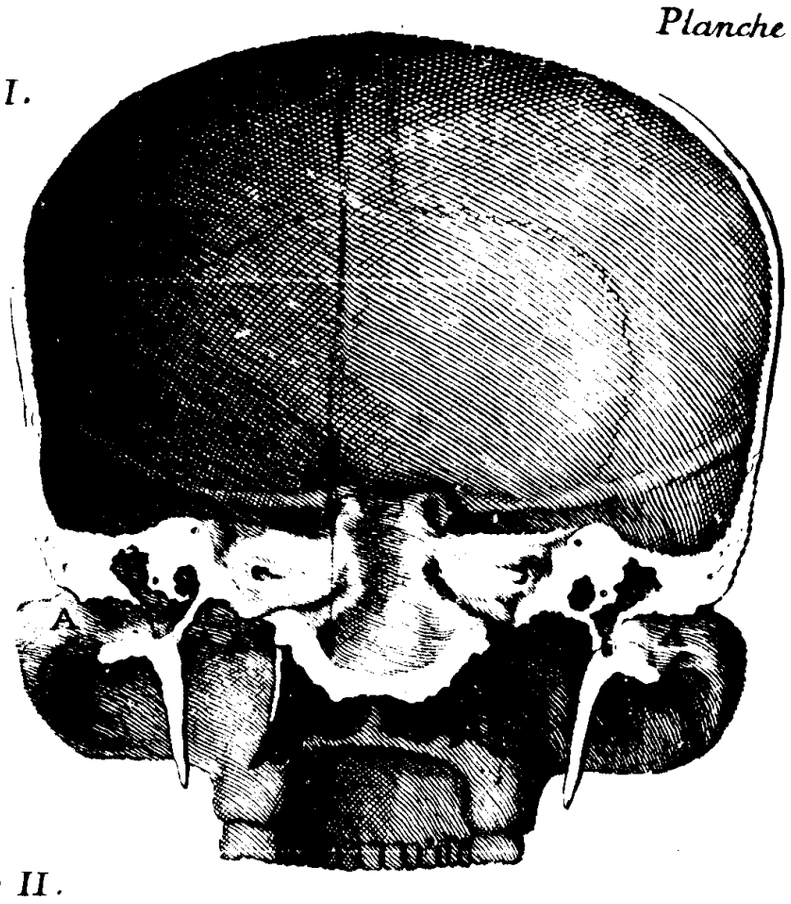


Fig. II.

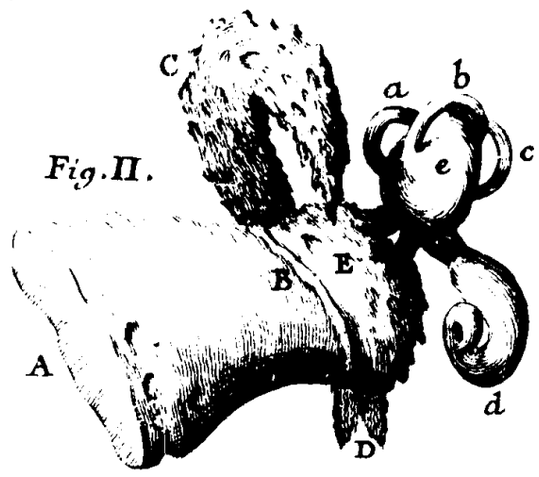
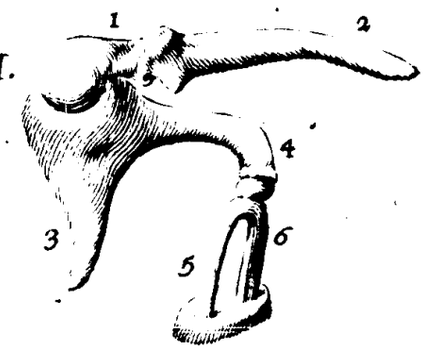


Fig. III.



EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

FIGURE I. Elle repreſente le Crane couppé en travers du trou d'une oreille à l'autre ſuivant la ligne ponctuée qui eſt à la premiere Figure de la I. Planche. Cette ſection paſſe au travers des trois cavitez de l'oreille, dont la premiere eſt marquée A. dans cette Figure. Les deux autres qui ſont icy en petit ſont en grand dans la Planche qui ſuit.

FIGURE II. Elle repreſente les trois cavitez en relief, c'eſt à dire qu'il faut ſuppoſer qu'elles ont eſté remplies de quelque matiere ſolide, d'autour de laquelle on a oſté tout l'os, & que par ce moyen on peut voir quelle eſt la figure & la diſpoſition de ces cavitez. A B. ce qui a remply la premiere cavité juſqu'au Tambour. C D E. ce qui a remply la ſeconde cavité appellée la Quaiſſe du Tambour. C. ce qui a remply la partie qui va à l'Apophyſe Mammillaire. D. ce qui a remply celle qui produit l'Aqueduc. e. ce qui a remply le Veſtibule du Labyrinthe. a. ce qui a remply le canal Vertical conjoint. b. ce qui a remply le ſeparé. c. ce qui a remply l'horizontal. d. ce qui a remply le Limaçon. Ces parties ſont encore repreſentées en grand & d'une autre maniere dans les Planches ſuivantes.

FIGURE III. Elle repreſente les trois Oſſelets joints enſemble, mais d'une grandeur beaucoup au delà du naturel. 1, 2. le Marteau. 3, 4. l'Enclume. 5, 6. l'Etrier.

membrane du tambour; l'étrier outre la membrane qui attache ſa baſe à la circonference du trou ovalaire, eſt encore afferny d'un ligament qui attache ſa teſte à l'os des temples, ainſi qu'il a eſté dit. Pour remuer ſes oſſelets il y a un muſcle fort charnu & ramaſſé en rond dans la pluſpart des brutes, il eſt un peu plus long dans l'homme. Ce muſcle eſtant adherant à la partie ſuperieure de la quaiſſe & preſque logé tout entier dans une cavité, produit un tendon aſſez court qui s'attache à l'apophyſe que le manche du marteau approche de ſa teſte.

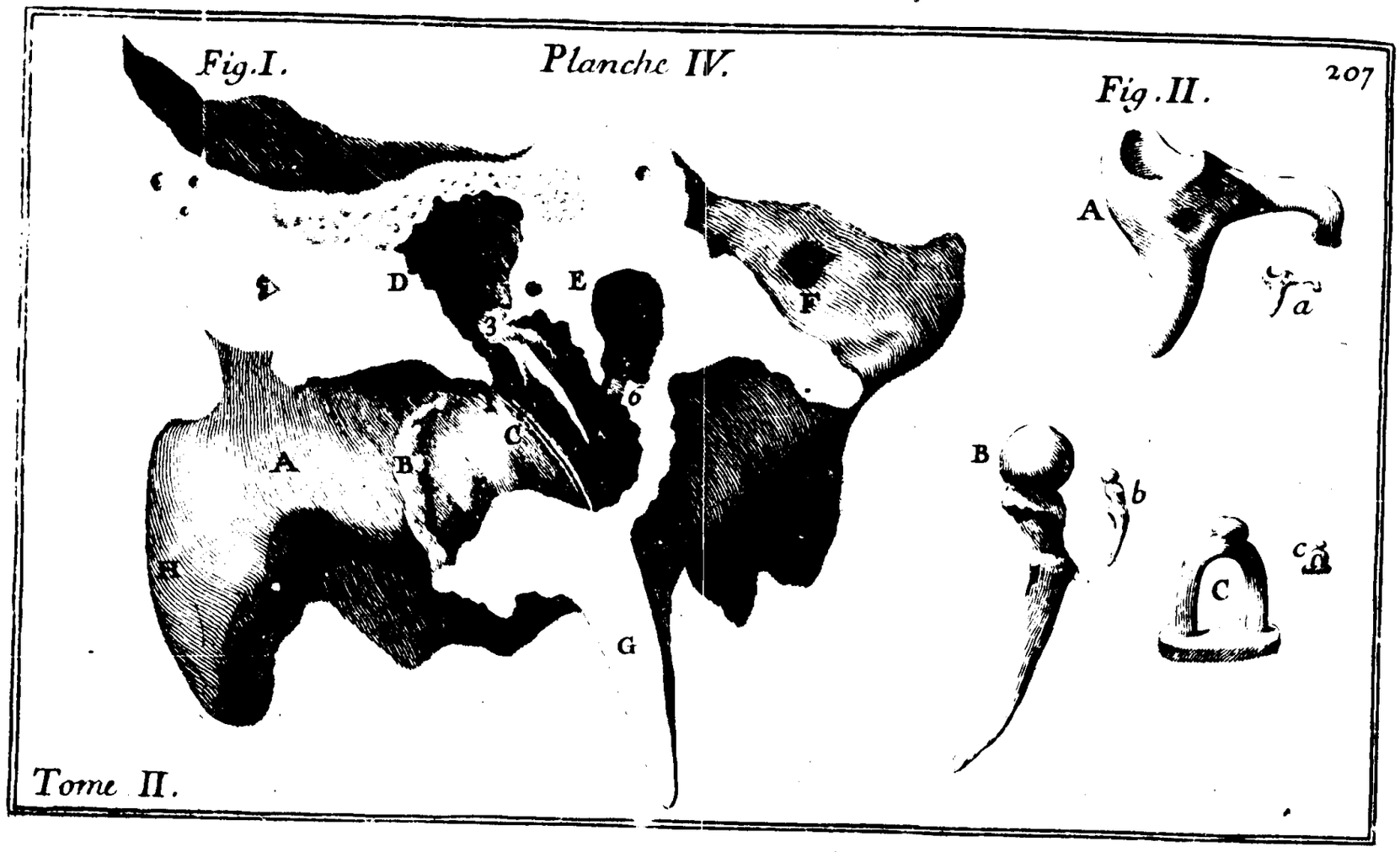
L'action de ce muſcle eſt en tirant le manche du marteau en dedans de tendre la grande membrane du tambour, laquelle ſe relaſche enſuite lors que le muſcle ceſſe de tirer; parce que les oſſelets articulez comme ils ſont & attachez enſemble par des ligamens, font une eſpece de reſſort, qui avec celuy de la grande membrane du tambour, tient lieu d'antagoniſte au muſcle: Les Anatomiſtes modernes ont remarqué qu'il y a une maniere de petite corde couchée ſur la grande membrane du tambour qu'ils ont cru ſervir à donner quelque ſon à cette membrane, ainſi que fait la corde qu'on met ſur la peau des

5. La petite corde du tambour.

tambours pour la faire fremir ; mais outre que cette eſpece de petite corde ne touche point à la grande membrane du tambour, il eſt conſtant qu'elle n'eſt rien autre choſe qu'une branche de la portion dure du nerf de l'ouïe, qui ſe diſtribuë non ſeulement à l'oreille interne, mais encore à beaucoup d'autres parties voiſines, ainſi qu'il ſera expliqué en ſon lieu. Voyez la Figure I. de la Planche VII.

Pour achever la deſcription de la premiere cavité de l'oreille, il reſte à parler du conduit appellé l'acqueduc, c'eſt un conduit long & eſtroit qui paſſe obliquement de la premiere cavité juſques dans le palais, où il y a une ouverture aſſez grande à coſté de la luette & proche des trous qui vont aux narrines. Voyez la Figure I. de la Planche V.

Ce conduit eſt fait d'une membrane cartilagineuſe, & le nom d'acqueduc ne luy convient qu'à cauſe de ſa forme de tuyau, n'eſtant point fait pour donner paſſage à aucune liqueur, & n'ayant point la valvule qu'on luy attribuë pour empeſcher le retour des humeurs qu'on a cru qu'il devoit laiſſer deſcendre par le palais. Voyez la Figure I. de la Planche II. La Figure II. de la



Tome II.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

FIGURE I. Elle repreſente en grand, qui eſt le double du naturel, l'os des temples couppé, ainſi qu'il ſe voit en petit dans la I. Figure de la V. Planche.

A B C. la moitié de la premiere cavité qui eſt le conduit de l'oreille. 1, C, 5. la rainure dans laquelle la grande membrane du Tambour eſt attachée, & qui luy tient lieu du Cercle oſſeux qui ſe voit dans les Brutes. D 2 3 4. la moitié de la ſeconde cavité que j'appelle la Quaiſſe du Tambour. 3. le Marteau. 6. la moitié de la feneſtre ronde. E 6. la moitié de la troiſiéme cavité, que j'appelle le Veſtibule du Labyrinthe. F. le trou qui donne entrée au nerf de l'ouye. G. la moitié de l'Apophyſe Styloïde. H. le Zygoma. 4. l'entrée de l'Aqueduc.

FIGURE II. Elle repreſente les trois Oſſelets veus ſeparément beaucoup plus grands que le naturel, ayant chacun à coſté un oſſelet pareil de la grandeur naturelle.

A. l'Enclume en grand. a. l'enclume en petit. B. le Marteau en grand. b. le Marteau en petit. C. l'Etrier en grand, c. l'Etrier en petit.

Planche III. & la Figure I. de la Planche I V.

La ſeconde cavité de l'oreille interne dont les deux trous appellez la feneſtre ovalaire & la feneſtre ronde ſont l'entrée, a une figure qui n'eſt pas moins irreguliere que celle de la premiere cavité étant compoſée de quatre conduits, qui forment ce labyrinthe. Cela rend ſa deſcription tres-difficile, eſtant preſque impoſſible d'en concevoir une idée bien parfaite. Les Anatomiſtes au lieu d'une cavité en mettent deux, ils appellent l'une le Labyrinthe, & l'autre la Coquille, le Limaçon, ou la Trompe. Neantmoins comme ces quatre conduits, leſquels avec la cavité dont ils ſortent que j'appelle le Veſtibule du labyrinthe, ſe communiquent ſans aucune interruption qui faſſe qu'ils ſoient ſeparez actuellement comme les deux autres cavitez le ſont l'une de l'autre & du labyrinthe par des membranes qui ferment les paſſages qu'elles ont les unes dans les autres, je ne trouve pas que ces differens noms faſſent aucune diſtinction dans l'eſprit, qui y puiſſe produire quelque clarté, le nom de labyrinthe convenant autant à la partie appellée le Limaçon, qu'à celle à laquelle on a donné le nom de Labyrin-

La ſeconde cavité de l'oreille eſt le Labyrinthe.

the, puiſque l'une & l'autre eſt embaraſſée par pluſieurs detours. Mais pour ſignifier l'amas de tous ces conduits qu'on a ſans raiſon diviſé en deux parties, j'ay choiſi le nom de Labyrinthe, & non pas celuy de Limaçon ou de Trompe, parce qu'il y a des Animaux comme les Oiſeaux ou la partie tournée en limaçon ne ſe trouve point, n'y ayant que des conduits formez en demicercle ſe croiſant l'un l'autre, & que l'on peut dire former une eſpece de labyrinthe, & au lieu du limaçon y ayant un conduit droit & court, qui n'a point d'iſſue. Voyez la Figure III. de la Planche VIII.

qui a cinq parties, ſavoir,

Pour faire une deſcription de ce labyrinthe, claire & methodique autant comme je croy qu'il eſt poſſible, je le diviſe en cinq parties, auſquelles je donne des noms. La 1. partie eſt une cavité à peu-prés ronde que j'appelle le Veſtibule du labyrinthe. Les 4. autres ſont 4. conduits aboutiſſans au veſtibule, dont l'un eſt tourné en vis que j'appelle le Limaçon, les trois autres ſont courbez en demi cercle, dont j'appelle l'un l'Horiſontal, l'autre le Vertical conjoint, & l'autre le Vertical ſeparé. Voyez la Figure II. de la planche III. la Fig. I. de la Plan-

Planche V.

Fig.I.

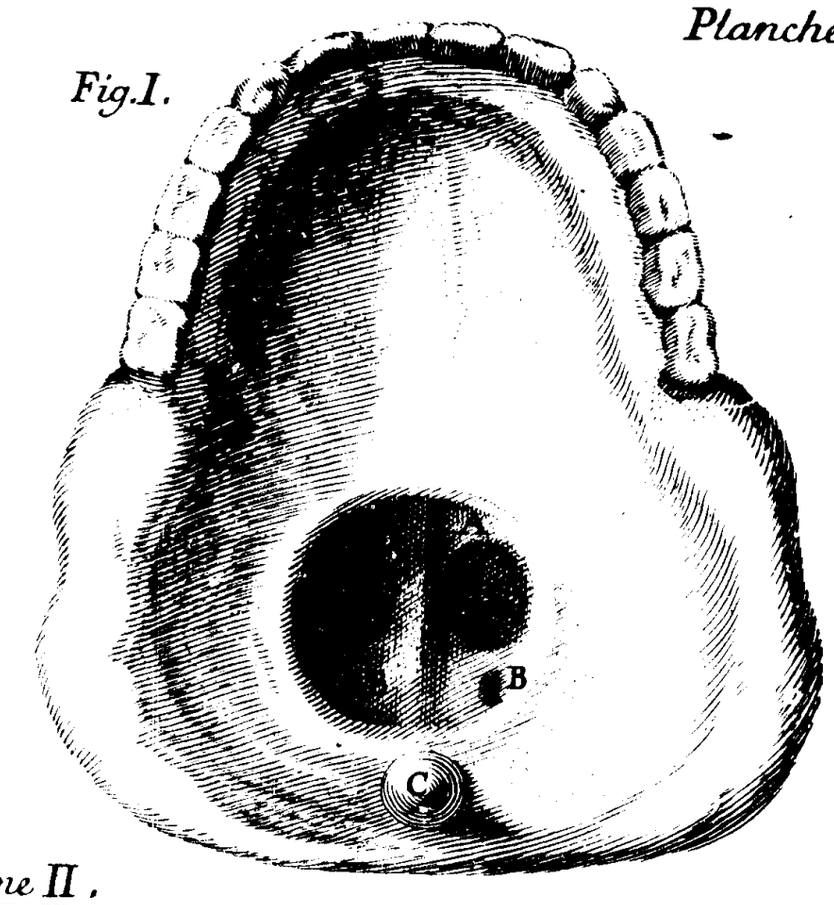
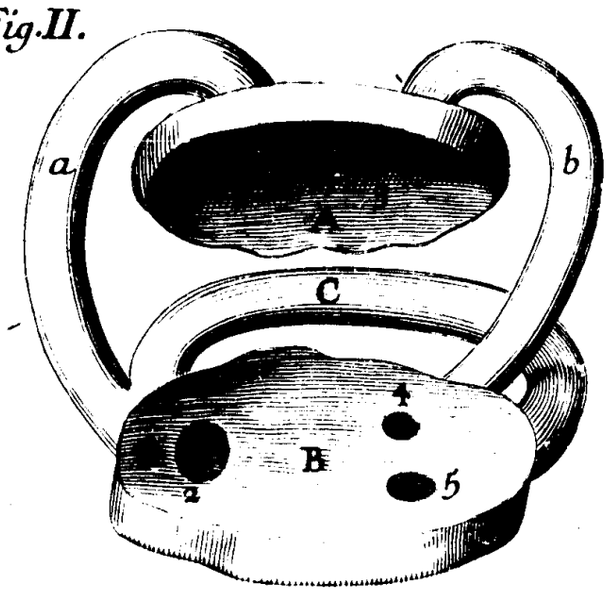


Fig.II.



Tome II.

EXPLICATION DE LA PLANCHE V.

FIGURE I. Elle repreſente la cavité du Pâlais pour faire voir l'endroit par lequel le conduit appellé l'Aqueduc penetre dans la bouche.

A A. les trous qui vont aux natines. B B. les trous de l'un & de l'autre Aqueduc. C. la Luette.

FIGURE II. Elle repreſente une partie du Labyrinthe, ſçavoir les trois canaux demicirculaires, joints au Veſtibule. Et il faut ſuppoſer qu'on a couppé l'os tout alentour, & que l'on n'a laiſſé que la partie qui forme immediatement les canaux, faiſant comme l'enduit du dedans de chaque canal. Et il faut encore ſe figurer que les deux lames qui leur ſont attachées ſont des portions de la ſurface interne ou enduit du Veſtibule.

A. la partie ſuperieure du Veſtibule. a. le canal Vertical conjoint. b, le Vertical ſeparé. C. l'horizontal. B. la partie inferieure du Veſtibule. 1. l'entrée ſuperieure du Vertical conjoint 2. ſon entrée inferieure qui lui eſt commune avec l'horizontal. 3. l'entrée du Vertical ſeparé vers le haut. 4. ſon entrée inferieure. 5, l'entrée particuliere de l'horizontal.

che IV. la Fig. II. de la planche V. & la Fig. I. de la planche VII.

le veſtibule,

Le veſtibule eſt une cavité beaucoup moindre que la premiere que j'ay appellée la quaiſſe du Tambour, ſa ſurface n'eſt pas aſpre & irreguliere; & ſa figure qui approche de la ſpherique eſt plus reguliere que celle de la quaiſſe du Tambour : les deux feneſtres ou trous, ſavoir l'ovalaire & le rond, en ſont les deux entrées par leſquelles il y a communication de la quaiſſe du Tambour avec le labyrinthe. Il y a cinq autres entrées qui ne s'ouvrent point dans la quaiſſe du Tambour, mais ſeulement dans les quatre conduits du labyrinthe ; de ſorte que ces cinq entrées jointes avec les deux feneſtres ſont ſept ouvertures par leſquelles le veſtibule a communication avec les conduits du labyrinthe & avec la quaiſſe du tambour.

les trois conduits,

Les trois conduits demi-circulaires qui partent du veſtibule ayant chacun leur porte, y retournent auſſi chacun par une autre porte. J'apelle le premier conduit horizontal, parce qu'il tourne autour du veſtibule ſans hauſſer ny baiſſer, & que ſa direction fait un plan parallele à la direction du limaçon. Il a ſes deux portes au bas du veſtibule,

qui ſont, 1. l'Horizontal.

& eſt le plus grand des trois. J'appelle les deux autres conduits, les verticaux parceque leur direction eſt perpendiculaire à l'horiſontal ; Ils ont chacun une porte au haut du veſtibule proche de l'entrée ovalaire & aſſés prés l'une de l'autre, d'où ils vont en montant & s'écartant pour retourner en embas & rentrer dans le veſtibule, l'un par la meſme porte par laquelle on entre s'il faut ainſi dire dans l'orizontal, & c'eſt par cette raiſon que je l'appelle le conjoint ; & l'autre rentre auſſi par embas, mais par une porte particuliere, ce qui me le fait appeller le Separé. La porte commune à l'horizontal & au Vertical conjoint eſt plus grande que les autres. Il y a une ſixiéme porte qui eſt plus petite que les autres, & c'eſt celle qui donne entrée dans le limaçon ; cette entrée eſt la meſme qui fait l'ouverture de la feneſtre ronde, en ſorte que des ſept ouvertures qui ſont dans le veſtibule il y en a deux qui ſont communes, ſavoir l'une au canal horizontal & au vertical conjoint, & l'autre au conduit de la feneſtre ronde & à celuy du limaçon. Ce conduit aprés l'entrée devient à ſon commencement beaucoup plus large que les demi-circulaires, & va tou-

2. Le Vertical conjoint.

3. Le Vertical ſeparé.

4 Le Limaçon dans lequel il faut remarquer

Planche VI.

Fig. I.

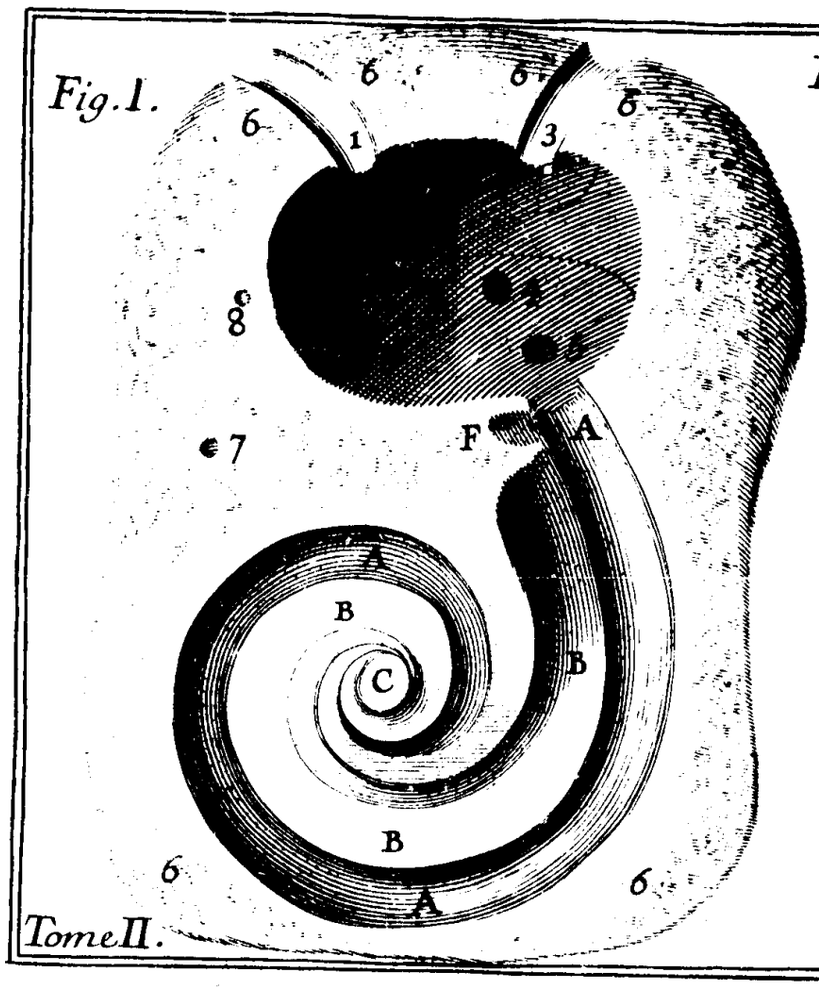
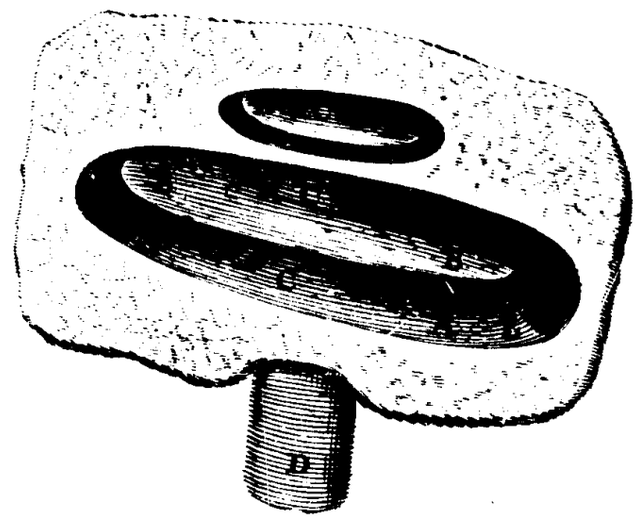


Fig. II.



Tome II.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI.

FIGURE I. Elle repreſente le Labyrinthe entier, à la reſerve du canal horizontal, dont on ne peut rien voir non plus que des parties ſuperieures qu'il a fallu enlever pour faire voir le dedans, il a une grandeur beaucoup au delà du naturel.

A A. le Canal ſpiral appellé le Limaçon. B B B, la Membrane ſpirale. D E, le Veſtibule du Labyrinthe découvert, de meſme que le commencement des canaux verticaux & du Limaçon, par une ſection qui forme le plan marqué 6, 6, 6, 6. 1. Le commencement du canal Vertical conjoint découvert. 2, l'entrée qui luy eſt commune avec l'horizontal. 3. le commencement du vertical ſeparé découvert. 4. l'entrée inferieure du canal vertical ſeparé. 5. l'entrée particuliere du canal horizontal.

FIGURE II. Elle repreſente le canal ſpiral du Limaçon couppé perpendiculairement au plan marqué 6, 6, 6, 6. dans la I. Figure.

A A A. le dedans du canal ſpiral qui fait le Limaçon. B B B. la membrane ſpirale. C C C. le noyau auquel la membrane eſt attachée. D. le nerf de l'ouïe qui paſſe dans le noyau & le penetre. E. l'entrée du Veſtibule du Limaçon marquée A dans la I. Figure,

ours en s étreciſſant. Il n'a pas ſon ca-
ibre parfaitement rond comme les con-
uits demi-circulaires, mais il eſt un
peu aplati en ovale. Sa direction eſt en
ligne ſpirale montante; & il va en di-
minuant & s'étreciſſant à meſure qu'il
monte; il a dans le milieu une eſpece de
noyau tel qu'il s'en voit dans les co-
quilles des limaçons. Ce noyau eſt ca- le noyau,
ve dans le milieu, faiſant comme un
canal qui reçoit le nerf de l'oüie. De la membra-
ne ſpirale,
ce noyau il ſort une lame oſſeuſe &
fort mince qui tournant en ligne ſpira-
le comme le conduit, le partage tout du
long en deux; en ſorte que n'eſtant at-
tachée qu'au noyau & non à la partie
oppoſite du conduit, elle ne fait point
que le conduit ſoit double, & que la
partie qui eſt au deſſus n'ait communi-
cation avec celle qui eſt deſſous. J'ap-
pelle cette lame la membrane Spirale,
parce qu'elle eſt mince & flexible com-
me une membrane. Voyez la figure I.
& II. de la planche VI.

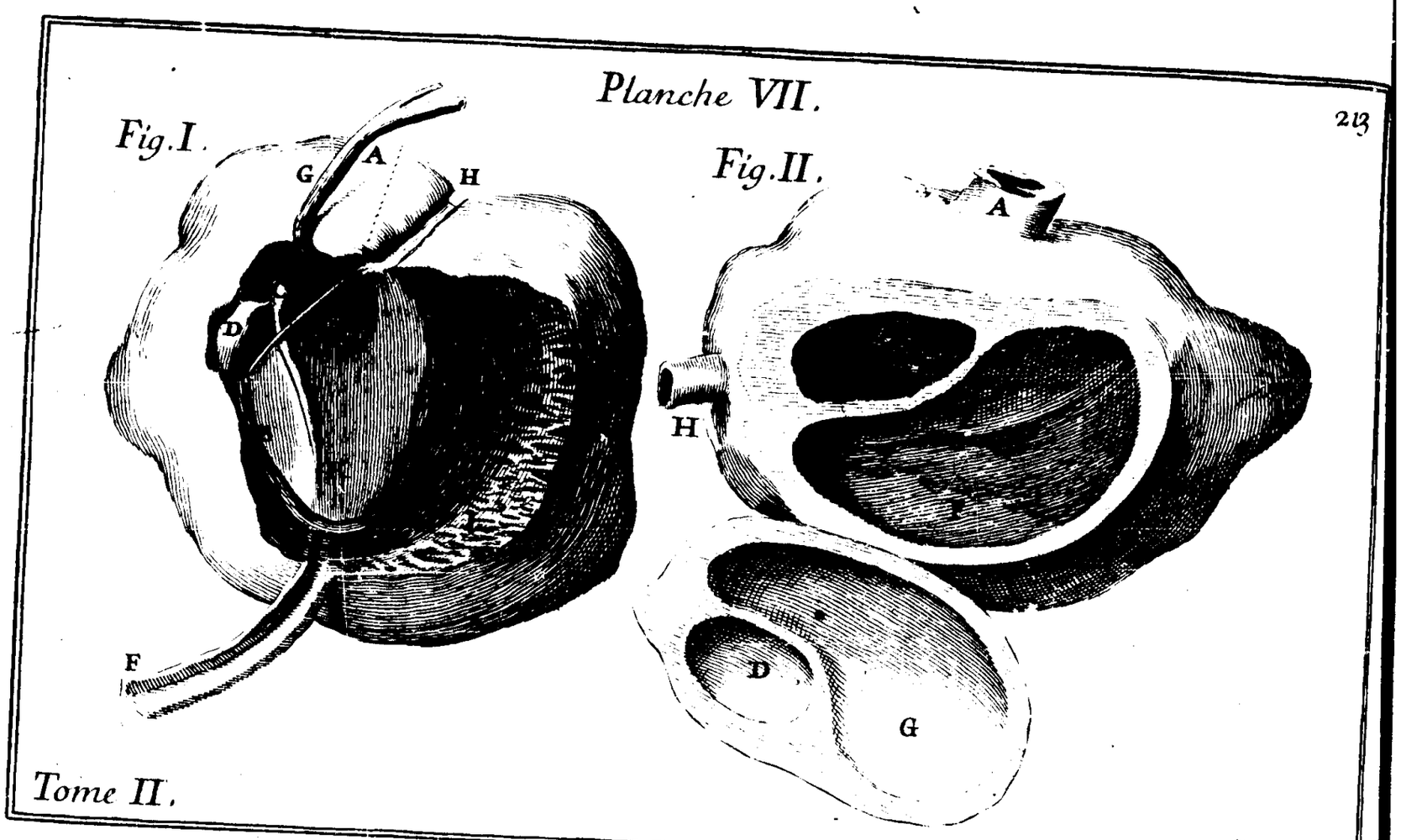
Or cette partie du labyrinthe formée
en limaçon ne ſe trouve point en quel-
ques animaux: Les oyſeaux ainſi qu'il a
eſté dit ne l'ont point; on trouve ſeu-
lement que la cavité de l'oreille qu'ils
ont unique, & qui eſt aſſés ſemblable
au veſtibule du labyrinthe de l'oreille

de l'homme, outre les trois conduits demicirculaires, en a un quatriéme court, droit & faiſant un cul de ſac, qui tient lieu de limaçon. Car quoy que ce conduit n'ait rien autre choſe qui le rende ſemblable au limaçon que ce manque diſſuë; on peut neantmoins dire avec quelque raiſon que cette particularité eſt ſuffiſante pour faire croire que la membrane qui ſe trouve dans ce conduit eſt l'organe immediat de l'oüie, parce que ce conduit eſtant ainſi fermé par un bout, elle doit recevoir l'impreſſion de l'agitation de l'air d'une maniere plus propre à eſtre ébranlée, que les autres membranes qui ſont dans les conduits demi-circulaires, leſquels eſtant ouverts par les deux bouts, & donnant ainſi un libre paſſage à l'air agité, empeſchent que leurs membranes n'en ſoient émuës.

L'air implanté.

C'eſt dans cette ſeconde cavité de l'oreille interne que doit eſtre cet air que les Anatomiſtes appellent Implanté, & non dans la premiere cavité, où ils le mettent tous : Car cet air ainſi qu'Ariſtote a fort bien remarqué, doit eſtre immobile, & n'avoir aucune communication avec l'air de dehors; ce qui ne peut eſtre dit de l'air contenu dans la premiere cavité; puiſque par

Planche VII.



Tome II.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII.

FIGURE I. Elle repreſente le dedans de la Quaiſſe du Tambour de l'Oreille d'un Veau, vuë d'un aſpect contraire à celuy que celle de l'homme a dans la I. Figure de la VI. Planche, où l'on voit le coſté ſur lequel les Oſſelets ſont appliquez : au lieu qu'icy on voit celuy auquel la membrane du Tambour eſt attachée.

A A. le conduit exterieur de l'oreille marqué par des points. B B. le cercle auquel la membrane du Tambour eſt attachée. C K. le Marteau. G. la portion dure du Nerf de l'ouye tirée hors de ſa place, qui eſt la cavité marquée H. : D. le muſcle qui tire le Marteau. E la petite corde du Tambour. I I. les ſpongioſitez de la Quaiſſe. F. l'Aqueduc ouvert,

FIGURE II. Elle repreſente la Quaiſſe du Tambour de l'Oreille d'un Lion ouverte de maniere qu'on voit d'une veuë les deux pieces qui la compoſent.

A. le trou de l'Oreille qui eſt le commencement du conduit, dont B. eſt la fin, laquelle entre bien avant dans la cavité. B C. la premiere cavité de la Quaiſſe. E F. la ſeconde cavité qui tient lieu des cavitez de l'Apophyſe Mattoïde. E. l'entrée de la premiere cavité dans la ſeconde. D G. la partie de deſſus renverſée. H. l'Aqueduc.

e moyen du conduit, appellé l'Aque-
luc, il a communication avec l'air
que le palais reçoit dans la reſpira-
tion.

C'eſt auſſi dans cette meſme cavité que le nerf qui fait la cinquiéme paire ſelon les Anciens, & la ſeptiéme ſuivant les Modernes, jette la portion molle qui ſert à l'oüie : les autres rameaux qui ſe gliſſent dans la premiere cavité, & juſqu'à l'oreille externe & aux muſcles du Larynx, eſtant la portion dure deſtinée au mouvement de ces parties, & au ſentiment du toucher qu'elles ont par ſon moyen : parce que la dureté que ces nerfs ont neceſſairement à cauſe de leur grand éloignement du Cerveau, les rend incapables de communiquer à l'organe de l'oüie la delicateſſe qui luy eſt neceſſaire pour eſtre ſenſible à l'impulſion par laquelle l'agitation de l'air, qui cauſe le bruit le touche. Or il y a beaucoup d'apparence qu'il faut ſuppoſer que la portion du nerf qui entre dans la cavité du noyau autour duquel eſt le conduit tourné en limaçon, doit jetter des fibres au travers des poroſitez du noyau, & que de ces fibres eſt compoſée la membrane ſpirale qui eſt dans ce conduit, laquelle eſt l'organe

Le nerf de l'ouïe qui eſt double, ſavoir

la portion molle,

immediat de l'oüie, & dont on trouvera cy-aprés une hiſtoire plus particuliere.

la portion dure qui ſe diviſe en trois rameaux,

Il ne reſte plus pour achever l'hiſtoire des parties de l'oreille que la deſcription de la ſeconde portion du nerf qui eſt la portion dure. Ce nerf eſtant ſorti du crane ſe diviſe en trois rameaux, *le premier* & le plus gros qui eſt au milieu, jette un grand nombre d'autres rameaux, dont les uns vont aux levres, les autres au nez, & les autres à la joüe. *Le ſecond* qui eſt à coſté & en deſſous, & qui eſt le plus petit, diſtribue ſes rameaux dans la langue, dans le larynx & autour de l'os hyoide. *Le troiſiéme* qui ſort de l'autre coſté, & qui eſt de moyenne groſſeur, ſe diviſe en deux autres rameaux; le ſuperieur va au front & aux paupieres; l'inferieur eſt pour les muſcles de l'oreille. Voyez la Figure I. de la planche VII.

le premier,

le ſecond,

le troiſiéme.

Quel eſt l'organe de l'oüie dans les oiſeaux & dans les poiſſons.

Ce qui a eſté dit juſqu'à preſent de l'organe de l'oüie eſt commun aux animaux terreſtres, la ſtructure de celuy des oiſeaux a quelque choſe de particulier. Les oſſelets, ainſi qu'il a eſté dit ſont reduits à un ſeul, & dans le labyrinthe au lieu du conduit ſpiral il y a ſeulement un conduit court, & droit en maniere d'un petit ſac. Dans

Planche VIII.

Fig. I.

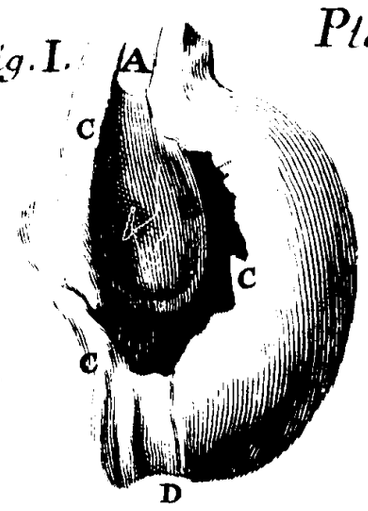


Fig. II.

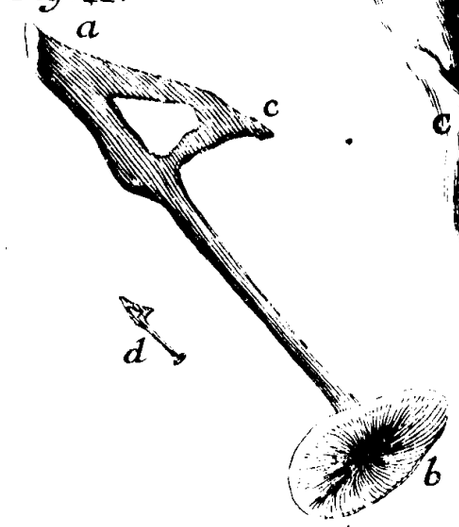
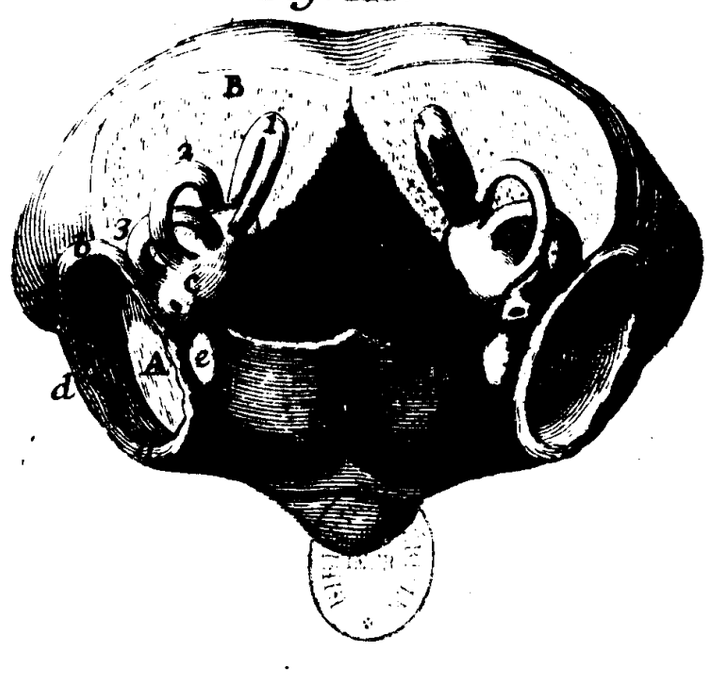


Fig. III.



Tome II.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII.

FIGURE I. Elle repreſente la Quaiſſe du Tambour de l'oreille d'un Mouton : où il y a à remarquer que cette partie eſt un os ſepare & appliqué ſur l'os des Temples.

A. la moitie du conduit de l'Ouye qui eſt ébreché. BB. le cercle du Tambour. CCC. l'endroit par où cet os touche à celuy des Temples. D. la moitié du conduit que l'Aqueduc a dans l'os, qui eſt auſſi ébreché.

FIGURE II. Elle repreſente l'oſſelet unique des Oyſeaux d'une grandeur fort au delà du naturel. a c. la partie attachée à la peau du Tambour. B. la partie qui bouche le trou Ovalaire & qui tient lieu d'Etrier.

FIGURE III. Elle repreſente la teſte d'un Cocq d'Inde dont on a couppé le derriere.

A. la grande membrane du Tambour. B. une partie ſpongieuſe dont les cavitez tiennent lieu de celles de l'Apophyſe Maſtoïde. C. l'endroit de la Quaiſſe du Tambour qui eſt icy confonduë avec le veſtibule du Labyrinthe, où l'on voit prés de C. un trou qui eſt le commencement d'un conduit qui va aux ſpongioſitez marquées B. a d b. les reſtes du conduit exterieur de l'oreille, dont il n'y a que b. d'entier ; le reſte eſtant coupé au droit de d a. 1, 2, 3. les trois conduits demicirculaires du Labyrinthe. e. une appendice qui eſt au lieu du Limaçon.

es poiſſons nous n'avons point encore u trouver ny de tambour, ny d'oſſe- ets ny de conduit dans le labyrinthe qui ait aucune analogie avec le lima- çon : Il y en a meſme beauceup où il ne ſe trouve point d'ouverture au dehors qui ſoit viſible. Tout ce qu'on y voit diſtinctement ſont les conduits principalement du labyrinthe, qui ſe trouvent en quelques poiſſons au nom- bre de trois comme aux oiſeaux : Il y en a où il ne s'en trouve que deux.

J'ay adjoûté des figures pour donner quelque éclairciſſement à la deſcription que j'ay faite des parties internes de l'oreille, où je ne doute point qu'on ne doive trouver beaucoup d'obſcuri- té puiſque je la ſens moy-meſme : & je ne ſay ſi le ſoin que j'ay pris d'expli- quer les choſes avec exactitude n'aura point rendu ma deſcription moins claire qu'ennuyeuſe ; ou ſi je dois eſpe- rer de rencontrer dans l'eſprit de ceux qui la liront ce que je trouve dans moy- meſme qui ne me plains jamais de la longueur de l'explication d'une choſe lorſque j'ay envie de l'apprendre.

Pour ce qui eſt de mes figures je n'en ſuis guere plus content que de ma Deſcription, quoy qu'elles m'ayent en- core plus donné de peine. Car ayant

eſſayé pluſieurs manieres de repreſenter toutes les particules, j'ay eu le chagrin de voir que la meilleure & la plus exacte que j'aye pu choiſir, ne me ſembloit point avoir la clarté qui ſe trouve dans les figures que nous avons des autres parties du corps. Car j'avouë franchement que je ne croirois pas que ce fuſt avoir beaucoup fait que d'avoir expliqué par mes deſcriptions & par mes figures la ſtructure de l'organe de l'oüie plus intelligiblement que n'ont fait ceux qui ont travaillé aux traittez que nous avons ſur ce ſujet, où il eſt preſque impoſſible de rien comprendre. Or ce qu'il y a de plus difficile à expliquer par des figures dans l'oreille eſt la ſtructure des cavitez leſquelles ont une irregularité qui ne ſe peut pas repreſenter de meſme qu'on le fait par des profils dans les baſtimens où toutes les figures ſont regulieres: & je n'ay point trouvé d'autre moyen que de les repreſenter par des ſolides. Car la ſurface interne d'une cavité qui contient quelque choſe eſtant la meſme que la ſurface externe de ce qui eſt contenu; J'ay cru qu'aprés avoir bien étudié quelle eſt la figure de cette ſurface interne, je pouvois aiſément faire comprendre quelle elle eſt

en

en deſtinant un corps ſolide, tel que ſeroit de la cire ou du metail que l'on auroit fondu dans les cavitez de l'oreille. Il faut voir la figure II. de la planche III.

Dans le traitté ſuivant qui eſt de la Mechanique des animaux, il eſt encore parlé des parties qui compoſent l'organe de l'oüie, & de leurs uſages.

CHAPITRE II.

De l'uſage des parties qui compoſent l'organe de l'ouïe.

Methode pour decouvrir quels ſont les uſages de toutes les parties de l'organe de l'ouïe,

APRES avoir expliqué ce qui appartient à la ſtructure de l'organe de l'oüie, il reſte à dire de quelle maniere toutes les parties qui compoſent cet organe peuvent contribuer à ſon uſage & à ſon action. Pour ſuivre une methode qui me donne quelque clarté dans cette matiere ſi obſcure, je conſidere premierement ce que nous connoiſſons de general dans la ſenſation par les remarques de quelques uſages connus & averez des principales parties de chaque organe des autres ſens : En ſuite je cherche des parties dans l'organe de l'oüie qui ayent

fondée ſur la compa. raiſon des organes des autres ſens.

analogie avec ces parties des autres ſens, pour voir ſi analogiquement auſſi, elles peuvent avoir les meſmes uſages. Or quoy que cette methode faſſe la partie la plus conſiderable de ce qu'il y a de nouveau dans cette explication, il eſt vray pourtant que les remarques particulieres qui ont eſté faites dans l'hiſtoire de l'organe, eſtant accommodées comme elles le ſont dans ce qui ſuit avec ce que l'analogie peut fournir d'induction, établiſſent une probabilité, & apportent une clarté que toutes ces choſes n'auroient point euës les unes ſans les autres.

Que toute ſenſation ſe fait par l'impreſſion de l'image de l'objet,

Les ſens qui ont eſté donnez aux animaux pour leur faire avoir la connoiſſance de ce qui eſt & de ce qui ſe fait loin d'eux, tels que ſont la veuë & l'oüie, ſe font par un moyen que les Grecs & les Latins ont appellé Image avec beaucoup de raiſon, & que les Philoſophes Scholaſtiques ont fort mal interpreté par le mot d'Eſpece. Cette Image qui eſt un mot metaphorique principalement à l'égard de l'oüie, ſignifie ſeulement que ce qui va de l'objet à l'organe de l'oüie ſavoir l'air agité, a le pouvoir de faire ſur cet organe un effet pareil à celuy qui a eſté produit en luy par l'objet; de

même que ce qui ſe voit dans un miroir ou dans un tableau fait le meſme effet ſur l'œil, que feroit la choſe même que le miroir ou le tableau repreſente ; c'eſt à dire que l'air agite l'organe de l'oüie de la meſme maniere qu'il a eſté agité par les particules des corps froiſſez par leur choc mutuel, & qu'il y fait une impreſſion pareille à celle qu'il a reçue.

& par la connoiſſance que l'animal a de cette impreſſion.

Mais comme il ſe rencontre toujours deux choſes dans le ſenſation, ſavoir la maniere dont ſe fait l'impreſſion, qui conſiſte principalement dans l'alteration que l'organe reçoit de l'objet, & dans la maniere dont l'animal s'apperçoit de cette alteration ; il eſt à propos de parler premierement de ce qui appartient à cette impreſſion, reſervant à traitter l'autre partie au chapitre qui ſuit.

Que toute impreſſion ſuppoſe trois choſes ſavoir

l'inſtrument qui imprime,

la puiſſance qui l'applique,

Dans toute ſorte d'impreſſion il y a trois choſes à conſiderer, ſavoir l'inſtrument qui imprime, la puiſſance qui l'applique, & la matiere qui reçoit l'impreſſion. Les deux premieres choſes ont eſté expliquées, & il reſulte de ce qui a eſté dit ſur ce ſujet ; que dans toutes les eſpeces de bruit, ſoit qu'il ait eſté cauſé par le choc de deux corps ſolides, ſoit qu'il n'y en ait que

l'un des deux qui ſoit ſolide, il y a toujours des particules du corps ſolide qui ſont froiſſées : Que ce froiſſement conſiſte dans la flexion de ces particules : Que ces particules pliées par le froiſſement ayant reſſort, retournent à leur état naturel avec une promptitude extréme : Que frappant l'air avec cette promptitude ils l'empeſchent d'eſquiver & de pouvoir ſe retirer à coſté avant que l'impulſion ſoit achevée, ainſi qu'il arrive aux autres impulſions qui ſe font avec moins de viteſſe : Que la partie de l'air pouſſée par la particule du corps ſolide avec cette viteſſe, pouſſant celle qui eſt devant elle avec la meſme promptitude, celle qui eſt encore devant, eſt auſſi pouſſée de la meſme façon, & toutes les autres de meſme, en ſorte que de cette ſuitte d'impulſions, il ne s'en compoſe qu'une qui s'étend depuis les corps choquez juſqu'à l'organe de l'oüie, qui eſt frappé par la derniere partie de l'air agité, à peu prés de la meſme maniere que la premiere a eſté frappée par la particule du corps ſolide ; & qu'enfin l'inſtrument qui fait impreſſion eſt l'air agité ; & que la puiſſance eſt la peſanteur de la partie ſubtile de l'air, qui eſtant cauſe du reſſort des particules, eſt cauſe

de la percuſſion par laquelle elles agitent l'air par leur retour ſoudain. Il reſte à faire voir quelle eſt la matiere de cette impreſſion, c'eſt à dire quel eſt l'organe de l'ouïe.

& la matiere qui reçoit l'impreſſion.

Quand j'appelle l'organe de l'ouïe la matiere dans laquelle ſe fait l'impreſſion de la forme du ſon, je l'appelle ainſi par rapport à l'objet qui eſt comme la principale cauſe efficiente de cette impreſſion. Cette matiere conſiſte en deux genres de parties, dont les unes ſont les nerfs dilatez & meſlez avec une ſubſtance propre & particuliere à l'organe de chaque ſens, laquelle avec le nerf compoſe l'organe immediat du ſens : Les autres ſont celles qui ſont abſolument neceſſaires à la fonction de l'organe immediat. Car ce qui fait l'eſſence des organes, & qui les diſtingue les uns des autres, n'eſt pas ſeulement la partie qui reçoit l'impreſſion, ſavoir le nerf dilaté : Les autres parties qui diſpoſent & ajuſtent s'il faut ainſi dire les images de l'objet, & les rendent capables de faire l'impreſſion, ſont auſſi d'une tres-grande importance. Car les nerfs envoyez à chaque organe eſtant d'une meſme ſubſtance, & ayant tous preſque une même delicateſſe qui les rend capables de

Que cette matiere cõprend toutes les parties de l'organe,

les nerfs n'étant point ce qui ſpecifie la ſenſation,

recevoir les moindres impreſſions, l'alteration qu'ils ſouffrent par l'action des objets n'eſt differente, & n'eſt principalement ſpecifiée que par les autres parties qui compoſent les differens organes de chaque ſens : Ainſi dans l'organe de la veüe, la Retine eſt l'organe immediat, & les autres tuniques de l'œil avec les humeurs ſont les autres parties neceſſaires à la fonction de la viie : dans l'organe de l'odorat les membranes du nez ſont l'organe immediat, & les parties qui fomentent ces membranes par une haleine douce & temperée, ſont celles qui aident à la fonction de l'odorat ; dans l'organe du gouſt ; les tuniques de la langue ſont l'organe immediat, & les parties qui fourniſſent la ſalive, ſont celles qui aident à la fonction du gouſt : Et enfin dans l'organe du toucher la peau & les autres membranes épandues par tout le corps, ſont l'organe immediat, & l'epiderme eſt la partie neceſſaire à la perfection de la fonction de ce ſens : en ſorte que ſi le nerf de la langue, au lieu d'eſtre couvert de la chair & de la peau particuliere à cet organe, eſtoit couvert des tuniques & des humeurs de l'œil, ce nerf ſerviroit auſſi bien à la viie que le nerf Opti-

mais les autres parties

que, & le nerf optique feroit connoiſtre les differentes ſaveurs s'il eſtoit inſeré dans la chair & dans la peau de la langue : puiſque generalement tous les nerfs des ſens n'eſtant differens les uns des autres que par la molleſſe ou moindre ou plus grande qu'ils ont à proportion qu'ils s'éloignent plus ou moins du cerveau, ou qu'ils ſont plus gros & plus deliez : Cette diverſité de conſiſtance n'eſt point apparament ce qui les rend ſuſceptibles des differentes impreſſions que les objets des ſens differens peuvent cauſer.

Il s'agit donc d'examiner quelles parties ont eſté miſes dans l'oreille, que l'on puiſſe eſtimer eſtre l'organe immediat de l'oüie, & quelles ſont celles qui ſont neceſſaires à cet organe immediat pour luy aider dans l'exercice de ſa fonction. Avant que de parler de cet organe immediat, il eſt à propos d'expliquer quelles ſont les parties qui l'aident & qui ſervent à perfectioner ſa fonction.

qui font deux offices, qui ſont

Les parties accordées à chaque organe pour perfectionner leur fonction, font generalement deux offices. Le premier eſt de couvrir les nerfs & les deffendre des injures externes : La delicateſſe qui eſt neceſſaire à chaque

de deffendre le nerf contre les injures externes,

nerf pour eſtre capable des moindres impreſſions, ne pouvant luy eſtre conſervée, s'il eſtoit expoſé tout nud à l'air qui le deſſecheroit & l'endurciroit ou le bleſſeroit infailliblement. Le ſecond office eſt de couvrir chaque nerf de telle ſorte, que la propre action de ſon objet qui conſiſte dans un mouvement particulier, ſoit ſeule capable de l'alterer, & que les actions de tous les autres objets ne le puiſſent toucher. Ainſi le mouvement particulier que l'air reçoit des objets lumineux ou illuminez, eſt ſeul capable de toucher la Retine ; parce que les tuniques & les humeurs qui la couvrent eſtant tranſparentes, elles n'ont rien qui les empeſche d'eſtre émües par le mouvement de la lumiere, & l'épaiſſeur de ces tegumens qui va quelquefois juſqu'à deux pouces, ne permet pas que les autres mouvemens que la chaleur, la dureté, l'acrimonie & les autres qualitez ſenſibles peuvent cauſer dans les autres organes, parviennent juſqu'à cette membrane. Ainſi le nerf de la langue eſt couvert d'une chair & d'une membrane qui par leur opacité le deffendant du mouvement de la lumiere, laiſſent paſſer les parties ſalines qui produiſent le gouſt : Et ces mêmes par-

& faire qu'il ſoit touché par l'action de l'objet.

ties ſalines ſont empeſchées par les autres membranes & les autres chairs du reſte du corps, d'aller juſqu'aux nerfs qui ſont dans l'organe du toucher : parceque ces membranes & cette chair n'ont point l'humeur ſalivale qui ſeule eſt capable de diſſoudre les parties ſalives des corps qui ont quelque gouſt. Enfin par une pareille raiſon ces meſmes chairs & ces meſmes membranes n'ayant point la rareté aërienne des membranes du nez, dont les nerfs olfactoires ſont recouverts, elles ne ſont point penetrables aux vapeurs qui frappent l'odorat.

Il faut donc ſuppoſer que dans chaque organe total il y a des parties qui ont rapport tant aux divers objets qu'à chaque organe immediat par une reſſemblance & une convenance que ces parties ont avec l'objet & l'organe immediat : car les humeurs de l'œil qui conviennent avec la lumiere, parce qu'elles ſont tranſparentes, aydent auſſi par leur fluidité à conſerver la molleſſe de la Retine qu'elles touchent : de meſme auſſi les membranes rares & ſpongieuſes du nez ont rapport avec les parties vaporeuſes des corps odorans, parce qu'elles ont toujours leurs pores remplis d'un air chaud que l'a-

Qu'cela ſe fait par la reſſemblance que ces parties ont avec l'objet & avec le nerf,

ainſi qu'il ſe peut remarquer dans la veuë,

dans l'odorat,

leine des poumons luy fournit, & par le moyen duquel les pores de ces membranes ſont tenus ouverts pour la reception des vapeurs odorantes qui viennent de dehors, leſquelles ſe mélent aiſement avec cet air chaud, qui eſt auſſi fort propre à fomenter la delicateſſe de cette membrane & à l'entretenir dans une diſpoſition aërienne.

dans le goût.

La meſme choſe ſe rencontre encore dans les tuniques de la langue, qui étant abreuvées de la ſalive que l'on tient eſtre un diſſolvent general de tous les ſels dont les ſaveurs dependent, ſont renduës comme diſſoutes & aiſément penetrables à la ſolution des ſels ſavoureux.

dans le toucher

Mais ce qui eſt de plus remarquable eſt le ſoin que la nature paroiſt avoir employé dans l'ajuſtement des integumens de l'organe immediat du toucher; ces integumens eſtant tout enſemble proportionnez aux objets & à cet organe immediat, par une dureté & une ſechereſſe qui reſiſte autant qu'il faut au mouvement qui eſt plus ſenſible & plus puiſſant dans les objets du toucher que dans ceux des autres ſens: Mais c'eſt une dureté qui eſt telle que l'organe immediat n'en peut eſtre offenſé, à cauſe qu'il eſt moins delicat

dans ce ſens que dans les autres.

Il faut neantmoins remarquer que comme le toucher eſt de deux eſpeces, ſavoir le toucher exterieur & l'interieur, les integumens qui luy ſervent de milieu à l'égard des objets, ſont auſſi de deux ſortes. J'appelle le toucher exterieur celuy de la peau dont l'objet & la maniere de ſentir eſt differente de l'obiet & de la maniere de ſentir des parties du dedans : car l'objet du toucher exterieur a un mouvement plus ſenſible, tel qu'eſt celuy du chaud & du froid, & de tout ce qui cauſe une ſolution de continuité manifeſte ; & l'objet du ſens du toucher interieur a ſes mouvemens moins ſenſibles, tels que ſont ceux qui cauſent le ſentiment des douleurs internes, comme de la colique & des maux de cœur, qui ſont cauſées par des humeurs par leſquelles le ſens du toucher exterieur n'eſt point ému, & qui pourroient eſtre appliquées ſur la peau ſans y cauſer aucun ſentiment de douleur.

qui eſt de deux eſpeces ſavoir

l'exterieur,

l'interieur.

Or de meſme que les objets de ces deux ſens ſont divers, la maniere d'en recevoir l'impreſſion eſt auſſi differente : Car l'Epiderme dont la peau eſt couverte, a une dureté & une ſechereſſe propre à empeſcher que le mou-

dont les organes ont des parties differentes pour couvrir les nerfs.

vement trop rude des objets de ce ſens, ne faſſe une trop forte impreſſion, & ne la rende toujours douloureuſe : mais ce qui couvre les membranes des inteſtins & du ventricule, qui ſont l'organe immediat du ſentiment interieur dont ces parties ſont pourveuës, n'a point la ſechereſſe & la dureté de l'Epiderme, eſtant une tunique molle gluante & comme mucilagineuſe, dont ces parties ſont couvertes, de meſme que la peau l'eſt de l'Epiderme : Et la delicateſſe de cette couverture a eſté neceſſaire, de crainte que la foibleſſe du mouvement des objets de ce toucher interieur, ne fiſt pas une aſſés grande impreſſion pour pouvoir eſtre ſentie autant qu'il eſt neceſſaire pour exciter la chaleur naturelle & la faculté expultrice, & les faire appliquer à la coction & à l'expulſion des humeurs nuiſibles.

Que dans l'oüie la nature employe les meſmes precautions,

J'ay expliqué un peu au long la maniere dont je conçois que l'impreſſion des objets des quatre ſens dont j'ay parlé, eſt faite dans leur organe, pour pouvoir par une analogie de l'œconomie generale de tous les ſens, expliquer plus aiſement celle de l'organe de l'oüie. Il reſulte donc de ce qui a eſté dit que dans l'organe de l'oüie il doit y avoir des parties qui conſervent

l'organe immediat & entretiennent la delicateſſe qui luy eſt neceſſaire, en ſorte qu'en le deffendant des impreſſions, & des mouvemens violens de l'air, qui le pourroient offencer, elles faſſent paſſer au dedans juſqu'au lieu où il eſt caché, toutes les particularitez des differentes agitations que l'air ſouffre dans la colliſion des corps qui font du bruit.

ce qui s'explique par la comparaiſon de l'organe de la vüe,

Or le ſens de l'oüie & celuy de la veuë ayant plus de rapport enſemble qu'avec les autres ſens, & l'organe de la veüe eſtant celuy qui eſt le plus connu, de meſme que celuy de l'oüie l'eſt le moins : Je croy que pour éclaircir ce qui appartient à cet organe ſi inconnu, il s'agit principalement de faire voir que les parties qui le compoſent & leur uſage ont un grand rapport avec celque l'on connoiſt & que l'on obſerve aiſement dans l'organe de la vüe.

où il y a trois ſortes de parties,

On remarque trois ſortes de parties dans l'œil qui ſervent manifeſtement tant à deffendre la Retine qu'à luy imprimer comme il faut le mouvement que les particules de l'objet ont pour exciter la ſenſation. Les parties du premier genre ſont les paupieres qui ſervent de premiere couverture à l'œil, & dont l'uſage eſt non ſeule-

Pour l'œil dans le premier genre, qui eſt pour deffendre le nerf des in-

jures externes on met les paupieres qui le couvrent & le nettoyent,

ment de couvrir cette partie pendant le ſommeil, & de l'empeſcher d'eſtre touchée par les choſes externes qui pourroient cauſer de la douleur ; mais qui ſervent principalement à entretenir la cornée dans ſon eſtat naturel, en faiſant qu'elle ſoit toujours tranſparente nonobſtant l'air qui la deſſeche, & qui la rendroit opaque, ſi la paupiere ne la tenoit inceſſament moüillée par le moyen d'une humeur que les glandes de l'œil luy fourniſſent. Car la paupiere dont le mouvement eſt continuel, paſſant & repaſſant inceſſament ſur la cornée produit le meſme effet que feroit une éponge moüillée que l'on paſſeroit ſouvent ſur un tableau pour en rendre les couleurs plus vives & plus éclatantes. Outre la couverture des paupieres qui deffendent toutes les autres parties de l'œil, la nature employe encore un autre moyen, qui conſiſte dans la chaleur d'une ſubſtance ſpiritueuſe repandüe dans toutes les humeurs dont la cavité de l'œil eſt remplie, & par le moyen de laquelle les eſprits vifs & ſubtils qui donnent à la Retine cette delicateſſe & cette ſenſibilité extréme qui luy eſt neceſſaire, ſont entretenus en leur état naturel, & munis contre les injures externes.

les humeurs qui le couvrent auſſi & le fomentẽt.

La partie externe de l'oreille fait un pareil office dans l'organe de l'oüie : car non ſeulement elle couvre la grande membrane du Tambour qui a rapport à la cornée de l'œil, & par le detour oblique de ſa cavité empeſche que les qualitez exceſſives de l'air, & les corps étrangers qu'il peut porter & pouſſer directement contre le Tambour, ne luy nuiſent : Mais cette partie externe, qui forme comme le veſtibule de la cavité interne dont cette grande membrane du Tambour eſt comme la porte qui la ferme, fait encore par le moyen d'une humidité gluante dont elle eſt toujours enduitte en dedans, que mille petits corps preſque imperceptibles qui voltigent dans l'air s'attachent à ſa membrane, & ne vont point ſe coller à celle du Tambour ; ce qui pourroit la charger & la rendre moins capable de la mobilité delicate qui luy eſt neceſſaire : cette humidité ayant un uſage pareil à celuy de l'humidité qui eſt toujours entre la paupiere & la cornée, pour empeſcher que la pouſſiere imperceptible qui vole inceſſament dans l'air ne demeure & ne s'attache ſur la cornée.

Les parties de ce premier genre dans l'oreille ſont

l'oreille externe qui couvre le tambour,

& le tient net.

Mais pour garantir plus puiſſament tout l'organe de l'oüie des injures ex-

L'aleine de la bouche qui mõte par l'Aqueduc,

ternes, l'entretenant dans une chaleur douce & convenable à ſon état naturel, & qui ſoit capable d'empeſcher que l froid de dehors ne nuiſe au nerf, la ſtructure du canal appellé l'Aqueduc donne un moyen infaillible, car il fournit inceſſament une vapeur temperée qui monte de la bouche, & rempliſſant la cavité que j'appelle la quaiſſe du Tambour entretient la chaleur tant de la grande membrane du Tambour, que de la petite dont la feneſtre ronde eſt fermée, & ſe communique à toutes les autres parties de l'organe de l'oüie; faiſant le même office à l'égard de la membrane Spirale, qui eſt l'organe immediat de l'oüie, que la ſubſtance ſpiritueuſe répanduë dans les humeurs de l'œil fait à l'égard de la Retine.

Dans le ſecond genre qui eſt pour faciliter l'introduction de l'image des objets on met pour l'œil, les muſcles du globe de l'œil qui le tournẽt vers les objets, rendent la Cornée tendue,

Les parties du ſecond genre, ſavoir celles qui facilitent l'introduction de l'image des objets qui doit eſtre imprimée dans le fond de l'œil, ſont ſes muſcles, qui ſervent non ſeulement à tourner l'œil vers les objets, mais encore à ſerrer tout le globe de l'œil, & faire en le comprimant diverſement, deux effets tout à fait importans. Le premier eſt de rendre la cornée toujours tenduë, & empeſcher qu'elle ne ſe ride,

ainſi qu'il arrive quand les animaux ſont morts : Car alors les muſcles eſtant relachez, la cornée ſe pliſſe tellement qu'elle n'eſt plus tranſparente, & l'on voit quelle redevient tenduë & tranſparente quand on ſerre avec les doigts le globe de l'œil ; cette compreſſion eſtant capable de tendre la cornée en reſerrant toutes les humeurs de l'œil & les pouſſant ſous la cornée, qui eſt la ſeule partie du globe de l'œil que les muſcles ne compriment point, & qui par ſa delicateſſe eſt plus capable de tenſion & de relâchement que la membrane ſelerotique qui fait le reſte de la convexité du globe de l'œil. Le ſecond uſage de la compreſſion du globe de l'œil eſt de luy faire changer de figure ſelon les differens beſoins qui s'en rencontrent pour la viie des objets quand ils ſont plus ou moins éloignez : Car ſelon ces differentes ſituations des objets le foyer de la refraction des rayons dans le Cryſtallin, ſe faiſant plus prés ou plus loin du Cryſtallin, & y ayant neceſſité que la Retine qui eſt dans le fond de l'œil ſe rencontre prés du foyer de la refraction, cette compreſſion du globe de l'œil eſt tout à fait commode pour cet effet ; parce que lors qu'il eſt beaucoup comprimé par les coſtez, il

& donnent la figure neceſſaire au globe de l'œil, ſelon la difference des objets.

prend une figure ovale, qui fait éloigner le Cryſtallin de la Retine, & quand il eſt moins comprimé ces deux parties ſe rapprochent.

Les parties de ce ſecond genre dans l'oreille ſont

Les muſcles de l'oreille exterene, ſervent à ces deux meſmes uſages. Car dans les animaux qui n'ont pas la facilité de plier le col, comme l'homme, les oiſeaux & les ſerpens qui tournent aiſement la teſte & les oreilles, par conſequent de tous les coſtez ſans remuer le reſte du corps, l'oreille externe a des muſcles qui ſervent à la tourner vers l'endroit d'où vient le bruit; & l'oreille interne a un muſcle qui ſert à tenir le tambour tendu non ſeulement autant qu'il faut pour n'eſtre pas dans un relaſchement qui le pourroit rendre tout à fait incapable de tranſmettre au nerf l'agitation qu'il reçoit de l'air ému par la colliſion des corps : mais il ſert auſſi à donner à la grande membrane du tambour, une tenſion proportionnée à la force des bruits, ſelon qu'ils viennent de plus prés ou de plus loin. Pour cét effet la membrane eſt tenduë de telle ſorte par le moyen du manche du marteau qui la tire en dedans, que ce manche venant à ſe relâcher, la membrane ſe relâche auſſi : Car elle n'auroit pas

les muſcles del'oreille externe qui la tournent vers le bruit,

& le muſcle interne qui tend le tambour ſelon l'éloignemẽt des objets & la force des bruits.

eſté capable de ce relâchement ſi eſtant ſimplement tenduë, elle avoit eſté droitte & dans un plan égal, au lieu qu'elle eſt enfoncée en dedans où le manche du marteau la tire.

Or il faut concevoir que l'agitation de l'air cauſée par le choc des corps qui font du bruit, eſtant tres-foible à une longue diſtance, ou dans un ton grave, elle ne feroit aucune impreſſion ſur le nerf, ſi ſon effort eſtoit élûdé par le relâchement du Tambour; & qu'aucontraire la trop grande violence de cette agitation quand le choc des corps ſe fait rudement & proche de l'oreille, bleſſeroit le nerf, ſi le Tambour eſtoit fort tendu; puis qu'il eſt evident que la tenſion diſpoſe abſolument tous les corps à eſtre rudement ébranlez par les impreſſions qui ſont capables de faire du bruit; parceque les corps roides & tendus ſont ſujets quand ils ſont frappez à ſouffrir l'ebranlement d'un grand nombre de particules dans un petit eſpace; ce qui rend le bruit fort & penetrant, ainſi qu'il a eſté cy-devant remarqué en parlant des cauſes du ton aigu. Car il eſt aiſé de concevoir que le tambour eſtant rudement ébranlé doit émouvoir l'organe immediat de l'oüie, de la meſme ma-

niere, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuitte.

Mais il faut conſiderer que de même que l'action des muſcles de l'œil par laquelle le Cryſtallin eſt approché ou éloigné de la Retine, ne peut pas s'accommoder toujours à tous les beſoins des differentes rencontres ; parceque l'œil eſt fait pour voir enſemble quelquefois des choſes proches, & d'autres éloignées ; & que cette diſpoſition n'eſt que pour ſervir à voir les choſes que l'on diſtingue & que l'on ſepare, ſavoir quand on regarde attentivement & expreſſement les choſes éloignées, ou ſeulement les choſes proches : tout de meſme la tenſion ou le relâchement de la grande membrane du Tambour que le muſcle produit, ne ſont pas pour entendre tout-enſemble des choſes proches & d'autres éloignées, des tons graves, & des tons aigus, ainſi qu'il arrive ſouvent que le bruit compoſé de ces differens ſons le requiert ; mais ſeulement pour ſervir dans certaines occaſions : en ſorte qu'il faut ſuppoſer que la membrane du Tambour eſt ordinairement entretenuë par le muſcle, dans une tenſion mediocre, qui la rend capable d'eſtre emüe mediocrement ; c'eſt à dire ny trop fortement

par les violentes agitations des bruits proches & des tons aigus, ny trop foiblement par les bruits des corps éloignez & des tons graves; & que les tenſions ou les relâchemens extrêmes ſont reſervez pour les bruits extrêmes, ſavoir pour les bruits forts & aigus, & les grandes tenſions pour les bruits foibles & pour les tons graves, quand on veut avoir une grande attention à l'un ou à l'autre de ces bruits.

Les offelets qui font cõme un reſſort ſervent à cet uſage.

Or la ſtructure de l'oreille eſt admirable dans les moyens qu'elle fournit pour rendre facile cette tenſion & ce relâchement du Tambour ſelon les beſoins qui ſe rencontrent pour la ſenſation & la perception qui ſe doit faire des differentes agitations que l'air ſouffre dans les bruits differens. Car c'eſt pour cet effet que cette articulation de pluſieurs oſſelets a eſté faite, par le moyen de laquelle la grande membrane du tambour eſt tendue par le manche du marteau qui la tire en dedans. C'eſt auſſi pour cette fin que le muſcle a eſté mis dans l'oreille interne: Car par ſon action le manche du marteau eſtant tiré il tire en meſme temps la membrane en dedans & la tend, & lors qu'il vient à ſe relâcher par la ceſſation de l'action du muſcle, le man-

che du marteau retournant à ſon premier état, la membrane redevient lâche comme auparavant ; or le manche du marteau retourne à ſon premier état par la vertu du reſſort des ligamens, par leſquels les oſſelets ſont attachez enſemble, ces ligamens eſtant forcez & tendus lorſque le muſcle tire le manche du marteau. Et il faut remarquer que c'eſt par cette raiſon qu'il y a dû avoir pluſieurs oſſelets, ſavoir afin que le nombre de leurs articulations partageant la flexion de tout cet aſſemblage en pluſieurs parties, la flexion de chaque partie fuſt moindre & parconſequent plus facile à executer.

Cette ſtructure fait voir que le muſcle, dont quelques Anatomiſtes ont parlé, & qu'ils mettent dans le conduit de l'oreille externe pour tirer en dehors le milieu de la grande membrane eſt inutile ; Car il ne s'agit pas de faire entrer cette membrane en dedans, & de la faire en ſuitte reſſortir en dehors; mais ſeulement de la tendre & de la relacher enſuitte : Et cela ſe fait fort commodement par un ſeul muſcle auquel les ligamens des oſſelets, & la membrane même du Tambour, ſervent d'Antagoniſtes.

Fabrice pretend que ces oſſelets ſont

un bruit par leur mouvement, qui peut eſtre de quelque utilité à l'oüie; il aſſure meſme qu'il entend ce bruit dans ſon oreille, & il cherche des raiſons pour quoy tout le monde ne l'entend pas. Mais l'uſage de ce bruit n'a aucune probabilité, non plus que celuy que les autres Anatomiſtes attribuënt au nerf étendu en maniere d'une petite corde; qui eſt ſelon eux d'avoir un fremiſſement capable de rendre quelque ſon, tel qu'eſt celuy de la corde qu'on met en travers ſur la peau de deſſous le Tambour; car, ainſi que Fabrice avouë luy-meſme, il n'eſt pas expedient pour l'oüie qu'il ſe puiſſe faire quelque bruit au dedans de l'oreille, puiſque l'oüie eſtant pour donner aux animaux la connoiſſance du choc des corps éloignez, ſi les corps qui ſont dans l'oreille faiſoient quelque bruit par leur choc, l'agitation que l'air recevroit de ce choc eſtant faite ſi prés de l'organe immediat de l'oüie, prévaudroit tellement à celle qui s'en fait fort loin, qu'elle ſeroit la ſeule qui luy feroit une impreſſion ſenſible.

Or cette interne cauſé par le mouvement des oſſelets & par le fremiſſement de la petite corde qui eſt un nerf

& non un ligament, ſeroit non ſeulement nuiſible à l'oüie, mais on peut dire qu'il n'eſt pas meſme poſſible; car à l'égard des oſſelets ils ſont à leur articulation garnis de cartilages & de ligamens qui les empeſchent de faire aucun bruit, non plus que les os des autres parties qui ne font jamais de bruit quelques violens que ſoient les mouvemens des parties. Pour ce qui eſt de la petite corde il n'eſt pas poſſible non plus qu'elle cauſe aucun bruit, eſtant ſeulement étenduë le long de la membrane du tambour, & n'y touchant pas comme fait la corde étenduë ſur la peau de deſſous des tambours.

Dans le troiſiéme genre qui eſt pour faire que l'impreſſion des images ſe faſſe comme il faut, on met pour l'œil

la conſiſtance des membranes,

Le troiſiéme genre des parties qui ſervent à faire que les objets impriment comme il faut leur image ſur l'organe de la veuë, ſont celles qui font enſorte que les rayons capables de former l'image des objets ne ſoient point empeſchez ny affoiblis par le mélange des autres rayons que la reflexion des parties du dedans de l'œil pourroit former. Ces parties ſont les membranes appellées la cornée, la conjonctive, la ſclerotique & la choroïde, qui font enſorte que la retine qui eſt la membrane ſur laquelle les images ſe doivent imprimer, les reçoivent pures

res & nettes ; car la cornée eſtant extrémement claire & tranſparente comme elle eſt, pour laiſſer entrer plus librement les rayons des images, ne pourroit empeſcher qu'un grand nombre des rayons de la lumiere ne s'échapaſſent dans la cavité de l'œil, & n'y fiſſent des reflexions tres-incommodes à la veuë, ſi la conjonctive & la ſclerotique par leur opacité n'arrétoient & ne retenoient la lumiere en dehors, & ſi la choroïde par ſa noirceur & par l'inégalité de ſa ſurface qui la rend incapable de faire aucune reflexion de la lumiere, n'empeſchoient que le peu qui s'en échape & penetre au dedans par le trou de l'uvée plus qu'il ne faut, ne fiſt quelque mauvais effet.

dont les unes ſont tranſparentes pour introduire les images,

les autres opaques pour empeſcher l'entrée à la lumiere inutile.

Il faut encore remarquer que la diſpoſition des ouvertures qui ſont à ces membranes, pour admettre comme il faut les rayons des images & la figure de la cavité du globe de l'œil, ſont tres-propres pour cet effet ; car l'ouverture eſt capable d'une dilatation & d'une conſtriction par laquelle il eſt quelquefois retrecy, quand la lumiere eſt trop forte, & quelquefois élargi, quand elle eſt foible. Pour ce qui eſt

Leur diſpoſition pour l'ouverture de la prunelle.

de la diſpoſition de la cavité interne, elle eſt telle qu'il eſt difficile que les rayons qui y entrent par l'ouverture de la prunelle puiſſent donner autrepart que dans le fond, à cauſe qu'étant ſpherique les coſtez fuyent & ſont beaucoup éloignez de la portée des rayons, qui les fraperoient ſi cette cavité eſtoit en forme de canal cylindrique.

Les parties de ce troiſiéme genre dans l'oreille ſont,

On trouve dans l'oreille interne des parties pour tous ces uſages, qui ſont de faire enſorte que l'agitation de l'air, qui doit fraper l'organe de l'oüie n'en ſoit empeſchée, ny par des obſtacles, ny par des agitations étrangeres formées par des reflexions faites au dedans de l'oreille. Pour cet effet à l'égard de ce qui eſt deſtiné à empeſcher les obſtacles, la grande membrane du tambour de l'oreille qui a rapport à la cornée de l'œil, eſt tres-propre à tranſmettre & faire paſſer facilement de l'air de dehors à celuy qui eſt enfermé dans l'oreille, les agitations cauſées par le choc des corps. La delicateſſe, la ſechereſſe, & la tranſparence de cette membrane, la diſpoſent parfaitement à produire cet effet, en faiſant que l'ébranlement de ſes particules paſſe

La grande membrane du Tambour qui eſt délicate & ſeche, pour recevoir aiſément l'impreſſion & la tranſmettre de meſme.

aiſément de celles de la ſurface de dehors à celles de dedans, dont le retour frape l'air enfermé dans l'oreille. Mais ſa tranſparence eſt la marque la plus certaine de cette diſpoſition, parce qu'elle eſt l'effet d'une uniforme liaiſon de particules uniformes. Et en effet, on voit que les corps heterogenes dont les particules ſont de differente nature, & liées enſemble par des manieres differentes, n'ont point cette diſpoſition, puis qu'ils reſonnent peu & ne ſont point tranſparens, par la difficulté que leurs particules ont à s'émouvoir les unes les autres. Car il eſt aiſé de concevoir que l'émotion cauſée par le mouvement de la lumiere, qui frappe les particules ſituées en la ſurface d'un corps, ne penetre guere avant, & ne paſſe jamais juſqu'à l'autre ſurface, quand ces particules qui ſont par exemple du plomb ou du bois, communiquent leur émotion à l'air ou à quelque autre ſubſtance fluïde enfermée dans leurs pores, & que cet air ainſi remué touche enſuite d'autres particules de plomb ou de bois, & celles-là d'autre air encore interpoſé & placé entre les autres particules de plomb qui ſui-

vent ; parce que le changement des differens mouvemens qui ſe rencontrent neceſſairement dans les ſubſtances differentes & jointes differamment, cauſe une tres-grande diminution & une alteration conſiderable de la premiere impreſſion, qui au contraire ſe conſerve preſque toute entiere & toute pareille dans les corps homogenes.

La Quaiſſe du Tambour qui eſt tres-ample

Suppoſé donc que l'émotion cauſée aux particules de la ſurface externe de la grande membrane du tambour, ne rencontre rien qui l'empeſche de ſe communiquer aiſément aux particules de la ſurface interne, il s'agit de pourvoir d'abord à l'autre inconvenient qui conſiſte dans les reflexions qui pourroient produire de nouvelles agitations & de nouveaux bruits capables de nuire à la perception des agitations qui cauſent le bruit de dehors, qui eſt le ſeul pour lequel l'organe de l'ouie eſt conſtruit. Pour cet effet la nature a employé trois moyens: Le premier eſt, que la cavité que j'appelle la Quaiſſe du Tambour, a eſté faite ample & large d'abord à la maniere de la cavité du globe de l'œil, de crainte que ſi elle avoit eſté étroite vers l'entrée comme dans les trompettes, il ne

pour empeſcher les reflexions.

ſe fiſt des reflexions ſur les parties trop voiſines, ainſi qu'il a eſté dit en expliquant les cauſes de l'augmentation du bruit des trompettes. Le ſecond moyen eſt d'avoir donné pluſieurs détours au Labyrinthe, qui fait la ſeconde cavité, afin que l'air ſe perdant dans ces conduits longs & détournez & ne frapant que des parois éloignez, ne puſt faire des reflexions que tres-foibles. Le troiſiéme moyen eſt d'avoir revétu toutes les cavitez de l'oreille par des membranes, qui empeſchent le retentiſſement qui poutroit eſtre fait par les os ſecs & dénuez de membrane, de meſme qu'on voit que les tapiſſeries aſſourdiſſent les lieux retentiſſans.

Le labyrinthe dont les grands détours diminuënt la force des reflexions,

Les membranes qui aſſourdiſſent les cavitez qu'elles revetent.

Il reſte à parler de l'organe immediat, par lequel l'animal ſent l'impreſſion des objets. Il a eſté dit que cet organe immediat dans chacun des ſens eſt compoſé des fibres du nerf dilaté, & de quelque autre ſubſtance convenable qui luy eſt entremeſlée. Chacun ſçait que dans l'œil la retine eſt l'organe immediat de la veuë, & que cette membrane eſt compoſée des fibres du nerf optique dilatées & meſlées de telle ſorte avec une ſubſtance

Que l'organe immediat de l'oüie a analogie avec celuy de la veuë,

humide, qu'elles font enſemble une troiſiéme ſubſtance ſi delicate qu'elle eſt preſque fluide.

Que cet organe a eſté inconnu juſqu'à preſent.

Juſqu'à preſent perſonne, que je ſçache, n'a expliqué bien diſtinctement quel eſt cet organe immediat de l'oüie. Ce que les Modernes en diſent de plus particulier eſt, que cet organe eſt une membrane tiſſuë des fibres de la portion du nerf qui penetre dans la cavité de l'oreille; mais ils ne ſpecifient point quelle eſt cette cavité, ny à quel endroit eſt cette membrane, ny s'ils eſtiment que generalement toutes les membranes qui reveſtent les differentes cavitez qui ſont dans l'oreille doivent eſtre eſtimées l'organe immediat de l'oüie. Voicy ce que j'ay remarqué ſur ce ſujet.

Que cet organe eſt compoſé des deux ſubſtances, du nerf & de l'os.

La portion molle du nerf de la ſeptiéme paire qui va à la partie du labyrinthe appellée le limaçon, paſſe au dedans du noyau qui eſt au milieu du conduit qui tourne tout à l'entour en ligne ſpirale, en jettant en rond comme d'un centre à une circonference, des fibres dans ce conduit, au travers des poroſitez de l'os dont le noyau eſt fait: Il y a ſujet de croire que ces fibres reçoivent quelque choſe de la

ſubſtance oſſeuſe qu'elles penetrent, en ſorte que cette ſubſtance oſſeuſe ſe meſlant avec la ſubſtance nerveuſe des fibres du nerf, il s'en compoſe une eſpece de membrane que j'appelle la membrane Spirale, & que j'eſtime eſtre l'organe immediat de l'oüie.

De meſme que l'organe de la veuë l'eſt du nerf & de l'humeur vitrée.

Car de meſme que la retine pour avoir les diſpoſitions convenables à l'organe de la veuë, a dû eſtre autre choſe que la ſimple dilatation des fibres du nerf optique, eſtant neceſſaire que ces fibres ſoient meſlées avec une ſubſtance fluide, afin de luy faire avoir plus facilement cette egalité d'une ſurface tres-polie, qui luy eſt neceſſaire pour recevoir l'impreſſion de tous les rayons des objets : & y ayant apparence que l'humeur vitrée ſous laquelle elle eſt étenduë, eſt cette ſubſtance fluide qui luy communique cette qualité ; De la meſme maniere la membrane ſpirale qui eſt l'organe immediat de l'oüie eſt compoſée en partie des fibres du nerf, & en partie auſſi de la ſubſtance oſſeuſe que ces fibres reçoivent de l'os qu'elles penetrent, pour luy faire avoir une ſubſtance moyenne entre l'os & le nerf.

Que la membrane ſpirale eſt l'organe immediat de l'oüie,

Cette compoſition ſe connoiſt & ſe

tant à cauſe

de ſa compoſition

juge aiſément par le ſens; car cette membrane qui dans les animaux nouvellement morts, paroiſt une membrane deliée, & qui quoy que ferme & ſe ſoûtenant d'elle-meſme comme un parchemin, eſt molle & flexible; paroiſt dans les cranes deſſechez dure, ſeche, opaque, blanche, caſſante, & enfin avec toutes les qualitez d'une ſubſtance oſſeuſe. Je l'ay trouvée quelquefois dure comme un veritable os dans les lions, dans les moutons, & dans les autres animaux qui ſont d'un temperament fort ſec; peut-eſtre parce qu'elle ſe deſſeche plus promptement aprés la mort dans cette ſorte de temperament, ou parce que la ſenſibilité y eſtant plus ſubtile il ne requiert pas une impreſſion ſi forte. Mais quoy qu'il en ſoit, il y a apparence qu'autant que la molleſſe & la fluidité eſt requiſe dans l'organe de la veuë, autant a-t-il eſté neceſſaire qu'une diſpoſition contraire ſe trouvaſt dans la membrane qui fait l'organe immediat de l'oüie, parce qu'il eſt raiſonnable de croire que la ſechereſſe eſtant une des conditions les plus requiſes dans tous les corps pour leur faire faire du bruit; cette qualité a dû eſtre auſſi dans

l'organe auquel l'emotion qui fait le bruit ſe doit faire ſentir.

& de ſa ſituation,

Pour ce qui eſt de la ſituation de cette membrane oſſeuſe, j'ay déja remarqué qu'elle n'eſt point attachée ny couchée ſur le conduit, mais qu'elle tient ſeulement au noyau duquel elle naiſt, & au tour duquel elle ſe ſoûtient comme une fraiſe ou comme une rotonde, qui n'appuye point ſur les épaules, & qui eſt ſeulement attachée au col. Et en effet, cette ſituation ſemble fort favorable à la diſpoſition que cet organe doit avoir, qui eſt d'eſtre facilement ébranlé par les emotions de l'air qui cauſent le bruit.

que de ſa figure.

Or il eſt aiſé de juger que cette membrane a eſté formée ainſi en ſpirale montante, pour luy faire faire deux tours ou un tour & demy à l'entour du noyau, afin que par ce moyen eſtant renduë plus longue elle pûſt recevoir l'impreſſion du mouvement des objets en plus de parties qui euſſent toutes rapport à un meſme nerf, & qui par ce moyen pûſſent aſſembler & ramaſſer en un toutes les impreſſions faites en differens endroits pour la rendre plus vive & plus piquante;

ainſi qu'il ſe voit dans les membranes qui ſervent à l'odorat, leſquelles ſont appliquées ſur des lames tres-minces d'os ſpongieux contournez comme un rouleau de papier, afin qu'elles ayent beaucoup de ſurface qui occupe peu de place. J'ay trouvé cette membrane dans un homme, & le conduit du limaçon faits de telle maniere, que le conduit achevoit à peine ſon premier tour; & au lieu d'aller en montant à l'ordinaire pour pouvoir faire un ſecond tour au deſſus du premier, il demeuroit horiſontal & ſur un meſme plan, & n'avoit point de communication avec le reſte du conduit qui eſtoit au deſſus, & dans lequel la portion de la membrane ſpirale qui le doit garnir manquoit; mais je n'ay pû ſçavoir ſi cet homme avoit eu quelque defaut dans l'oüie, ainſi qu'il y a beaucoup d'apparence.

On peut encore par cette diſpoſition de la membrane ſpirale donner la raiſon de pluſieurs Phenomenes, touchant la perte ou la diminution de l'oüie; car il y a quelque apparence que la perte de l'oüie qui arrive par un grand bruit, procede de ce que cette membrane eſtant min-

ce comme elle eſt, & d'une ſubſtance tres-caſſante dans quelques animaux, elle peut eſtre ébranlée avec aſſez de violence par un grand bruit, pour en pouvoir eſtre caſſée ; de meſme que l'on ſçait qu'un grand bruit peut caſſer un verre. Ainſi les vents du Midy diminuënt l'oüie, parce que leur humidité diminuë la ſechereſſe qui doit eſtre dans cette membrane : Et comme cette ſechereſſe doit eſtre mediocre, il arrive ſouvent que l'oüie devient dure lorſque dans la vieilleſſe les os ſont beaucoup deſſechez.

Que les mébranes qui revétent les cavitez de l'oreille ne peuvent l'eſtre,

Mais à l'egard des membranes dont les cavitez de l'oreille ſont revétuës, il n'y a guere d'apparence qu'elles puiſſent eſtre l'organe immediat de l'oüie, parce qu'elles ont un autre uſage auquel elles ſont manifeſtement deſtinées, qui eſt de reveſtir les os comme eſtant leur pericrane qui leur porte la nourriture. Car pour cet effet elles ſont parſemées de vaiſſeaux qui ſont quelquefois tres-viſibles. Je les ay veüs manifeſtement en un lion, juſques dans le limaçon où la membrane qui le revet eſt la plus deliée. D'ailleurs ſi cette membrane qui n'eſt qu'une dans toutes les cavitez, & qui fait meſme

la grande membrane du Tambour étoit l'organe immediat de l'oüie, elle le ſeroit à l'endroit où elle eſt plus ſenſiblement touchée, ſavoir à la grande membrane du Tambour. Or on ſait par experience que cela n'eſt point: Car cette membrane ayant eſté percée dans des animaux, ils n'ont pas laiſſé d'oüir. Joint que ſi cela eſtoit tous les organes qui ſe trouvent au dela de cette grande membrane au dedans de l'oreille fabriqués avec tant de ſoin, ſeroient abſolument inutiles: Et il y a beaucoup d'apparence que ces membranes qui tapiſſent le dedans de l'oreille, ſont plutoſt faites, ainſi qu'il a eſté dit, pour faire perdre le ſon inutile & empeſcher les reflexions incommodes à l'ouïe, que pour en eſtre l'organe immediat: & que c'eſt par cette raiſon que la membrane ſpirale n'eſt point reveſtue de cette membrane ou pericrane.

quoy qu'elles reçoivẽt une portion du nerf de l'oüie.

Pour ce qui eſt de la petite portion du nerf de l'oüie qui ſe diſtribuë dans les membranes qui revétent tant le veſtibule que les trois canaux demicirculaires, elle ne peut ſervir à autre choſe qu'à communiquer à ces membranes l'influence ordinaire du Cerveau, dont

toutes les parties vivantes ont beſoin pour leur ſubſiſtance particuliere ; & il n'y a aucune apparence qu'une ſi petite portion diſtribuée à des membranes qui ont une grande étenduë, puiſſe faire le meſme office que la grande portion qui penetre le noyau, & qui ſe diſtribuë toute à la membrane ſpirale qui n'a pas la dixiéme partie de l'étenduë qu'ont celles auſquelles la petite portion eſt diſtribuée.

Il faut donc concevoir que l'artifice que la nature a employé dans la cavité de l'oreille appellé Labyrinthe conſiſte en deux choſes, ſavoir de faire que l'émotion de l'air enfermé ſoit augmentée dans l'endroit où l'organe immediat eſt ſitué, & que ſon effet ſoit diminué & aſſourdi aux autres endroits, en empeſchant les reflexions qui ſe pourroient faire dans ces parties, leſquelles cauſeroient des faux bruits qui nuiroient au ſentiment de ceux de dehors, qui ſont les ſeuls pour leſquels l'organe de l'oüie eſt fabriqué. Pour cet effet la ſtructure du Labyrinthe & ſa ſubſtance interieure ſont tres-commodes : car ſa ſubſtance interieure étant une membrane qui, ainſi qu'il a eſté dit, tapiſſe toute cette cavité ; elle

eſt capable d'empécher les reflexions qui pourroient cauſer l'émotion de l'air interne, laquelle eſt aſſez foible. Mais la ſtructure des conduits du Labyrinthe eſt encore plus admirable, elle conſiſte en ce que la cavité du Limaçon, dans laquelle l'organe immediat eſt ſitué, n'a point d'iſſue, & cela fait que l'impulſion de l'air qui y eſt enfermé eſt beaucoup plus puiſſante que celle qui ſe fait dans les autres cavitez du même Labyrinthe, qui ſont des conduits qui ayant des iſſuës differentes, & ne pouvant par cette raiſon retenir & contraindre l'air qu'elles contiennent, ſon émotion eſt tout à fait affoiblie & preſque aneantie.

Cette ſtructure du Labyrinthe eſt tellement importante qu'il y a des animaux comme les oiſeaux & les poiſſons où la membrane ſpirale ne ſe trouve point, & dans leſquels il faut ſuppoſer que l'affoibliſſement que les differentes iſſuës des conduits circulaires cauſent à l'impulſion de l'air, & le renforcement que le conduit ſans iſſue luy donne, ſont des moyens capables de produire une partie conſiderable de ce qui eſt neceſſaire à cette ſenſation telle qu'elle eſt dans ces genres d'animaux:

Le reſte devant eſtre attribué à une diſpoſition particuliere de la membrane qui en cet endroit de meſme que la ſpirale des autres animaux peut eſtre compoſée des fibres du nerf mélées avec la ſubſtance de l'os pour avoir les diſpoſitions neceſſaites à la ſenſation de l'oüie, qui ne ſe trouvent point dans les autres membranes qui tapiſſent le reſte des cavitez du Labyrinthe.

Pour achever l'explication de ce qui appartient à la maniere dont l'organe de l'oüie eſt alteré par l'action de ſon objet, & comment l'impreſſion du bruit y eſt faite, ſuivant toujours la comparaiſon priſe de l'organe de la vuë ; il eſt neceſſaire de ſe ſouvenir de ce qui a eſté ſuppoſé touchant la nature du milieu, par lequel les images des objets de ces deux ſens paſſent, & qui fait que le mouvement excité par les parties de l'objet ſe communique aux parties de l'organe, leſquelles ſont ebranlées de la même maniere que les parties de l'objet ont eſté remuées par la cauſe qui les a rendu capables d'exciter la ſenſation. Car il a eſté dit que de même que le mouvement par lequel la lumiere émeut les objets pour les rendre viſibles, eſt tout autrement ſub-

Que de même que l'impreſſion des images des choſes viſibles ſe fait par la partie ſubtile de l'air au travers des humeurs de l'œil,

til, & ſe fait dans un eſpace beaucoup plus petit que n'eſt celuy dans lequel ſe fait le mouvement excité dans les objets qui font du bruit ; le milieu de la veüe eſt auſſi beaucoup plus ſubtil & plus capable de communiquer un tres-petit mouvement, n'étant rien autre choſe que la partie ſubtile de l'air, qui eſt un corps dont les parties ſont infiniment deliées & incapables de compreſſion ; & que de la même maniere le mouvement des particules des corps qui font du bruit ſe communique par le moyen de la partie groſſiere de l'air, parceque ce mouvement ſe faiſant dans un plus grand eſpace, il n'a pas beſoin d'un milieu tout à fait incapable de compreſſion, ny ſi ſubtil que celuy de la vüe, dont le mouvement ne pourroit pas ſe communiquer auſſi loin & auſſi viſte qu'il fait, ſi ſon milieu eſtoit un corps compreſſible. Mais il eſt pourtant vray que l'eſpace dans lequel l'air eſt agité pour faire le bruit, eſt tres-petit à comparaiſon de l'eſpace dans lequel les parties des objets des autres ſens ſont remuées quand elles produiſent la ſenſation du gouſt, de l'odorat & du toucher.

Or cette petiteſſe du mouvement

eſtant ſuppoſée, il faut concevoir que les parties des corps qui ſont émuës par la lumiere, émeuvent la partie ſubtile de l'air, qui émeut la ſurface exterieure de la cornée, & que le reſte de la cornée avec toutes les humeurs qui empliſſent la cavité de l'œil, ſont auſſi émuës les unes par les autres, à cauſe de l'homogeneité de leurs parties, & de la grande peſanteur avec laquelle la partie ſubtile de l'air pouſſe les particules de tous les corps les uns contre les autres, & les ſerre de telle ſorte que l'une ne peut eſtre remuée que toutes les autres qui la touchent n'ayent le même mouvement, & quelque petit que ſoit l'eſpace dans lequel ce mouvement ſe fait, il eſt impoſſible qu'il ne paſſe d'une partie à l'autre, & en un meſme inſtant de la premiere à la derniere dans la plus grande diſtance que l'on ſe puiſſe imaginer, ces parties eſtant comme elles ſont incapables de compreſſion.

l'impreſſion des images du bruit ſe fait par la partie groſſiere de l'air de dehors au travers des cavitez de

De la meſme maniere la partie groſſiere de l'air a une peſanteur conſiderable, qui fait que ſes parties ſont auſſi ſerrées les unes contre les autres & contre tous les autres corps voiſins; en ſorte qu'eſtant agitée par le retour

l'oreille qui ſont remplies d'air groſſier.

des particules froiſſées dans le choc des corps, elle eſt pouſſée avec aſſez de force pour faire que cette agitation ſe communique fort loin & agite même tous les autres corps qu'elle rencontre. La ſeule difference qu'il y a entre cette agitation du milieu de l'oüie, & de celuy de la vuë, eſt que la partie groſſiere de l'air étant capable de compreſſion, l'agitation ne ſe communique pas ſi loin ny ſi promptement ; mais l'impreſſion du mouvement dans l'organe ne ſe fait point autrement : Car la grande membrane du tambour qui fait le même office que la cornée de l'œil, étant émuë par l'air de dehors en ſa ſurface externe, laiſſe paſſer outre cette émotion, à cauſe qu'étant tenduë & compoſée de parties homogenes, toutes ſes particules s'émeuvent aiſement les unes les autres : Ces particules émeuvent auſſi avec la même facilité l'air enfermé dans la quaiſſe du tambour, qui fait en quelque façon l'office des humeurs de l'œil : Et l'émotion de la grande membrane ſe communique encore facilement à la ſeconde à cauſe de l'air enfermé entre deux ; Et elle émeut auſſi de la même maniere l'air immobi-

le enfermé dans la cavité du Labyrinthe : Enfin cette derniere émotion adoucie comme elle eſt par l'interpoſition des membranes, & renduë vive & piquante autant qu'il eſt neceſſaire par leur tenſion, émeut la membrane ſpirale qui eſt l'organe immediat de l'ouïe, dont la delicateſſe eſt ſuffiſament conſervée, & deffenduë des injures de l'air, quoy qu'elle ſoit touchée immediatement par l'air : mais l'air qui la touche immediatement eſt exempt des qualitez nuiſibles qui ſe pourroient rencontrer dans l'air de dehors, eſtant enfermé fort exactement, & fomenté par la chaleur de l'aleine des poumons.

CHAPITRE III.

Comment l'Animal connoiſt l'impreſſion que les objets font ſur l'organe de l'oüie.

TOUT ce qui a eſté dit juſqu'à preſent n'a eſté que pour expliquer de quelle maniere le mouvement qui arrive aux objets quand ils deviennent ſenſibles, peut penetrer les organes, & paſſer au travers des parties dont l'organe immediat de chaque ſens a du eſtre couvert, afin de conſerver la delicateſſe qui luy eſt neceſſaire pour pouvoir eſtre ému par le mouvement des objets. Il reſte à expliquer comment l'Animal connoiſt cette émotion.

Cette matiere eſt tres-delicate traitant des ſens interieurs.

La nature des ſens interieurs dont je ſuis obligé de parler pour expliquer ce qui appartient à la connoiſſance que tout animal reçoit par le moyen des ſens exterieurs, eſt une choſe ſi difficile à traiter, que j'ay douté ſi j'y devois toucher. Comme je m'éloigne un peu des opinions dont tout le monde eſt prevenu, j'ay conſideré que la delicateſſe de ce ſujet eſt telle, qu'il

y a peu de gens que le moindre paradoxe qui y puiſſe eſtre avancé, ne choque & ne rebute. Car ſi l'on écoute les paradoxes dans les autres queſtions de la Phyſique, c'eſt parce que l'on juge qu'ils peuvent eſtre fondez ſur des faits qu'il eſt aiſé d'ignorer, & qu'une longue & curieuſe recherche a fait découvrir ſeulement à ceux qui s'y ſont appliquez avec un ſoin particulier : mais perſonne ne preſume qu'on luy puiſſe rien dire de nouveau touchant ce qui appartient aux fonctions des puiſſances ſenſitives de l'ame, ſur leſquelles on eſt perſuadé que chacun peut aiſement en peu de temps, faire toutes les reflexions neceſſaires à l'entiere & parfaite connoiſſance qu'il eſt poſſible d'en avoir.

Ie ne pretens traitter l'opinion que j'avance ſur ce ſujet que comme un probleme lorſque je dis, .

Si donc je me hazarde icy de dire mes penſées ſur ce ſujet, c'eſt dans l'eſperance qu'on ne les conſiderera point comme des opinions que je pretende ſouſtenir, mais ſeulement comme des problemes qui peuvent avoir aſſés de probabilité pour meriter d'eſtre examinez. Si je ne puis reüſſir dans ce deſſein, ce ne ſera pas ſans m'eſtre defié de ſon ſuccés : & il arrivera peut-eſtre que je ſeray le premier à deſaprouver ces penſées, & à reconnoiſtre que je

n'ay pas rencontré ce que je cherchois. Mais quand on a beaucoup envie de trouver quelque choſe, on le cherche quelque fois où l'on ne croit pas le devoir trouver. Ceux qui ſont contens de ce qu'ils ont appris ſur cette matiere, pourront laiſſer aller les autres qui voudront bien m'accompagner dans la recherche que je vas faire ; & j'ay aſſez de confiance ſur la candeur des eſprits qui ne ſe ſentent pas tout-à-fait remplis de ce qu'ils ſçavent, & dont le nombre n'eſt plus ſi petit à preſent qu'il eſtoit autrefois ; pour eſperer que mes conjectures pourront eſtre reçuës quelque part, & que du moins elles trouveront place entre les choſes que l'on juge capables de donner occaſion à de nouvelles lumieres ; le ſujet dont il s'agit en ayant autant de beſoin qu'il en a.

Que l'ame n'a point de ſiege principal.

L'opinion commune eſt que l'ame eſtant unie avec le corps, elle a ſon ſiege principal dans les parties les plus importantes, & que dans le cerveau elle vaque aux fonctions des ſens interieurs, parce que cette partie a liaiſon avec tous les organes des ſens exterieurs par les nerfs, qui font que l'émotion cauſée dans l'organe par les objets, ſe communique au cerveau,

ſoit comme par des canaux par leſquels la ſubſtance legere & mobile des eſprits porte au dedans cette meſme émotion que les nerfs ont reçuë dans les organes : ou ſoit que les filets meſmes dont les nerfs ſont compoſez, aprés avoir eſté ébranlez par les objets cauſent une pareille émotion dans le cerveau.

Tout le monde eſt en grand repos ſur ces principes generaux, & l'on n'eſt en peine que du lieu particulier que la nature a choiſi pour eſtre comme le tribunal dans lequel l'ame juge de tout ce qui luy eſt rapporté par les ſens ; ou comme le centre qui reçoit toutes les lignes qui des ſens y viennent aboutir, comme d'une circonference. Mais j'avouë que je ne ſuis pas encore aſſez avancé dans cette connoiſſance pour avoir ſurmonté ces difficultez, qui m'empeſchent d'eſtre parvenu juſqu'à celle du ſiege que l'ame a choiſi pour le jugement ou pour la memoire : J'en ſuis encore à comprendre comment cette propagation d'émotion & d'ébranlement cauſé par la ſenſation ſe peut faire juſqu'au fond du cerveau : car ſi elle ſe fait par le moyen de ſes eſprits, je ne puis concevoir que les nerfs eſtant remplis de l'eſprit que le

Que l'émotion que les organes des ſens ſouffrent ne ſe communique point au cerveau.

Que les nerfs ne ſont point faits

pour cette communication,

cerveau envoye à l'organe, pour luy donner la delicateſſe qui luy eſt neceſſaire, ayent un autre eſprit qui par un mouvement contraire porte en mê-me temps dans le cerveau le mouvement que les objets ont imprimé dans l'organe; ou qu'un meſme eſprit faſſe en meſme temps ces deux actions contraires. Je ne trouve pas moins de difficulté dans les filets des nerfs ébranlez, parce que par exemple dans la veuë, la communication ne ſe peut faire que par des lignes droites, & les nerfs optiques ont une direction oblique à l'égard des rayons qui entrent dans l'œil.

non plus que les eſprits.

D'ailleurs cet ébranlement eſtant auſſi delicat qu'il eſt, il ne ſçauroit ſe communiquer que par un corps homogene & tranſparent, ainſi qu'il a eſté expliqué; & tout nerf eſtant opaque & par conſequent compoſé de ſubſtances differentes, il ne m'eſt pas poſſible de comprendre que cet ébranlement ne finiſſe à la retine, & qu'il puiſſe paſſer au delà; n'y ayant pas ce me ſemble apparence que s'il eſt neceſſaire que les tuniques & les humeurs de l'œil ſoient tranſparentes pour ne pas empeſcher que le mouvement cauſé par la lumiere dans les objets, paſſe

à

à la retine, cette meſme tranſparence ne ſoit pas neceſſaire dans l'organe qui doit tranſmettre ce mouvement juſqu'au cerveau: puiſque le mouvement excité dans la retine par les rayons des objets, doit eſtre encore plus foible que le mouvement excité par la lumiere dans les objets meſmes, & dans l'air qui tranſmet ce mouvement à l'œil. Car puiſque l'on voit que ce mouvement tout-puiſſant qu'il eſt dans l'air, comme eſtant immediatement cauſé par les objets qui émeuvent plus puiſſamment ce qu'ils touchent plus immediatement, ne peut neanmoins parvenir juſqu'à l'œil lors que le broüillard ou la pouſſiere empeſchent l'air d'eſtre tranſparent, il n'eſt pas aiſé de concevoir que la tranſparence manquant aux nerfs optiques qui doivent tranſmettre au cervaau le mouvement excité dans la retine, ce mouvement qui y eſt plus foible que dans l'air, ne doive ceſſer dans la retine.

Que l'ame qui eſt unie à toutes les parties du corps eſt affectée par les impreſſions des objets dans les organes, &

C'eſt pourquoy je trouve qu'on peut douter que ce paſſage des images dans le fond du cerveau, qui me ſemble ſi difficile à comprendre, ſoit neceſſaire; Et c'eſt là le fondement du ſyſteme nouveau que je propoſe des ſens interieurs, dont je ſuppoſe que les fon-

ctions ſe font indépendamment des organes corporels qui ne ſont que pour les ſens exterieurs. La raiſon de cette hypotheſe eſt que l'ame qui eſt unie à toutes les parties du corps animé, n'a que faire d'aller contempler ces images dans le cerveau, puiſqu'elle les peut contempler dans chaque organe où elles ſont imprimées pendant la ſenſation auſſi parfaitement qu'elles le peuvent eſtre, & qu'elle ne doit point aller chercher dans le cerveau ny dans aucune autre partie du corps des inſtrumens pour juger des objets, ny pour toutes les autres actions des ſens interieurs, qu'on peut croire avec beaucoup de raiſon n'eſtre point corporelles ; l'office du cerveau ſelon mon hypoteſe n'eſtant autre à l'égard des ſens, que de preparer les eſprits neceſſaires à la diſpoſition que chaque organe des ſens exterieurs doit avoir pour eſtre facilement émeu par les objets ; en ſorte que quand par le defaut du cerveau ou par celuy des nerfs, qui du cerveau vont répandre les eſprits dans les organes, il arrive que les ſens exterieurs ne font pas leurs fonctions, ce n'eſt pas à cauſe que l'impreſſion des images, ou l'ébranlement des fibres ceſſe d'eſtre fait dans le cerveau, ou que le

lequel n'a point d'autre office que de preparer les eſprits neceſſaires aux organes pour eſtre ſenſibles, capables de ſentimens.

retour des eſprits vers le cerveau ſoit empeſché : mais c'eſt que les eſprits dont les organes des ſens exterieurs ont beſoin & qui viennent du cerveau, leur manquent : Et meſme l'on peut croire que ſuppoſé qu'un organe euſt la delicateſſe neceſſaire à la ſenſation indépendamment du cerveau, cette action ne laiſſeroit pas de ſe faire ; parce qu'il ſuffit pour la ſenſation que l'ame ſoit unie à l'organe dans lequel la ſenſation ſe fait, & où elle connoiſt l'alteration que l'organe reçoit des objets.

Ainſi quand on lie & que l'on ſerre aſſez fort une partie pour faire qu'elle devienne tellement engourdie qu'elle perde le ſentiment, ce n'eſt pas que cette ligature empeſche que l'émotion faite en la partie ſe communique au cerveau; mais c'eſt ſeulement que l'influence du cerveau laquelle eſt neceſſaire à la partie pour eſtre capable de ſentir, eſt empeſchée : car quoy que l'empeſchement que la ligature peut cauſer ſemble eſtre égal & commun, tant à la communication que l'on entend ſe faire de la partie avec le cerveau, qu'à celle que je croy ſe faire ſeulement du cerveau à la partie ; il eſt certain que la maniere dont cet effet ſe produit, qui eſt que la privation du ſenti-

ment n'arrive point dans l'inſtant que la ligature eſt faite, & qu'elle augmente inſenſiblement enſuite de la ligature, donne à connoiſtre que la ligature ne cauſe point l'inſenſibilité de la partie, en oſtant ſa communication avec le cerveau ; parce que s'il y a quelque communication de la partie au cerveau pour la ſenſation, elle doit eſtre neceſſairement continuelle; & l'animal ſe doit appercevoir de ſa privation dans l'inſtant qu'elle ſe fait: ce qui n'eſt pas de meſme dans la communication que je ſuppoſe du cerveau avec la partie, qui peut eſtre interrompuë quelque temps ſans que l'effet de cette communication ceſſe dans la partie, par la raiſon que l'effet de cette communication n'eſtant que la diſpoſition à eſtre ſenſible, qui eſt donnée par le cerveau à la partie, cette diſpoſition peut y eſtre entretenuë quelque temps, & ne doit pas eſtre détruite en un moment, comme la ſenſation le devroit eſtre ſi elle ſe faiſoit par la communication que la partie a avec le cerveau.

Que le paſſage des images dans le cerveau n'eſt point neceſſaire

Je ſçay bien que ce qui oblige les Philoſophes de ſuppoſer ce paſſage des images dans le fond du cerveau, eſt le beſoin qu'ils ont crû que la memoi-

re avoit d'un magazin, dans lequel les images fuſſent long temps conſervées ; & que pour cela on a eſtimé qu'il devoit y avoir un lieu où elles fuſſent portées : mais comme on peut douter ſi la memoire & les autres ſens interieurs ſont des puiſſances de meſme nature que celles qu'on appelle materielles & corporelles, cette incertitude fait perdre toute ſa force à cet argument tiré de ce reſervoir corporel d'images corporelles, qui me ſemble eſtre une choſe encore plus difficile à comprendre que l'ébranlement de la ſubſtance du cerveau cauſé par celuy que les objets ont excité dans les organes. Parce que quand cette impreſſion, cette graveure, & ce tracement de figures que l'on ſuppoſe pour la formation de cette image, ſeroit concevable à l'égard de la veuë, qui conſiſte en effet dans l'impreſſion que les objets font ſur l'organe, où l'on peut s'imaginer qu'ils ſont capables de laiſſer quelques veſtiges d'une figure, parce qu'effectivement ils ont une figure, il n'en ſeroit pas de meſme de la ſenſation des objets des autres ſens, qui comme tels n'ont aucune figure qui puiſſe former une image, ſi ce n'eſt par metaphore, & par analogie;

pour la memoire,

y ayant beaucoup de choſes que la memoire conſerve, & qui n'ont point de figure,

comme quand on dit que la parole eſt l'image de la penſée, que l'écriture eſt l'image de la parole. Car c'eſt de cette façon là ſeulement qu'il me ſemble qu'on doit entendre que la memoire conſerve les images des choſes, & non pas comme la peinture & l'empreinte d'un cachet la conſervent. Et il n'eſt pas difficile de voir l'équivoque, par laquelle on prend ces deux manieres de conſerver les images l'une pour l'autre, quoy qu'elles ſoient fort differentes, l'une eſtant corporelle & materielle, & l'autre ne l'eſtant pas.

quoy que la memoire ſe faſſe par une repreſentation.

La raiſon de cette équivoque eſt, que la memoire ſe faiſant par une repreſentation des choſes, qui aprés avoir touche & ému l'animal lors qu'elles eſtoient preſentes, le touchent & l'émeuvent quelque temps aprés, quoy qu'elles ne ſoient plus preſentes; il eſt vray que cet effet de la memoire a quelque rapport avec celuy qu'une image eſt capable de produire: mais cela ne prouve rien, ſinon qu'il faut qu'il y ait quelque choſe dans les animaux qui reçoive, qui garde, & qui leur repreſente cette émotion; mais il eſt vray auſſi que cela ne ſçauroit eſtre une image que metaphoriquement; c'eſt à dire qu'il faut ſeulement

concevoir que pour la repreſentation de ce qui n'eſt pas preſent, il ſe fait un effet pareil à celuy que fait une image & un tableau, en repreſentant ce qui n'eſt pas preſent. Quoy qu'il en ſoit, il faut demeurer d'accord que la memoire repreſente beaucoup de choſes aux animaux leſquelles ne peuvent avoir d'image à parler proprement, & que ce qui fait cette repreſentation eſt une choſe dont la Phyſique ne nous ſçauroit donner de connoiſſance bien certaine & bien diſtincte.

Comme il n'y a rien de plus raiſonnable pour expliquer les effets inconnus des choſes corporelles, que d'y employer ce qu'elles ont de plus connu; ſçavoir la figure, le mouvement, & la grandeur: il me ſemble auſſi qu'il n'y a rien de plus vain & de plus temeraire que de vouloir expliquer tout ce qui appartient aux choſes naturelles par cette voye; parce qu'il y a des choſes dans la nature où tout eſt également obſcur & inconnu; Et il faut demeurer d'accord qu'à cauſe du peu de connoiſſance que nous avons de tout ce qui appartient à l'ame, il eſt difficile de ſatisfaire entierement à quantité d'objections qui peuvent eſtre faites contre tous les ſyſtemes qu'on s'en

peut imaginer; Je ſçay qu'il y en a de tres-fortes contre le mien, & qu'il y a de la difficulté à dire par exemple, d'où vient que les organes corporels eſtant affectez & notablement alterez par des maladies, on perd quelquefois la memoire & le bon uſage du jugement & des autres ſens interieurs.

Que l'ame ne ſe ſert des organes corporels que pour eſtre inſtruite par les ſens exterieurs,

Car ſi, comme je pretens, l'ame dans les operations des ſens interieurs ne ſe ſert des organes corporels que pour eſtre inſtruite par les ſens exterieurs de ce qu'elle a intereſt de connoiſtre des choſes de dehors, & qu'elle uſe de ces avertiſſemens comme feroit un Intendant aſſez habile pour n'avoir pas beſoin de garder les memoires qu'on luy a donnez par écrit, lors qu'il les a lûs une fois; elle ne devroit pas demeurer court, comme elle fait, lors que la bonne diſpoſition des organes corporels vient à luy manquer; de même que l'Intendant qui eſt capable de ne pas oublier aiſément ce dont il a eſté une fois inſtruit, ne manque point à ſe bien conduire dans ſes affaires, quoy que ſes memoires ſoient déchirez ou brûlez.

Il y a encore d'autres choſes dont il n'eſt pas facile, ſuivant mon ſyſteme, de rendre la raiſon, laquelle il ſemble neanmoins que ce reſervoir d'images

corporelles explique aſſez clairement, tels que ſont les accidens qui arrivent à ceux à qui les bras ou les jambes ont eſté couppées, qui ſentent quelquefois des douleurs au pied ou à la main qu'ils n'ont plus : Car on peut dire avec quelque probabilité que les images qui leur ſont reſtées dans le cerveau par l'impreſſion que les douleurs que ces parties ont reſſenties autrefois y ont laiſſé, venant à eſtre renouvellées par l'ebranlement des fibres des nerfs qui repondoient autrefois à ces parties qu'ils n'ont plus, ces fibres qui ſont reſtées leur peuvent repreſenter ces mêmes ſentimens. Mais je me reſerve à répondre à ces objections dans la ſuitte, parceque les réponces que j'ay à y faire, dependent de pluſieurs choſes qui doivent eſtre auparavant établies & expliquées.

Que la maniere d'agir des ſens interieurs ne ſe peut expliquer par la mechanique.

Mais pour ce qui eſt de ceux qui veulent expliquer toutes les choſes naturelles par la Mechanique, & qui diſent qu'il ne faut point chercher d'autre principe pour les actions des ſens interieurs des animaux que celuy qui remuë les corps inanimez ; je ne puis croire qu'ils le diſent de bonne foy, & qu'ils ſoient bien contens de la maniere dont ils expliquent les actions de

l'imagination du jugement, & de la memoire, en disant que ces actions ne se font que par la suitte necessaire que nous connoissons des causes aux effets dans les corps où la pesanteur, le ressort, la legereté, la subtilité, la figure, la situation, l'élargissement ou l'étrecissement des conduits, & les autres dispositions corporelles donnent occasion à differentes operations : & que c'est par ce moyen, que par exemple quand nous croyons que la memoire fait faire quelque chose à un animal, c'est qu'il arrive que l'ébranlement des fibres du Cerveau excité par le mouvement que causent les objets, vient à ouvrir les pores des nerfs d'où il s'ensuit un écoulement des esprits, qui entrant dans les muscles produisent leur contraction & leur relâchement, qui cause le mouvement des membres, & que cela se fait ainsi parceque les images imprimées dans le Cerveau, ont le pouvoir par exemple de faire trouver le chemin pour retourner d'où l'on est venu, parceque les traces dont ces images sont composées, forment comme des canaux par lesquels les esprits s'écoulent plus facilement dans les nerfs qui servent au mouvement des jambes de l'animal : en

ſorte que quand il s'en retourne par le chemin qu'il a tenu en venant, ce n'eſt pas qu'il ſe ſouvienne du chemin, mais c'eſt que le chemin qu'il voit une ſeconde fois en s'en retournant, élargit les mêmes traces qui avoient deja eſté imprimées par la premiere vuë qu'il en avoit euë en venant, & ouvre les mêmes conduits aux eſprits moteurs des jambes, & leur donne un pareil mouvement, qui fait que l'animal s'en retourne comme il eſt venu. Car ſi l'on examine bien la choſe on trouvera qu'elle ne peut pas aller de cette ſorte ; parceque les traces de l'image du chemin qui auroient eſté imprimées dans le cerveau d'un Cheval, quand il eſt venu, leſquelles ſeroient par exemple les images d'un chemin qui va du couchant au levant, & qui ſeroient propres ainſi qu'on le ſuppoſe, pour diſpoſer les jambes du cheval à le faire aller du couchant au levant, elles ne ſeroient pas propres pour faire remuër les jambes pour aller du levant au couchant ; parceque ces lieux ſe preſentant autrement aux yeux du Cheval qui s'en retourne & d'une maniere oppoſée, ſavoir du levant au couchant ; feroient dans ſon cerveau des traces nouvelles qui n'auroient aucun rapport avec les premieres, & ne

Que quand les objets laiſſeroient des traces dans le cerveau, elles ne pourroient pas ſervir à la memoire.

pourroient produire un effet de memoire, tel qu'eſt celuy qui ſe remarque lors qu'il va en s'en retournant par le chemin qu'il a tenu en venant.

Une Vipere ſans teſte & ſans cœur cherche & trouve un trou pour ſe cacher.

J'ay vu une Vipere qui fut diſſequée à la Bibliotheque du Roy, laquelle aprés qu'on luy eut couppé la teſte & oſté le cœur avec tout le reſte des entrailles, rampoit à ſon ordinaire, & paſſant d'une cour dans un jardin, y chercha un tas de pierres, où elle s'alla cacher. Il eſt impoſſible de nier que la memoire n'ait eu part dans cette action, dans laquelle on voit que cette beſte a eu le pouvoir, non ſeulement de marcher, mais de choiſir à l'aide du toucher qui ſeul luy reſtoit, les lieux qu'elle avoit autrefois connu luy eſtre propres à ſe refugier: ce qui ne s'eſt peu faire par ce renouvellement pretendu des anciennes traces imprimées dans ſon cerveau, puis qu'elle n'en avoit plus. Car il ne faut pas dire que la moëlle de l'Eſpine qui eſt un allongement du cerveau eſtant reſtée, avoit fait en cette rencontre la fonction du cerveau; ſi ce n'eſt de la maniere que je l'entens, ſavoir en fourniſſant aux nerfs qui ſe diſtribuënt dans les muſcles, ce qu'il leur faut d'eſprits pour ſervir au mou-

vement ; car il eſt plus aiſé de concevoir que chaque partie du cerveau eſt capable de fournir ces eſprits, que de comprendre que chacune des parties du cerveau conſerve toutes les images neceſſaires à la repreſentation qui fait le ſouvenir ; ou il faudroit ſuppoſer qu'alors il ſeroit arrivé par un hazard bien étrange, que les images des pierres & des cavernes où cette vipere avoit accouſtumé de ſe retirer, ſe ſeroient trouvées heureuſement imprimées dans la moëlle de l'Epine.

Que la memoire & les autres ſens interieurs ſuppoſent un raiſonnement.

Ces exemples, & cent autres qu'il y a de cette nature, & dont quelques uns ſeront rapportez dans la ſuitte, peuvent faire croire que dans les fonctions des animaux il y a quelque choſe qui ne peut eſtre expliqué par tout ce que nous connoiſſons des proprietez des choſes corporelles ; en ſorte qu'on eſt obligé de ſuppoſer, même dans la memoire, quelque ſorte de raiſonnement ; puis qu'on y voit neceſſairement une ſuitte de pluſieurs operations qui ne dependent point naturellement les unes des autres, comme les choſes corporelles que nous connoiſſons en dependent ; Car quand le feu eſt mis à un canon, l'impulſion de la poudre allumée, le mouvement

du boulet, l'ébranlement du mur qui en eſt frappé, & la chutte des pierres qui en arrive, ſont des operations qui ont une ſuitte neceſſaire, parce que ces operations dependent naturellement l'une de l'autre. Mais pour faire des operations de memoire, il faut trouver moyen de joindre enſemble des choſes qui n'ont point de diſpoſition pour cela qui depende de la ſuitte & de l'ordre que les cauſes des choſes corporelles ont naturellement entre-elles.

Ainſi quand les chiens dont parle Varron dans ſon Agriculture, ayant eſté menez & vendus en un païs beaucoup éloigné du leur, firent complot long-temps aprés de s'en retourner, & retrouverent leur chemin quoy qu'il duraſt pluſieurs journées: On peut dire qu'il falut que pour cela ils jugeaſſent qu'il eſtoit neceſſaire de ſuppléer quelque choſe, qu'une image du chemin imprimée dans leur cerveau ne leur pouvoit fournir; car l'Image du chemin qu'ils avoient tenu en venant auroit dû conſiſter à la figure d'un bois, d'un pré, d'un pont, d'une terre labourée, d'une montagne, & de tels autres lieux qu'ils avoient paſſez ſuivant cét ordre en allant; & il eſtoit neceſſaire pour faire ſervir la veuë de ces lieux

à retrouver le chemin, que ces animaux fuſſent capables de conclure que ces lieux ſe doivent paſſer par un ordre contraire en revenant ; par la raiſon que les choſes oppoſées ne ſe pouvant faire que par des moyens opposés, il s'enſuivoit que l'aller & le venir étant des choſes oppoſées, il falloit pour revenir, ſuivre un ordre oppoſé à celuy qui avoit eſté tenu en allant ; Or comme l'ordre renverſé que ces chiens ſuivirent en faiſant ſucceder dans leur retour un pré à un pont, ne depend point de l'ordre que pouvoient avoir dans leur cerveau les images du chemin qu'ils avoient ſuivy en venant, lequel avoit eſté de faire ſucceder un pont à un pré ; à quel principe peut-on attribuër ce changement d'ordre, qu'à une puiſſance capable de faire que les premices ſoient la cauſe de la concluſion, & que la concluſion ſoit l'effet des premices, par une ſuitte dont la nature eſt tout à fait differente de celle qui fait que le feu eſt ſuivy de la fumée, & que la fumée eſt ſuivie des larmes qu'elle fait venir aux yeux.

Au reſte il n'eſt pas difficile de concevoir que s'il y a beaucoup de difficulté à faire ſervir aux actions de la

memoire les images des choſes viſibles qu'on veut que les animaux ayent imprimées dans le cerveau, les mêmes inconveniens ſe rencontrent auſſi dans les images que l'on voudroit dire qu'ils ont des objets des autres ſens : car on ne peut pas pretendre que les images des odeurs euſſent pu conduire ces Chiens non plus que celles de la figure & de la couleur des lieux par leſquels ils avoient paſſé, ſans ſuppoſer qu'ils auroient jugé qu'il falloit changer l'ordre que ces images avoient dans leur cerveau, cet ordre d'images des choſes odorantes, auſſi-bien que celuy des choſes viſibles, eſtant autre en revenant qu'il n'eſtoit en allant : Et qu'enfin l'odeur d'un pré qu'ils avoient ſentie en allant en ſuitte d'une terre labourée, ne les pouvoit pas conduire à cette terre en retournant ; puis qu'alors il falloit paſſer par le pré avant que de paſſer dans la terre : Tout de meſme il faudroit croire que l'image qu'ils auroient conſervée du bruit d'un moulin, prés duquel ils auroient paſſé avant que d'entrer en un Village, les auroit fait égarer s'ils ne s'eſtoient ſervis de la méme precaution, ſavoir que l'ordre des choſes eſtant en revenant toujours contraire à celuy dans

lequel on les a trouvées en allant, il faut conclure que ſi l'on ſe veut conduire par cet ordre, on doit neceſſairement le renverſer.

Car de dire que ces Chiens ſentoient leur ancien maiſtre de cinquante ou ſoixante lieuës, & apres un long eſpace de temps, je ne croy pas qu'il y ait aucune apparence, vû la maniere dont on ſçait que les Chiens ſe ſervent de leur odorat. On voit que les Chiens de chaſſe mettent le nez contre terre pour ſentir les endroits qui ont eſté touchez par les pieds des beſtes qu'ils pourſuivent, & que quand elles ont fait un ſaut aſſez grand pour laiſſer un eſpace conſiderable d'un de leurs veſtiges à l'autre, les Chiens ont ſouvent bien de la peine à ſuivre la piſte. On voit encore que quand un Chien cherche ſon maiſtre, il fleure les endroits par où il a paſſé les uns aprés les autres, ce qu'il ne feroit pas s'il le ſentoit du lieu où il eſt, ce qu'il auroit falu ſuppoſer dans les Chiens dont parle Varron; puiſque l'ancien maître n'avoit point paſſé par le chemin qu'ils tinrent, en l'allant retrouver.

Que ſi l'on veut dire qu'ils ſentirent leur odeur propre qu'ils avoint laiſſée dans les chemins par leſquels ils étoient

venus, outre qu'il n'eſt pas croyable que cela ſoit poſſible aprés un ſi long-temps, puiſque l'on ſçait quil y a certaines diſpoſitions de l'air & des vents qui effacent entierement les odeurs qui ſont ſenſibles aux Chiens: La meſme difficulté revient encore, puiſqu'il auroit eſté toujours neceſſaire qu'ils euſſent raiſonné ; la connoiſſance de leur odeur ne pouvant les conduire à leur maiſtre que par les conſequences qu'elles leur faiſoit tirer, ſavoir que cette odeur ſignifiant qu'ils avoient paſſé par ce chemin en s'éloignant de leur maiſtre, ils pouvoient s'en rapprocher en ſuivant le même chemin.

Que nous raiſonnons ſans ſavoir que nous raiſonnons, & ſans ſavoir ce que c'eſt que raiſonner,

Ceux qui trouveront étrange à l'abord que l'on donne à un Cheval, à un Chien des lumieres qu'ils ne voyent pas même dans les actions des hommes, dont la pluſpart ne ſçauroient dire ce que c'eſt que de raiſonner ; demeureront d'accord s'ils y veulent prendre garde qu'il n'eſt point neceſſaire de ſavoir ce que c'eſt que penſée, que raiſonnement pour penſer & pour raiſonner : Et que l'homme le plus ſtupide ne laiſſe pas de penſer inceſſament, & de raiſonner dans ſes moindres actions ſans qu'il ſache & ſans qu'il croye y penſer ; la longue habi-

tude ayant le pouvoir de rendre inſenſibles les actions de la penſée, quoy qu'elle accompagne toujours toutes les autres actions de l'animal.

Qu'il n'y a point de momẽt dans lequel l'animal ne penſe.

Car s'il eſt vray que noſtre ame ne ſoit point dans noſtre corps comme on eſt dans une maiſon, mais qu'elle y ſoit unie ; elle doit eſtre conſiderée comme agiſſante dans toutes nos actions ; Or puiſque comme il eſt certain, la penſée eſt inſeparable de toutes les actions de l'ame, il s'enſuit que la penſée doit eſtre jointe à toutes nos actions : Mais pour concevoir comment cela peut eſtre ainſi quoy que nous ne nous en appercevions point, il faut conſiderer que nous penſons en deux manieres differentes. Il y a une penſée expreſſe & diſtincte pour les choſes auſquelles nous nous appliquons avec ſoin, & une penſée negligée & confuſe pour les choſes qu'un long exercice a rendu ſi faciles que la penſée expreſſe & exacte n'y eſt point neceſſaire ; en ſorte neanmoins que cette penſée confuſe, ne laiſſe pas de ſe faire avec un raiſonnement compoſé de toutes ſes parties ; ainſi qu'il a eſté expliqué par les exemples de la memoire des beſtes.

Qu'il y a de deux ſortes de penſées, ſavoir une penſée expreſſe & diſtincte, & une penſée confuſe & negligée.

Dans la veille on penſe de ces deux

Or nous penſons preſque toujours de ces deux differentes manieres à la

manieres à la fois.

fois, principalement quand nous ſommes éveillez ; parce que nous ſommes toujours employez à des actions que l'habitude a renduës faciles, & en même temps à d'autres auſquelles des neceſſitez occurrentes ou noſtre propre choix, nous fait appliquer avec ſoin. Car s'il eſtoit vray que nous ne penſons point quand nous ne croyons pas penſer, il ſeroit vray que nous ne penſerions point quand nous dormons ſans reſver ; ce qui eſt faux ; car alors il n'y a que la penſée expreſſe qui ceſſe, l'ame eſtant occupée aux fonctions naturelles, pour leſquelles les penſées negligées & confuſes ſuffiſent ; en ſorte neanmoins qu'elles ſont moins confuſes & moins negligées que pendant la veille, où les penſées expreſſes rendent quelquefois les penſées qui ſont attachées aux fonctions naturelles un peu trop negligées ; c'eſt ce qui fait qu'aſſez ſouvent les profondes & longues meditations empeſchent la digeſtion, ou cauſent un mal de teſte, l'ame ne pouvant pas eſtre appliquée fortement aux penſées expreſſes ſans negliger de pourvoir par les penſées confuſes à ce qui appartient à la coction, & à la rectification des humeurs : Et qu'aucontraire ces fon-

Quand on dort ſans rever on n'a que la penſée confuſe.

ctions ſe font ordinairement mieux pendant le ſommeil dans lequel quand il s'agit de travailler avec force aux fonctions naturelles, nous n'avons jamais guere de ſonges; car les ſonges ne ſont rien autre choſe qu'une ſuite & un enchaînement de penſées expreſſes, & tout-à-fait differentes de celles qui ſont ordinairement employées à la conduite des fonctions naturelles. C'eſt pourquoy les malades & ceux qui ont beaucoup mangé ne font des ſonges que rarement; & par la meſme raiſon nous agiſſons plus puiſſamment dans nos penſées expreſſes, qu'on appelle vulgairement le travail de l'eſprit, lors que dans une ſanté parfaite & la coction des alimens eſtant achevée, l'ame vaque preſque toute entiere aux choſes du dehors; c'eſt ainſi que j'appelle ce qui n'appartient point aux fonctions naturelles.

Que la perte & la dépravation des fonctions des ſens interieurs qui arrivẽt dans les maladies, ne ſignifient point qu'il y ait aucun vice dans les organes,

Ainſi lors que par l'ardeur & par la malignité d'une fiévre il arrive qu'on perd la memoire, que l'imagination eſt troublée, & que la raiſon eſt pervertie, on peut dire que ce n'eſt point que les organes de ces fonctions ſoient alterez, mais que c'eſt que l'ame eſt tellement occupée à regir & à conduire la chaleur naturelle qui combat contre la maladie, qu'elle ne peut va-

mais ſeulement que les penſées ſont diſtraites.

quer aux autres operations, & que les penſées expreſſes deſquelles dépend le raiſonnement qui eſt depravé dans la maladie, n'agiſſent que tres-foiblement ſur les choſes de dehors. La raiſon de cela eſt que les autres penſées qui pendant la ſanté n'eſtoient que du genre de celles que j'appelle confuſes, à cauſe de la facilité que l'ame trouve en ce temps dans la conduite des operations naturelles, deviennent alors expreſſes & diſtinctes, à cauſe des circonſtances extraordinaires de la maladie, qui obligent l'ame à faire entreprendre à la chaleur naturelle des travaux & des ouvrages pour la maturation & la rectification des humeurs corrompuës, auſquels elle n'eſt pas encore accoûtumée comme elle l'eſt à la coction de la nourriture.

Que la même choſe arrive dans le ſommeil.

Par la meſme raiſon dans le ſommeil qui fait ceſſer ou qui deprave les fonctions des ſens interieurs, il n'eſt point neceſſaire de ſuppoſer que le cerveau ſoit affecté, ou par l'obſtruction de certains conduits, ou par d'autres diſpoſitions qui empeſchent le mouvement des eſprits & l'action des organes par leſquels on pretend que les ſens interieurs agiſſent; puiſque c'eſt aſſez qu'il y ait alors une neceſſité à l'ame de vaquer toute entiere à la repara-

tion des eſprits que la veille a diſſipez, ou à la coction, maturation, & rectification des humeurs qui demandent une application extraordinaire & differente de celle à laquelle les penſées confuſes ſuffiſent pour ces meſmes fonctions, auſquelles pendant la veille elle s'applique auſſi inceſſamment, & pour leſquelles la longue habitude luy a fait aquerir une telle facilité, qu'elle n'a pas beſoin d'y employer les penſées expreſſes.

Que les diſpoſitions du corps provenantes du temperament de l'âge, du païs, &c. ne contribuënt qu'indirectement aux fonctions de l'ame,

Il s'enſuit de là que les diſpoſitions du corps ne ſervent qu'aux fonctions corporelles, & qu'elles ne fourniſſent point à l'ame des moyens directs d'exercer les fonctions des ſens interieurs, mais qu'elles luy donnent ſeulement occaſion de le faire en ne l'empeſchant pas, & en ne la retenant pas occupée aux actions corporelles, auſquelles elle ne peut vacquer ſans eſtre incapable d'agir avec force dans celles des ſens interieurs; en ſorte que ſi le temperament bilieux eſt cauſe de la hardieſſe, & le mélancolique de la prudence; c'eſt parce que ces temperamens rendent le corps capable d'exercer certaines fonctions corporelles avec une facilité, qui exemptant l'ame d'avoir l'attention qu'elle eſt obli-

gée d'y donner dans les autres temperamens, il luy laiſſe des forces libres qu'elle employe à des reſolutions & à des penſées ou hardies ou ingenieuſes, ſuivant la differente condition du temperament.

C'eſt pourquoy l'on peut croire que ſi un homme de temperament ſanguin ne penetre pas dans les belles connoiſſances comme le melancolique, ce n'eſt que parce que ſon ame eſt embaraſſée à ſuppléer aux defauts des eſprits vifs & ſubtils qui luy manquent, & qui ſont neceſſaires à certaines fonctions corporelles, qui ſe faiſant plus aiſément dans le melancolique ſont cauſe que ſon ame délivrée de ces ſoins, a une liberté plus grande pour s'adonner aux penſées ſerieuſes & aux choſes ingenieuſes; cependant que l'ame du ſanguin eſtant délivrée auſſi du grand embaras des choſes qui appartiennent à la nourriture, dont toutes les fonctions luy ſont aiſées à cauſe du temperament qui leur eſt favorable, ſe donne toute entiere à la joye & au plaiſir.

laquelle eſt de la nature à agir indépendament des organes corporels.

Car comme il eſt aiſé de concevoir que l'ame peut avoir indépendamment du corps toutes les facultez des ſens interieurs, puiſqu'il n'y a jamais eu de

de ſiecle ny de religion où l'on n'ait crû que les ames eſtoient ſeparables des corps; il n'eſt pas difficile de ſuppoſer que chaque faculté de l'ame qui ſert à chaque ſens interieur a un tel rapport aux humeurs & aux eſprits differens qui conſtituënt les temperaments differens, que par exemple lors que dans un temperament froid & groſſier l'ame eſt occupée à faire produire & à gouverner les eſprits vehemens & les humeurs boüillantes dont le corps a toujours beſoin pour ſes fonctions naturelles dans toute ſorte de temperament, elle employe la faculté qu'elle a pour des actions vehementes & boüillantes des ſens interieurs, & la conſume à ſuppléer par une application extraordinaire ce qui manque de vehemence & d'ardeur aux eſprits & aux humeurs dans ce temperament. Au contraire dans un temperament bilieux, où cette vigueur corporelle eſt en un ſouverain degré, la faculté de l'ame qui y a rapport vaque toute entiere aux actions de hardieſſe, de confiance & de colere, que l'on voit ordinairement ſi vigoureuſe dans ce temperament.

Par la meſme raiſon tout ce qui peut alterer le temperament, comme le païs,

l'âge, la nourriture, les maladies, les remedes, les poiſons, cauſent des differens changemens à l'eſprit, non pas en luy fourniſſant des inſtrumens ou bien ou mal conditionnez pour ſes actions; mais en l'occupant extraordinairement, ou en le laiſſant agir avec liberté dans les penſées expreſſes qu'il a pour les choſes de dehors, leſquelles ſont la matiere des actions d'eſprit & de courage que l'on voit eſtre differentes ſelon les differentes diſpoſitions du corps.

Que les perſées expreſſes qui ſont employées aux choſes de dehors dans les adultes, ne ſont occupées que pour les fonctions naturelles aux enfans.

C'eſt encore par cette raiſon que l'on peut croire que les enfans qui n'ont preſque point de penſées expreſſes pour les choſes de dehors, ſont dans une ſi grande ſtupidité; & que ce n'eſt point à cauſe que les organes du raiſonnement ne ſont pas encore en leur perfection, mais que c'eſt parce que toutes leurs penſées ſont occupées à la conduite des fonctions naturelles, & principalement de celles qui appartiennent aux ſens & au mouvement, leſquelles ſont preſque les ſeules actions pour leſquelles ils ont des penſées expreſſes; les penſées qui les occupent pour la conduite de la coction de la nourriture & pour ſa diſtribution, qui ont eu beſoin de penſées

expreſſes aux premiers mois de la vie, commençant à leur eſtre aſſez faciles à cauſe de l'habitude, pour n'avoir plus beſoin d'y faire reflexion; Et que de meſme lors qu'ils s'avancent quelque peu dans l'âge, la facilité qu'ils ont à exercer les actions des ſens & du mouvement, fait qu'ils n'ont plus de penſées expreſſes que pour les choſes de dehors. Pour confirmer cette penſée il y a une particularité dans les enfans qui a eſté remarquée il y a bien long temps, qui eſt qu'ils rient en dormant dés les premiers jours de leur vie, & qu'ils ne rient en veillant que long temps aprés: car cela fait voir que leur ame pendant le ſommeil eſtant délivrée de l'occupation penible du gouvernement des ſens exterieurs, & des autres fonctions de la veille, vaque alors avec plus de facilité à l'action du ris que quand elle eſt occupée à toutes les autres fonctions de la veille, y ayant apparence que pendant le ſommeil l'ame des enfans qui n'eſt point autre que celle des hommes parfaits, eſt capable des penſées qu'elle a dans un âge plus avancé, autant que cè qui la peut détourner & l'occuper à des penſées abſolument neceſſaires à la vie, le luy peuvent per-

Que ces penſées ne ſont point ſans raiſonnement.

mettre. Deſorte que c'eſt improprement que l'on dit qu'alors ils commencent à avoir l'uſage de la raiſon, ſi ce n'eſt qu'on entende parler de ce qui appartient aux mœurs; car il eſt vray que l'ame ne fait jamais des actions où l'eſprit, le raiſonnement, la conduite & la ſageſſe ſoit ſi merveilleuſe que dans les premiers mois de la vie : la conduite d'une armée & d'un eſtat n'ayant rien de plus difficile que celle des fonctions d'un corps vivant, dont l'ame étudie toutes les cauſes, en prenant connoiſſance des proprietez & des uſages d'une infinité de parties differentes, dont les machines qui y ſont propres ſont compoſées, & dont elle a bien-toſt appris à ſe ſervir avec une adreſſe & une facilité que l'exercice & l'habitude luy font acquerir.

Qu'elles deviennent en ſuite confuſes & negligées, à cauſe de la facilité qu'elles acquierent par la longue habitude.

Or la force qui eſt dans l'habitude pour augmenter la facilité de conduire toutes les actions, ne va pas ſeulement à les faire exercer parfaitement ſans qu'il ſoit neceſſaire d'y appliquer une penſée expreſſe, mais elle va meſme juſqu'à les faire exercer contre la penſée expreſſe, & contre la volonté. La conduite du mouvement du cœur ſelon la maniere que je la comprends, eſt ce me

Que la longue habitude a le pouvoir de faire exercer les fonctions naturelles ſans la penſée expreſſe, & contre la volonté.

ſemble une preuve de cette puiſſance de l'habitude : Car bien que ce mouvement ſe faſſe par les muſcles qui ſont les organes d'une action volontaire, la longue habitude que l'animal a d'exercer ce mouvement, qui eſt la premiere & la plus ancienne fonction de la vie, jointe à la grande utilité que l'ame a jugé dés le commencement eſtre attachée à ce mouvement, luy a fait prendre, s'il faut ainſi dire, une reſolution de ne la jamais interrompre.

Que le mouvement du cœur eſt volontaire de ſa nature, quoy qu'il paroiſſe neceſſaire,

Cette neceſſité indiſpenſable par la ſeule inſtitution dans une action qui de ſa nature eſt abſolument libre, paroiſt à la verité difficile à comprendre, mais elle n'eſt pas ſans exemple ; & nous connoiſſons qu'il y a d'autres actions, qui comme celle du mouvement du cœur, ſont tellement neceſſaires qu'il n'eſt pas en noſtre pouvoir de les arréter, quoy qu'elles ſe faſſent par des organes abſolument ſoûmis à noſtre volonté. Le mouvement des paupieres, qui de ſa nature eſt libre, ne laiſſe pas de devenir quelquefois tout-à-fait neceſſaire. Or comme le beſoin indiſpenſable de couvrir l'œil en certaines occaſions, rend le mouvement de cette partie tellement neceſſaire qu'il ne nous eſt pas poſſible de l'empeſcher, il

de meſme que celuy des paupieres qu'il ne nous eſt pas poſſible de retenir, quoy qu'il ſoit volontaire.

eſt aiſé de concevoir que le beſoin de remuer le cœur eſtant perpetuel, il nous impoſe une neceſſité perpetuelle & preſſante de le faire, que l'habitude rend telle, quoy que la nature ait fait les organes de ce mouvement auſſi ſoûmis à la volonté que ceux des pieds ou des mains, dont il arrive auſſi quelquefois que noſtre volonté ne diſpoſe pas dans certaines rencontres: Car, ſuppoſé par exemple qu'un homme ait quelque choſe de précieux, qu'il eſt reſolu de conſerver au peril de ſa vie, & qu'il tient dans ſa main; s'il vient à broncher inopinément lors qu'il eſt abordé par des voleurs, il luy ſera impoſſible de ne pas lâcher ce qu'il tient pour mettre les mains au devant de luy, quoy qu'il ne s'agiſſe que d'éviter une legere bleſſure. Et l'on peut dire que cela arrive ainſi, parce que de meſme que nous avons, ainſi qu'il a déja eſté dit, de deux ſortes de penſées, ſçavoir une expreſſe & une confuſe, nous avons auſſi une volonté expreſſe qui eſt la ſeule que nous connoiſſons, & une autre qui eſt confuſe & dont nous ne nous appercevons point, laquelle preſide aux actions qui ſont de la premiere neceſſité qui vont directement à noſtre conſervation, &

Qu'il y a une volonté expreſſe, & une confuſe.

dont il arrive rarement que la volonté expreſſe ſoit la maiſtreſſe.

Enfin comme c'eſt avec raiſon qu'autrefois à Rome on prit pour un prodige la fermeté d'un Gladiateur qui retenoit le mouvement de ſes paupieres, & s'empeſchoit de ſiller les yeux quand il vouloit lors qu'on luy portoit des coups au viſage : S'il arrivoit auſſi quelque jour qu'un homme euſt le pouvoir d'arreſter le mouvement de ſon cœur, ou de ſuſpendre quand il voudroit l'action des parties qui cauſent la nourriture ou qui la diſtribuënt, on auroit ſujet de regarder cela comme une choſe fort étrange & fort extraordinaire : mais on pourroit peut-eſtre croire avec quelque probabilité, qu'elle n'eſt pas tout-à-fait impoſſible. Tout le monde a vû, il n'y a pas long temps un homme, qui pour faire ſortir ce qu'il avoit dans l'eſtomac, en faiſoit retrecir & reſſerrer les tuniques quand il vouloit, & avoit ainſi rendu manifeſtement libre & volontaire une action qui ſemble ne l'être pas ordinairement dans les animaux ; puiſque l'eſtomac a accoûtumé de ſe retrecir pour pouſſer dehors la nourriture quand elle eſt digerée, ſans que la volonté y ait aucune part ; l'a-

me n'ayant d'attention dans cette action que par la penſée confuſe, ſans que la penſée expreſſe s'en meſle ; ce qui fait que nous ne nous en appercevons point. Pour ce qui eſt de la difficulté fondée ſur ce que nous ne nous appercevons point de ces penſées non expreſſes & negligées, que je ſuppoſe dans toutes les actions des animaux, outre ce qui a déja eſté dit ſur ce ſujet, on peut ajoûter que la connoiſſance certaine que nous avons de l'exiſtance de ces ſortes de penſées dans quelques actions, nous peut faire croire qu'elles ſont dans toutes les autres. Car il n'y a perſonne qui ne conçoive aiſément, que dans les premiers jours de ſa vie il a pû avoir beaucoup d'attention à étudier l'artifice & les uſages de tous les muſcles, à ménager ſon haleine pour la voix, & ſa chaleur pour la coction de la nourriture ; & qu'il peut avoir non ſeulement oublié toutes ces peines, mais meſme ignorer à preſent tout cet artifice, s'il fait reflexion ſur quantité de choſes qu'il a oubliées de la meſme maniere ; par exemple s'il conſidere qu'on peut entendre & parler une langue, quoy qu'on ait oublié les regles de la Grammaire qui l'ont fait apprendre ; Et

qu'on jouë d'un inſtrument de Muſique, non ſeulement ſans ſonger à la Tablature qui a fait apprendre les pieces qu'on jouë, mais meſme ſans ſe ſouvenir d'avoir jamais ſceu ce que c'eſt que Tablature.

La diſſection de l'œil & les regles infaillibles de l'optique, nous empeſchent de douter qu'au moment de la naiſſance tous les animaux ne voyent les objets renverſez. L'hiſtoire de l'Aveugle né rapportée dans l'Evangile, en fait foy. Elle fait entendre qu'à l'abord quand noſtre Seigneur l'eut touché pour le guerir, il voyoit les hommes renverſez, & qu'il le toucha encore une fois pour ſuppléer par un ſecond miracle & faire en un inſtant ce que la longue habitude & l'inſtitution fait ordinairement dans tous les animaux, qui aprés quelque temps voyent les objets en leur veritable ſituation, lors qu'ils ont ſi ſouvent corrigé cette erreur par le moyen du toucher ou par des autres avertiſſemens, & ſi ſouvent conclu qu'il faut toujours ſuppoſer que ce qui paroiſt en haut eſt veritablement embas ; que cette perſuaſion paſſe par le moyen de l'habitude en une neceſſité de certitude & d'évidence, que l'imagination meſme ne ſçauroit ſurmonter.

De meſme que les louches ne s'apperçoivent point qu'ils penſent inceſſament à s'empeſcher de prendre un objet pour deux.

Quand on force les yeux à s'éloigner de la ſituation égale qu'ils doivent avoir à l'égard l'un de l'autre, on voit les objets doubles : neanmoins les louches qui ont toujours les yeux en cette ſituation, ne voyent point les objets doubles ; & c'eſt par une faculté qu'ils ne peuvent avoir acquiſe que par une longue habitude contractée dans la premiere enfance, à force de s'accoûtumer à ne prendre les deux objets qu'ils voyent que pour un.

Cependant il n'y a perſonne qui ſe ſouvienne de la peine qu'il a euë à travailler à toutes ces corrections & à toutes ces rectifications, auſquelles il eſt certain que tous les animaux ſont obligez de ſonger ; n'y ayant point de machine qui puiſſe faire qu'imprimer une image en haut ou embas, à droit ou à gauche, ſoit la meſme choſe ; ce qu'il faudroit ſuppoſer ſi les images eſtant imprimées à l'envers, ainſi qu'elles ſont dans l'œil, elles pouvoient donner connoiſſance de la veritable ſituation des objets ſans que l'ame travaillaſt à ce qui eſt neceſſaire pour leur faire faire les effets qu'elles produiſent.

Que ceux qui ſont accoûtumez à

Ceux qui s'appliquent aux obſervations Aſtronomiques, & qui ſe ſervent

de lunettes compoſées de deux verres convexes, qui font voir les objets ſituez tout au contraire de ce qu'ils ſont, comprendront aiſément comment l'habitude a le pouvoir non ſeulement de faire que des actions difficiles deviennent aiſées, mais meſme d'effacer la memoire des difficultez qu'elles ont cauſées : car s'ils font reflexion ſur la facilité qu'ils ont acquiſe à ſe ſervir de ces ſortes de lunettes, & ſur la peine qu'ils ont euë autrefois à les adreſſer comme il faut ſur les objets ; en hauſſant la lunette pour voir les objets qui ſont embas, & en la tournant à droit pour voir ce qui eſt à gauche ; & comment ils le font à la fin ſans y penſer & ſans en avoir deſſein ; ils ne trouveront aucune difficulté à concevoir que nous pouvons avoir oublié toute la peine que nous avons euë dans les premiers jours de noſtre naiſſance, & meſme avant noſtre naiſſance à conduire toutes les actions neceſſaires à l'entretenement de noſtre vie, & que nous ne nous appercevions point encore à preſent de l'attention que noſtre ame y a continuellement.

ſe ſervir des lunettes à deux verres convexes, ont auſſi beſoin d'employer de ces ſortes de penſées.

Je croy que cette hypotheſe de l'attention de l'ame pour la conduite de toutes les fonctions de l'animal, &

dont nous ne nous appercevons point, ne nous ſemble paradoxe que faute d'y avoir fait reflexion ; & je trouve que plus cette conduitte qui eſt ſi admirable dans le moindre animal, eſt ſurprenante, plus il y a de raiſon de l'attribuër à l'ame, n'y ayant point d'autre puiſſance qui en ſoit capable ; Et il faut encore demeurer d'accord, que ſi c'eſt l'ame qui conduit les fonctions du corps, il n'y a pas apparence qu'elle le faſſe ſans y penſer ; puiſque le propre de l'ame eſtant de penſer, il n'eſt pas croyable qu'elle faſſe des actions où la penſée eſt ſi neceſſaire ſans l'y employer. Enfin n'y ayant dans les animaux que le corps & l'ame, il faut que la conduite de leurs actions ſoit attribuée à l'un ou à l'autre ; & pour decider là deſſus il ne faut que faire reflexion ſur l'excellence de cette conduitte.

Que la penſee n'eſt pas plus neceſſre pour la conduite des choſes de dehors que pour celles des fonctions naturelles.

Car ce n'eſt pas aſſez que les parties dont le corps des animaux eſt compoſé ayent une ſtructure merveilleuſement commode pour toutes les fonctions, & que l'ame ait trouvé tous ces organes deja faits quand elle a eſté unie au corps ; il faut encore quelle s'applique à connoiſtre & à manier tous ces reſſorts pour les faire jouër, qu'el-

le les entretienne & les repare, & qu'enfin elle faſſe autre choſe que l'office d'un contrepoids, qui n'eſt qu'une partie des organes qui compoſent l'orloge, & que bien qu'il ſemble faire mouvoir toutes les autres parties, ne remuë que celle qu'il touche. Mais ſur tout l'ame eſt principalement differente d'un contrepoids par la choſe qui ſemble devoir faire croire qu'elle luy reſſemble davantage, qui eſt de cauſer tous les mouvemens du corps ſans penſer le faire : Car il eſt impoſſible de concevoir quelle peut eſtre la raiſon qui fait qu'un animal ait beſoin de la penſée pour ſa conduite à l'égard des choſes de dehors, comme de pourvoir à la faim, au froid, aux dangers, & qu'il s'en puiſſe paſſer pour les affaires du dedans, pour leſquelles il faut une ſageſſe incomparablement plus grande.

Que les fonctions naturelles des plantes n'ont point beſoin de la penſée.

L'on peut objecter que par cette raiſon les plantes devroient avoir une penſée pour la direction des fonctions naturelles dont elles ſont capables, & dans leſquelles on peut remarquer une conduitte qui ſemble ne requerir pas moins de ſageſſe que celle des fonctions naturelles des animaux.

Pour repondre à cette objection je

dis premierement que par les fonctions naturelles des animaux il faut entendre principalement celles qui leur ſont particulieres, ſavoir celles qui appartiennent au ſentiment & au mouvement, pour leſquelles il y a apparence qu'il faut de la penſée & du jugement. En ſecond lieu je dis que comme nous ne pouvons pas connoiſtre bien diſtinctement en quoy la nourriture, l'accroiſſement & les autres fonctions communes aux plantes & aux animaux ſont differentes dans les uns & dans les autres, nous pouvons preſumer que leur perfection dans les animaux ſurpaſſe aſſez celle qui eſt dans les plantes, pour faire qu'elle doive eſtre attribuée au ſoin que l'ame prend de cette conduite, & que ce ſoin n'a guere moins beſoin de la penſée que celuy qui leur eſt neceſſaire pour la conduite du mouvement & du ſentiment, à cauſe de la connexion que ces actions ont enſemble; par la raiſon que les eſprits deſtinez au ſentiment & au mouvement ſont produits par la faculté meſme qui preſide à la nourriture. A quoy il faut adjouſter, que de meſme que les penſées expreſſes quand elles ſe font avec une attenſion extraordinaire, nuiſent aux

actions du ſentiment & du mouvement, parce qu'elles entraiſnent avec elles les penſées confuſes ; on voit que la même choſe arrive aux fonctions de la nourriture, lorſque le ſoin & le chagrin emmaigrit les animaux, que la triſteſſe leur oſte l'appetit, que la crainte leur arreſte le ſang dans le cœur, ou que la colere le pouſſe dehors avec vehemence, les penſées expreſſes ayant alors le pouvoir d'entraiſner les penſées confuſes par leſquelles l'ame a de couſtume de conduire les fonctions de la nourriture.

A la verité les fonctions par leſquelles les plantes ſe nourriſſent, ſe forment, s'accroiſſent, s'engendrent, ſont aſſez admirables pour faire avouër qu'elles approchent en quelque façon de l'excellence de celles qui ſont du meſme genre dans les animaux : Mais elles n'ont pourtant rien qui porte à croire que la penſée y ait aucune part, & qu'elles ſe faſſent avec la moindre connoiſſance ; parceque l'on n'y remarque rien qu'on ne puiſſe aiſement rapporter à une ſuitte neceſſaire, & à un enchaiſnement de cauſes mecaniques, qu'on ne voit point eſtre changées & gouvernées par une puiſſance propre & interne à la plan-

te ; mais qui ſuivent toujours un même ordre quand les mêmes cauſes externes ſe rencontrent. Car ſi une plante paroiſt eſtre plus vigoureuſe & ſe mieux nourrir, parce qu'elle eſt proche d'une autre pour laquelle on tient qu'elle a de l'amour ; on n'eſt point convaincu que cet amour pretendu ſoit l'effet d'aucune connoiſſance, & qu'il ſoit autre que celuy qu'elle ſemble avoir pour le Soleil vers lequel elle ſe tourne, ou pour la bonne terre que ſes racines vont chercher avec auſſi peu de connoiſſance qu'il y en a dans un torrent qui cherche les vallées avec tant d'empreſſement, & que dans les vapeurs de la terre qui s'efforcent de s'élever ainſi qu'il ſemble afin d'approcher du Soleil ; n'y ayant rien de plus facile que de diſcerner ces apparences de connoiſſance dans les plantes & dans les corps inanimez, d'avec les veritables & effectives qu'on reconnoiſt dans les animaux.

Mais dira-on ſi cela eſtoit ainſi, & que les fonctions naturelles ſe fiſſent avec quelque ſorte de pensée, il s'enſuivroit qu'un enfant qui au point de ſa naiſſance conduit avec une ſi grande ſageſſe la belle œconomie des actions de la nourriture, du ſentiment, du mou-

vement & de toutes les autres fonctions admirables de la vie, ſurpaſſeroit en ſcience & en adreſſe les plus grands Philoſophes & les artiſans les plus habiles, à qui toute leur eſtude ne ſauroit donner la connoiſſance de la centiéme partie de ce que ſeulement un enfant; mais meſme de ce que le moindre & le plus imparfait des animaux, ſuivant cette hypotheſe, doit ſavoir de Phyſique & de Mechanique; & qu'une Mouche enfin ou un Ciron ſeroient des animaux raiſonnables.

Qu'il y a de deux ſortes de raiſonnement, ſavoir

Pour diminuër la grande abſurdité que cette concluſion ſemble enfermer, il faut conſiderer. que nous pouvons concevoir qu'il y a de deux ſortes de raiſonnement, de même que nous ſommes perſuadez, ainſi qu'il a deja eſté expliqué, que nous avons de deux ſortes de penſées, ſavoir une penſée expreſſe & diſtincte, & une penſée confuſe & habituelle; car il y a un raiſonnement pareil à la penſée confuſe & habituelle, que les anciens ont appellé interne, & qu'ils ont reconnu dans les beſtes; & ce raiſonnement eſt principalement employé à la conduite des fonctions de la vie. L'autre raiſonnement eſt externe, qui regle les choſes

un raiſonnement interne, confus, & habituel,

& un raiſonnement externe.

qui ſont hors de nous, & qui ſont la matiere de la Philoſophie des ſciences & des arts. Les anciens appelloient ce raiſonnement Prophorique, c'eſt à dire un raiſonnement que nous pouvons faire connoiſtre par la parole, & que nous connoiſſons auſſi nous-mêmes, à cauſe de la reflexion que nous faiſons ſur nos propres penſées: au lieu que les beſtes ne ſont capables ny de connoiſtre qu'elles raiſonnent, ny de faire que nous le connoiſſions que par des conjectures & des conſequences que nous tirons de ce que nous leur voyons faire.

Que le raiſonnement externe eſt particulier à l'homme,

Or j'appelle la matiere du raiſonnement qui eſt particulier à l'homme, les choſes de dehors, pour la diſtinguer de la matiere du raiſonnement interne des beſtes qui eſt attaché & renfermé dans le gouvernement des fonctions de la vie; & auſſi parce que les notions univerſelles qui ſont la plus grande partie de cette matiere du raiſonnement externe, ſont des choſes que l'animal ne trouve point dans luy-même, c'eſt à dire dans les connoiſſances qu'il peut recevoir par les impreſſions que les objets font ſur les organes des ſens qui ne ſont que des

quoy que les

choſes particulieres. Car quoy qu'il

ſoit certain que les beſtes ont quelques connoiſſances univerſelles, étant impoſſible de donner une autre raiſon de ce que par exemple les Chiens aboyent apres tous les Laquais, & apres tous les Gueux, quoy que ſouvent ceux contre qui ils ſe mettent en colere ne leur ayent jamais fait de mal ; cela arrivant ainſi, parce qu'ils reſſemblent à d'autres qui les ont battus ; & la comparaiſon qu'il eſt neceſſaire de faire pour connoiſtre la reſſemblance ſuppoſant neceſſairement une notion univerſelle ; il eſt pourtant vray que l'uſage que les beſtes font des notions univerſelles eſt renfermé & borné à certaines choſes ſingulieres qui leur appartiennent uniquement, & qui leur ſont abſolument neceſſaires ; au lieu que le raiſonnement, dont l'homme eſt capable s'étend generalement à tout ce qui peut eſtre connu, traitté & manié dans l'Univers, & même par delà, n'y ayant rien de ſi inconnu dont il ne raiſonne, & qu'il n'examine. En ſorte que ſi les beſtes reüſſiſſent ſi admirablement dans certaines choſes, elles ſont incapables de toutes les autres. Et il ne faut pas trouver étrange qu'elles nous ſurpaſſent quelquefois dans l'excellence de

bétes en ayẽt quelque uſage,

eſtant capables des connoiſſances univerſelles,

quelques ouvrages, & dans la ſagacité à l'égard de certains objets particuliers ; puiſque ne faiſant que cela, leur attention n'eſt point partagée comme la noſtre pour une infinité de penſées differentes, auſquelles nous ſommes toujours attachez : Car cela fait que nous venons à bout de toutes ſortes d'entrepriſes, quoy que chacun des ouvrages, que nous entreprenons ne ſoit pas ſouvent achevé avec la perfection que les beſtes leur peuvent donner. Ce qui vient peut-eſtre de la connoiſſance parfaite qu'elles ont des choſes particulieres, de même que nous en avons auſſi une plus parfaite des generales, qui ſont la matiere de la Philoſophie, des Sciences & des Arts. Ainſi quoy qu'on ne puiſſe pas dire que les beſtes ſoient capables de Science, de Philoſophie, de Morale ou de Politique, parce qu'elles n'ont point une connoiſſance expreſſe & reflechie des choſes univerſelles : Il n'y a ce me ſemble rien qui doive empeſcher de croire qu'elles ſe ſervent du raiſonnement interne pour la conduite des actions dont nous les voyons capables, & où cette ſorte de raiſonnement eſt abſolument neceſſaire.

Toutes ces hypotheſes pour l'expli-

cation de ce qui appartient aux ſens interieurs, & les conſequences qui en peuvent eſtre tirées, ont à la verité beaucoup de choſes qui ne s'accordent pas avec les opinions receuës par la pluſpart des Philoſophes : mais elles n'ont rien ce me ſemble qui enferme les contradictions qui ſe trouvent dans l'hypotheſe de l'impreſſion des images dans le cerveau, ainſi qu'il a eſté expliqué. Car la ſuppoſition que l'ame des beſtes n'agit point comme une machine, que ſa maniere d'operer ſemble eſtre ſpirituelle & du meſme genre que celle de l'ame des hommes ; que la conduite & l'œconomie que tous les animaux meſme les moins parfaits employent dans l'exercice des fonctions de la vie, ont beſoin de connoiſſance & de raiſonnement, & tout ce qu'on peut conclure de ces ſuppoſitions, ſont des choſes dans leſquelles nous ne trouvons rien qui repugne à ce que nous pouvons obſerver dans les fonctions de l'ame, & à ce que nous connoiſſons de ſes proprietez.

Mais quand on dit qu'une machine ſe corrige elle-même, & fait autre choſe que ce pourquoy elle eſt faite, que le devant & l'apres, le droit & le gauche, le haut & le bas, & toutes les autres

modifications d'ordre & de ſituation, qui ſont contraires & oppoſées, peuvent produire d'elles mêmes les mêmes effets ; c'eſt ce que l'on ne peut dire ſans contradiction, & c'eſt pourtant ce qu'on eſt obligé de dire pour ſouſtenir que les actions qu'on attribuë aux ſens interieurs, ſe font par des images imprimées & conſervées dans le Cerveau. Enfin ſuppoſé qu'il y ait beaucoup de difficultez dans ces deux opinions, comme il y en a ſans doute, & que de l'une comme de l'autre on puiſſe tirer des conſequences dans leſquelles il ſe rencontre de grands inconveniens ; Je ne croy pas qu'on puiſſe conclure autre choſe aprés les avoir examinées, ſinon que nous ne ſaurions rien eſtablir de certain ſur ce ſujet, & que c'eſt en cela ſeulement qu'on peut tomber dans quelque erreur en le traittant, que de vouloir parler affirmativement de l'une ou de l'autre de ces opinions.

CHAPITRE IV.

Du jugement que l'animal employe pour éviter les erreurs, dans leſquelles le ſens de l'oüie peut tomber.

CETTE longue digreſſion ſur les ſens interieurs des animaux, qui n'eſt peut-eſtre que trop courte vû l'obſcurité du ſujet; ne m'eſtoit pas ſeulement neceſſaire pour expliquer avec quelque probabilité de quelle maniere l'animal s'apperçoit de l'impreſſion que les objets font ſur les organes; ſçavoir qu'elle ne va point plus avant que l'organe; Que le cerveau ne reçoit & ne garde point les images des objets, & que l'ame les contemple ſeulement dans les organes des ſens dont elle ne peut ſe paſſer, par la raiſon qu'eſtant unie au corps & non pas aux objets, elle ne les peut connoiſtre que par l'impreſſion qu'ils font ſur le corps; mais j'avois encore beſoin de cette hypotheſe des ſens interieurs qui font la penſée, pour me faire connoiſtre l'action de l'oüie, qui de meſme que celle de la veuë & des autres ſens, ne peut eſtre expliquée

La cõnoiſſance que les ſens ſuppoſent neceſſairement dans les animaux ſuppoſe auſſi un raiſonnement,

parce que les ſens ſuppoſent un jugement.

qu'en ſuppoſant un jugement & un raiſonnement qu'aucune machine ne ſçauroit jamais ſuppléer, quelque ſubtile & compoſée qu'on la puiſſe imaginer.

Il y a de deux ſortes de jugement,

Comme il y a deux ſortes de penſées & de raiſonnement, ſçavoir une penſée qui de meſme que le raiſonnement eſt tres-expreſſe & diſtincte, & une penſée qui eſt confuſe & negligée, de meſme qu'il y a un raiſonnement auquel on ne penſe point; Il y a auſſi de deux eſpeces de jugement, dont l'un eſt habituel & confus, que nous faiſons ſans y penſer & ſans reflexion, tel qu'eſt celuy qui a eſté dit eſtre neceſſaire pour la conduite de la memoire, & même de toutes les fonctions naturelles; l'autre eſt diſtinct & precis, où l'attention & la reflexion eſt neceſſaire, & dont on ne ſe ſert point qu'on ne s'en apperçoive, & qu'on ne le ſçache. Ce dernier eſt plus particulier à l'homme, qui a le pouvoir de l'employer à mille choſes qui ſurviennent de dehors, & qui luy preſentent à tous momens des difficultez nouvelles à examiner, & qu'il trouve beaucoup plus malaiſées à reſoudre que ne ſont les affaires ordinaires des fonctions naturelles de la vie.

un jugement habituel,

un jugement diſtinct,

qui eſt plus particulier à l'homme.

Dans

Dans la matiere des ſens dont il s'agit, il ſe trouve que ces deux eſpeces de jugement & de raiſonnement ſont employées, ſelon les differentes neceſſitez que la nature des divers ſens peut faire naiſtre, & ſelon qu'ils ſont ſujets à des erreurs qui leur ſont particulieres, & qui doivent eſtre corrigées par ces raiſonnemens. Entre les cinq ſens je trouve que la vuë, l'ouïe & le toucher ſont les plus ſujets à tromper les animaux : mais ils different en ce que pour ſe défendre des erreurs dans leſquelles le toucher peut faire tomber, le jugement & le raiſonnement diſtinct & precis, ſont beaucoup plus neceſſaires que pour les deux autres, où l'abituel & le confus ſont preſque toujours ſuffiſans.

Le toucher, la vuë & l'ouïe ont plus de beſoin de jugement que les autres ſens.

On ſçait par exemple qu'il eſt impoſſible de s'empeſcher d'eſtre trompé dans la connoiſſance des degrez de la chaleur & du froid, ſans employer toutes les precautions que la lumiere de l'eſprit le plus judicieux peut trouver par le moyen de la raiſon & de l'experience. Car pour eſtre aſſuré que les lieux ſouterrains ne ſont pas plus froids en Eté qu'en Hyver, & que nos climats ont des jours où la chaleur eſt égale à celle que l'on ſent ſous la Zone

Le toucher en a encore plus affaire que les deux autres.

Pour diſtinguer les differens degrez du chaud & du froid,

dans les differentes saiſons;

Torride, il ne ſuffit pas de ſçavoir que la prevention dans laquelle le ſens du toucher ſe trouve preſque toujours engagé, l'empeſche de juger des degrez de la qualité qui eſt ſon objet ; & que par cette raiſon la chaleur dont noſtre peau eſt prevenuë en Eté, nous fait prendre une chaleur mediocre, telle qu'eſt celle des lieux ſoûterrains pour un froid conſiderable ; & qu'au contraire quand noſtre corps eſt preoccupé par un grand froid, cette meſme tiedeur qui nous paroiſt une froideur en Eté, devient une chaleur remarquable, & qui trompe aſſez les cabaretiers pour leur faire craindre que leur vin ne ſe gaſte dans les caves en Hyver.

dans les differens climats.

Il ne ſuffit pas auſſi de ſçavoir par le raiſonnement, que la fraiſcheur & la longueur des nuits de l'Eté ſous la ligne, diſpoſe les corps à reſſentir bien plus fortement la chaleur du jour, qu'on ne la ſent aux Zones temperées, où la longueur des jours, & la chaleur qui continuë pendant la nuit, rend par l'accoûtumance la chaleur du jour moins ſenſible. Mais il faut encore que l'experience ſoit jointe à ces raiſonnemens pour eſtre bien aſſuré qu'on ne ſe trompe point quand on dit, que poſi-

tivement & effectivement les caves ne ſont pas plus froides en Eté qu'en Hyver, & que dans la Zone Torride la chaleur ne monte pas à un plus haut degré qu'en France. Et c'eſt pour cela que l'Academie a fait des experiences ſur ce ſujet avec beaucoup d'exactitude & de preciſion, qu'il ne ſera pas hors de propos de rapporter icy.

Experiences que le jugement & le raiſonnemẽt diſtinct ont inventées pour cela.

On a gardé pluſieurs années des thermometres fort juſtes & fort delicats dans les lieux ſouterrains, qui ſont enfoncez ſous terre plus de quatorze toiſes à l'Obſervatoire, & l'on a remarqué qu'en Hyver, lorſqu'on trouvoit l'air fort chaud en deſcendant dans ces lieux, le thermometre ne marquoit point un autre degré, & que quelquefois meſme le thermometre deſcendoit plus bas qu'en Eté, quoy qu'alors on y ſentit une chaleur remarquable. La meſme experience a eſté faite avec de pareils thermometres qui ont eſté portez dans la Cayenne, & qui en ont eſté rapportez, leſquels n'ont point monté à un plus haut degré en ces païs là qu'icy, tant avant que de les tranſporter ſous la ligne, que depuis qu'ils en ont eſté rapportez.

Et pour eſtre aſſuré que le Soleil eſt auſ-

On a fait encore une autre experience qui ſert à ce ſujet, & qui fon-

si chaud en Hyver qu'en Eté.

de un autre paradoxe qui n'eſt pas moins ſurprenant, ſçavoir que la chaleur du Soleil aux jours les plus froids de l'Hyver, eſt égale à celles des jours les plus chauds de l'Eté. On a trouvé que le Miroir ardent de la Bibliotheque du Roy, par le moyen duquel on fond en tres-peu de temps, non ſeulement les metaux les plus difficiles à fondre, comme l'or, le fer & le cuivre, mais meſmes les pierres & les briques qu'il change en verre, fait tout ces effets ſurprenans auſſi facilement en Hyver qu'en Eté : car il s'enſuit de cette experience, que le Soleil n'echauffe noſtre main & meſme les corps inanimez autrement en Hyver qu'en Eté, qu'à cauſe des diſpoſitions differentes qui y ſont introduites par l'air rempli de ſels, qui penetrent tous les corps, & qui ont le pouvoir de les rendre capables d'eſtre plus ou moins facilement échauffez ſelon les differentes ſaiſons, dans leſquelles ces ſels ſont plus ou moins abondans ou differamment diſpoſez.

Que l'agitation de l'air ne rafraichit point de ſoy.

Il y a encore d'autres rencontres dans leſquelles il paroiſt, que pour n'eſtre pas trompé par le ſens du toucher, il faut outre ſon jugement habituel y employer auſſi le jugement

diſtinct & precis, & de plus y joindre l'experience. Lorſqu'on agite l'air avec un éventail, on le ſent beaucoup plus froid que celuy qui n'eſt point agité; quand on tient les mains dans un manchon, on croit qu'il les échauffe; quand on a tourné de l'eau avec violence dans une bourſe de cuir attachée au bout d'une corde, on croit qu'elle devient plus froide; & quand on touche le bout d'un baſton avec les deux doigts croiſez l'un ſur l'autre, il ſemble que l'on touche deux baſtons. Or pour eſtre aſſuré que l'air agité n'eſt point plus froid que celuy qui ne l'eſt point, il ne ſuffit pas de ſçavoir par le raiſonnement que le mouvement d[illegible] corps eſtant plus capable de les échauffer que de les refroidir, la choſe ne ſçauroit eſtre telle qu'elle paroiſt, & qu'il faut croire que quand l'air agité avec un éventail paroiſt froid, c'eſt parce que ſon mouvement chaſſe & emporte la vapeur chaude qui ſort de la peau, & qui s'y attachant quand l'air n'eſt point agité, empeſche qu'elle ne ſente la froideur de l'air, & que quand l'eau que l'on a agitée dans une bourſe paroiſt froide, c'eſt principalement parce qu'on s'eſt beaucoup échauffé en l'a-

girant : car pour eſtre bien certain de la verité que ces raiſonnemens inſinuënt, il faut encore que l'experience la confirme, en faiſant voir qu'un éventail ne fait aucun effet ſur un thermometre ; ce qui devroit arriver ſi l'agitation de l'air eſtoit capable de le refroidir, & que par la meſme épreuve on connoiſt que l'eau ne devient point plus froide pour eſtre agitée.

Que la fourrure n'eſt pas capable d'échauffer.

La meſme experience eſt encore neceſſaire pour confirmer les raiſons qui peuvent faire croire que ce n'eſt point la fourrure qui échauffe le corps ; mais que ce ſont les vapeurs que la fourrure retient qui l'échauffent : car on voit que les corps qui ne jettent point de vapeurs chaudes ne ſont jamais échauffez par la fourrure, & qu'elle ne fait aucun effet ſur un thermometre, lorſqu'elle y eſt appliquée.

Que les doigts croiſez ne touchent qu'un baſton quand il ſemble qu'ils en touchent deux.

Ainſi quand les doigts eſtant croiſez on touche le bout d'un baſton, il arrive que parce que cette ſituation eſt cauſe que le coſté externe de chacun des doigts touche le meſme baſton, le raiſonnement confus & habituel fait conclure que les deux coſtez de dehors des doigts ſelon l'ordre naturel, ne pouvant toucher en meſme temps le meſme baſton, il faut que puiſque chaque coſté exter-

ne des doigts touche un baſton, il y en ait deux. Or pour corriger cette erreur il ne ſuffit pas que le raiſonnement exprés & diſtinct faſſe connoiſtre que l'habitude ſeule & l'accoutumance eſt cauſe que le jugement confus conclud mal, parce qu'il ne conclud qu'en conſequence de ce qui a accoûtumé d'arriver lors que les doigts ſont en leur ſituation ordinaire ; mais il faut que l'experience, par le moyen de la vuë & de l'attouchement de l'autre main, faſſe diſtinctement connoiſtre que les doigts ne touchent qu'un baſton, & que la ſituation extraordinaire des doigts quand ils ſont croiſez, les met en état de toucher un ſeul baſton avec le coſté de dehors de deux doigts.

Que ceux à qui la main a eſté coupée ne ſentent point la douleur au bout des doigts qu'ils croient y ſentir.

Ce qui arrive à ceux qui aprés qu'on leur a couppé un bras ſentent une douleur qu'ils croient eſtre à la main qu'ils n'ont plus, eſt fondé ſur une pareille erreur, qui a beſoin d'une pareille correction, de meſme que ce qui arrive à ceux qui eſtant emportez dans un bateau par le cours d'une riviere, croient que le bord marche, ou à ceux qui eſtant les yeux fermez dans un carroſſe, croient aller en avant, quoy qu'ils aillent en arriere. Car toutes ces erreurs viennent de ce que la ſenſation ne

ſe fait jamais ſans quelque jugement ſoit bon ſoit mauvais. Ainſi lorſqu'on eſt emporté les yeux fermez dans un carroſſe, parce que le mouvement qu'il a en avant n'a rien par où le toucher le puiſſe diſtinguer de celuy qu'il a en arriere, le ſeul mouvement qu'il a en enhaut & en embas par les cahots, eſtant ſenſible, le moindre accident qui porte l'imagination à croire que l'on va en avant, y fait neceſſairement arreſter le jugement.

De meſme le mouvement qui ſe fait à l'égard d'un homme qui eſt dans un batteau, eſtant imperceptible à l'égard de ſon toucher, & n'eſtant ſenſible qu'à ſa vuë, la circonſtance qui fait errer le jugement eſt, que l'animal n'eſtant point accoutumé de voir changer de place les objets que lors qu'ils ſont remuez pendant qu'il eſt en repos, ou lors qu'il ſe remuë pendant que les objets ſont immobiles, la connoiſſance de ſon propre mouvement luy manquant il conclud neceſſairement que ce ſont les objets qui remuent.

Par une ſemblable raiſon, l'animal qui n'a pas fait encore aſſez de reflexion ſur la perte de ſon bras, & qui eſt accoutumé à juger que quand il ſent de

la douleur à l'extremité du membre qui eſt attaché à l'épaule, c'eſt à ſa main qu'il la ſent, prend aiſément la douleur excitée à l'endroit où le bras a eſté couppé, pour une douleur de la main; parce que cette douleur, eſt à l'extremité du membre qui eſt attaché à l'épaule. Et je ne trouve point que cet effet ſoit mieux expliqué par la continuation de l'ébranlement des fibres qu'on ſuppoſe devoir porter l'image de la ſenſation juſques dans le cerveau : car dans cette hypotheſe il faudroit ſuppoſer, de meſme que dans la mienne, une erreur dans le jugement du toucher, qui prendroit l'impreſſion de la douleur faite à l'extremité des fibres du membre mutillé, pour une impreſſion faite à la main, puiſque l'ébranlement des fibres fait à l'extremité du membre mutilé, n'eſtant point tout-à-fait pareil à celuy qui ſe faiſoit autrefois dans les fibres de la main, il faudroit que le cerveau ſuppleaſt quelque choſe que cet ébranlement des fibres du membre mutilé ne luy fournit point. Quoy qu'il en ſoit il faut dire que de quelque maniere que l'ame connoiſſe cette douleur, elle en juge toûjours mal en ce cas-là; & qu'elle eſt ſouvent ſujette à ſe tromper, ſi elle

n'employe l'experience & le jugement diſtinct, pour luy faire examiner les circonſtances du jugement confus que l'ame fait dans les ſenſations.

Que le jugement confus & habituel ſuffiſent à la vuë.

Dans les actions de la vuë & de l'ouïe l'on n'a pas ordinairement tant beſoin de ces precautions ; & il arrive rarement que le jugement & le raiſonnement diſtinct ſoient neceſſaires pour corriger les erreurs que les objets de ces ſens peuvent cauſer. Il a déja eſté expliqué avec quelle certitude le jugement habituel & confus opere dans la vuë, en faiſant qu'on ne prend jamais le haut pour le bas, ni le droit pour le gauche, quoy que l'impreſſion des objets ait toujours une ſituation oppoſée à celle qui eſt la veritable. La diſtance qui apporte auſſi de grands changemens à l'impreſſion qui ſe fait dans l'organe de la vuë, à cauſe du changement qu'elle apporte à la grandeur & à la diſtinction des parties des objets, ne nous trompe que rarement ; le jugement de la vuë ayant une juſteſſe admirable pour diſcerner infailliblement les differentes raiſons par leſquelles les images qui ſont dans l'organe ſelon la diſtinction & la grandeur qu'elles y ont, peuvent ſignifier la grandeur & l'eloignement veritable des objets, en com-

parant les grandeurs aux indices que l'on peut avoir de l'éloignement : & c'eſt par ce moyen qu'un homme, qui à la diſtance de cent pas, eſt auſſi grand dans l'œil qu'une tour beaucoup plus éloignée, ne paroiſt avoir que ſa grandeur naturelle : car le jugement de la vuë ayant examiné dans les images de la tour & de l'homme, imprimées ſur la retine, toutes les raiſons qui peuvent donner des indices de l'éloignement different de ces objets, il conclud que l'image du plus éloigné, devant eſtre plus petite, la tour qu'il connoiſt eſtre plus éloignée eſt beaucoup plus grande que l'homme, puiſque ſon image eſt auſſi grande que celle de l'homme. Or pour ce qui eſt des indices de l'éloignement des objets, ils ſont tellement certains qu'il eſt preſque impoſſible que le jugement de la vuë y ſoit trompé. Ces indices ſont, le changement de couleur, & la diſtinction des parties : car à proportion que les choſes ſont éloignées, leur couleur va s'effaçant, & leurs parties paroiſſent moins diſtinctes. La peinture qui pour repreſenter l'éloignement, obſerve fort bien cette diminution des couleurs, & cette confuſion, ou plûtoſt, s'il faut ainſi dire, cette indiſtin-

ction des parties, ne trompe point le jugement de la vuë, parce que ſi le tableau eſt proche, on voit ſur la toile des éminences & des enfoncemens veritables, qui aux endroits où les couleurs affoiblies & les parties non diſtinctes doivent repreſenter un éloignement, preſentent à l'œil des jours & des ombres avec la force & la diſtinction des choſes proches, ce qui fait connoiſtre l'impoſture; & ſi le tableau eſt éloigné, l'interpoſition de l'air qui fait comme une fumée, par laquelle la couleur naturelle eſt également changée par tout, ne donne pas aux choſes qui y ſont repreſentées avec des éloignemens differens, les degrez de diminution & d'affoibliſſement qu'elles doivent avoir, ſelon les diſtances qui y ſont repreſentées, par la grandeur differente des parties.

Qu'ils ſuffiſent auſſi à l'ouïe,

Dans l'ouïe le jugement habituel a auſſi rarement beſoin d'eſtre corrigé par le jugement exprés & diſtinct; le jugement habituel de ce ſens eſtant fondé de meſme que dans la vuë, ſur des obſervations aſſez certaines. Car pour ce qui regarde la diſtance & l'éloignement, elles ſe prennent de la force ou de la foibleſſe du bruit; mais principalement de la perception diſtin-

cte de l'egalité ou de l'inegalité que l'oreille y apperçoit. Cela ſe prouve par la facilité que l'on a à diſtinguer la parole d'un homme qui parle fort haut eſtant fort éloigné, de la parole du meſme homme lors qu'il parle fort bas eſtant proche : car quoy que ces deux bruits ayent une égale force, on ne prend point l'un pour l'autre, & il ſe rencontre toujours dans les ſyllabes proferées proche de nous, qu'il y en a quelqu'une plus forte que les autres, qui fait connoiſtre que l'adouciſſement qu'on taſche de luy donner eſt tout-à-fait different de celuy qui vient de l'eloignement, où les ſyllabes ſont toutes neceſſairement affoiblies avec une uniformité parfaitement égaſe. Enfin la meſme choſe arrive à l'image du bruit dans cette rencontre, qu'à l'image des objets de la vuë, qui ainſi qu'il a eſté dit, apperçoit aiſément la difference qu'il y a entre les affoibliſſemens que la peinture imite pour feindre l'éloignement, & ceux que la nature eſt capale de faire.

pour ne ſe pas tromper à l'apparence de la diſtance des choſes qui font du bruit,

C'eſt par cette raiſon que ceux qui, ainſi que l'on dit, parlent du ventre, parce que leur voix ſemble ne pas ſortir de leur bouche, & paroiſt d'une perſonne éloignée, ne ſçauroit trom-

per quand on y prend bien garde ; parce qu'ils n'affoibliſſent jamais aſſez uniformément leur voix, pour imiter parfaitement l'egalité que la diſtance donne aux parties qui compoſent le bruit éloigné, parce que la diſtance eſtant égale, elle apporte neceſſairement un égal affoibliſſement à toutes les parties du bruit.

& à l'apparéce de l'endroit d'où le bruit vient.

Pour ce qui appartient à la connoiſſance de l'endroit d'où le bruit vient, le jugement habituel ſe fonde auſſi ſur des obſervations qui dependent des reflexions dont chaque bruit eſt compoſé ; parce qu'elles ſont differentes ſelon les endroits d'où le bruit vient à l'égard de l'oreille : car lors que le bruit vient de devant ou de derriere, du coſté droit ou du gauche, d'au deſſus ou d'au deſſous de nous, les reflexions eſtant differentes dans toutes ces eſpeces, & propres & perpetuelles à chacune, l'animal ne manque guere à les reconnoiſtre quand il y eſt accoutumé, & le ſeul defaut d'accoutumance eſt cauſe de l'erreur dans laquelle ce jugement peut tomber. C'eſt par cette raiſon que le bruit qu'on entend par les feneſtres & par la porte d'une chambre ne trompe point, & qu'on n'eſt point en peine, de quel coſté il vient, parce qu'on eſt

accoutumé à l'entendre par ces endroits; mais celuy que l'on oit par la cheminée eſt toujours incertain, par ce qu'à l'egard de cet endroit, on n'eſt pas exercé dans le diſcernement qu'il eſt neceſſaire d'apporter pour connoiſtre toutes les differences qui ſont effectivement dans tous les bruits, ſelon les differens lieux d'où ils viennent.

Que dans quelques rencontres le jugement habituel n'eſt pas ſuffiſant pour empeſcher d'eſtre trompé à la connoiſſance du bruit,

Il y a pourtant des rencontres où le jugement habituel n'eſt pas ſuffiſant, & où il eſt neceſſaire d'employer le raiſonnement diſtinct & l'experience pour n'eſtre pas trompé par le ſens de l'ouïe. Quand on ſe bouche les oreilles, à l'abord on croit entendre un bruit confus pareil à celuy que feroit un torrent d'eau un peu loin de nous. Ce bruit eſt cauſé dans la cavité de l'oreille externe par le mouvement des vapeurs qui ſortent inceſſamment de la peau dont cette cavité eſt reveſtuë de meſme que de toutes les autres parties du corps : car la ſortie des vapeurs ne ſe pouvant faire ſans froiſſer les particules des pores par leſquels elles ſortent, le retour de ces particules à l'endroit où elles touchent l'air, y cauſe une emotion qui, quoy que tres-legere, ne laiſſe pas d'eſtre ſuffiſante pour

cõme quand en ſe bouchant les oreilles on entend un bruit comme d'un torrent,

faire un bruit capable de toucher l'organe de louïe, à cauſe qu'elle ſe fait fort prés. Or ce mouvement eſt rendu plus ſenſible, l'oreille eſtant fermée, à cauſe de l'augmentation des reflexions qui ſe font, tant ſur ce qui bouche l'oreille, que ſur les parties qui ſont comme les parois de la cavité; parce que ces reflexions n'agiſſent pas ſi puiſſamment, quand cette cavité eſt debouchée, ſi ce n'eſt lorſque le ſang eſtant echauffé & vaporeux, les oreilles ont d'elles-meſmes un brouïſſement cauſé par la ſortie d'une quantité extraordinaire de vapeurs; or quoy qu'on s'accoutume bientoſt à ce bruit, & qu'on diſcerne aiſement qu'il ſe fait dans la cavité de l'oreille externe, on a beſoin du raiſonnement diſtinct & de l'experience pour en eſtre bien aſſuré.

ou quand en ſe les bouchant avec les doigts où l'on a pendu quelque morceau de metail il paroiſt raiſonner avec beaucoup plus de force qu'il n'en a en effet;

Par la meſme raiſon, lors qu'on ſe bouche les oreilles avec les doigts auſquels on a entortillé les deux bouts d'une corde, où pend quelque corps reſonnant, comme un morceau de fer, ou de cuivre, ſi l'on frappe ce corps, on entend un ſon beaucoup plus reſonnant que quand on l'oit, les oreilles eſtant debouchées; parce que l'ébranlement des parties du corps reſonnant,

ſe communiquant par le moyen de la corde aux doigts, & des doigts à la membrane dont la cavité de l'oreille eſt reveſtuë, il arrive que l'ebranlement des parties de cette membrane eſtant ainſi rendu pareil à l'ebranlement des parties du corps reſonnant; cette parité d'ebranlement de parties, produit auſſi dans la cavité de l'oreille externe, un froiſſement de particules pareil à celuy qui ſe fait dans le corps reſonnant; mais il fait un bien plus puiſſant effet ſur l'organe de l'ouïe à cauſe que ces particules ſont froiſſées tout auprés de l'organe, & que l'air eſtant enfermé comme il eſt par le doigt, & ne pouvant eſquiver, il communique ſon emotion bien plus puiſſamment à la grande membrane du tambour; par la meſme raiſon qui fait qu'un petit bruit ſe porte fort loin par un long tuyau, où l'air enfermé n'a pas la liberté d'eſquiver, comme il fait quand il eſt libre.

Il faut donc en cette rencontre pour n'eſtre pas trompé, & pour ne prendre pas le ſon d'un morceau de fer pour celuy d'une groſſe cloche, avoir recours au jugement exprés & diſtinct, qui eſt capable de raiſonner ſur les nouvelles occurrences, & qui fait que

quoy qu'on n'ait pas encore experimenté quel eſt le ſon des choſes ſuſpenduës par les doigts dont les oreilles ſont bouchées, on ne laiſſe pas d'eſtre aſſuré que le ſon qu'on entend, pareil à celuy d'une groſſe cloche, n'eſt que le ſon d'un morceau de fer : car cette connoiſſance n'appartient point au jugement habituel ; quoy que d'ailleurs il ſoit capable de raiſonner par le moyen des conſequences qu'il tire des obſervations qu'il a faites pluſieurs fois ſur toutes les agitations de l'air, dont les differences ſont infinies en elles-meſmes, & conſiſtent en des choſes preſque imperceptibles & dont le jugement exprés & diſtinct ne peut s'apercevoir.

ce que le jugement habituel de l'ouïe eſt capable de faire.

La connoiſſance de ces differences ſi peu ſenſibles au jugement exprés, eſt aiſée au jugement habituel, à peu prés de la meſme maniere que les inflexions de la voix des beſtes ſont propres pour ſe faire aiſément connoiſtre leurs intentions les unes aux autres : car lorſque nous oyons leur voix, ce qui fait que nous n'entendons point ce qu'elles ont intention de ſignifier, ne vient pas tant de ce que nous en ignorons la ſignification, que de ce que nous ne nous appercevons pas comme elles, des differences

qui ſont dans leurs divers accens, faute de nous eſtre appliquez dés la naiſſance à obſerver toutes ces differences.

Or le jugement de l'oreille, par la longue habitude s'acquiert une facilité, & devient enfin capable d'une certitude & d'un diſcernement, qui n'eſt pas moins admirable que celuy que les beſtes ont pour s'entendre l'une l'aurre. On ſçait que dans la plus grande obſcurité de la nuit on ne manque guere à aller droit où l'on entend du bruit; & que les Arpenteurs dans les bois, prennent fort juſte les angles, quoy que les arbres leur oſtent la vuë du lieu où ils adreſſent leur alidade, pourvû que l'on faſſe du bruit en cét endroit; qu'il y a des perſonnes qui parce qu'ils s'y ſont accoûtumez, ne manquent jamais à diſcerner le ſon de l'or & de l'argent pur, non ſeulement d'avec le cuivre ou le fer, mais auſſi d'avec le melange de l'or ou de l'argent avec le cuivre, quoy que le ſon de ces metaux ne paroiſſe point different à ceux qui ne ſe ſont pas appliquez à cette connoiſſance; parce que l'or & l'argent pur n'ont pas toujours le meſme ſon. Et cela arrive de meſme que quand on entend parler quel-

qu'un qu'on ne connoiſt point & ſans le voir : car on diſcerne toujours preſque infailliblement ſi c'eſt un homme, ou ſi c'eſt une femme, nonobſtant la diverſité preſque infinie qui ſe rencontre dans la voix de tous les hommes & dans celle de toutes les femmes.

Cette facilité de diſcernement s'acquiert par l'habitude à force de ſupputer toutes les émotions de l'air, en peſant les differentes reflexions, qui ſont toujours les meſmes ſelon les détours que l'agitation qu'il ſouffre dans le bruit, a accoûtumé de tenir quand il vient d'un certain endroit ; & s'y conduiſant de meſme que le jugement habituel qui preſide au gouvernement du mouvement de noſtre corps, qui s'acquiert tres-facilement par l'habitude une certitude infaillible pour compaſſer l'action des muſcles, les tendant ou les relaſchant, ſelon les beſoins, avec une juſteſſe admirable pour tenir le corps en équilibre : Car s'il ſe voit des animaux qui marchent au moment de leur naiſſance, on ſçait qu'ils ne le font qu'en chancellant, faute d'avoir fait toutes les obſervations neceſſaires pour cette action, qu'ils ont déja étudiée dans le ventre de la mere, où ils ont appris à ſe ſervir de leurs muſcles pen-

dant tout le temps qu'ils y ont eu l'uſage du mouvement.

Le jugement de l'ouïe eſt donc l'accompliſſement de l'action de ce ſens, laquelle conſiſte dans l'examen exact que l'ame ſçait faire de toutes les differentes impreſſions que l'organe immediat de l'ouïe reçoit dans chaque bruit, les comparant avec les impreſſions des autres bruits, qui ſont differentes les unes des autres par le nombre & par la qualité des agitations tant directes que reflechies, que l'air ſouffre par l'impulſion que les corps choquez ſont capables de produire par le moyen des particules froiſſées : car ces parties, ainſi qu'il a eſté dit, ayant naturellement un reſſort propre à les faire retourner en leur premier état, elles le font avec une telle viteſſe, que la partie de l'air qu'elles frappent, ne pouvant eſquiver aſſez viſte pour ſe retirer derriere le corps qui l'a pouſſé, elle eſt contrainte d'avencer avec une pareille promptitude, & de pouſſer une ſeconde partie de l'air auſſi promptement, d'où il s'enſuit une pareille impulſion dans la troiſiéme, & ainſi à toutes les autres, juſqu'à l'organe de l'ouïe, qui eſt emu & ébranlé par

l'air à peu prés de la meſme maniere que l'air l'a eſté par le retour des particules ploiées & froiſſées dans les corps, dont la rencontre & le choc ſont capables de faire du bruit.

DE LA MUSIQUE DES ANCIENS.

AVERTISSEMENT.

QVOIQVE ce Traité ne ſoit pas de Phyſique, la connexion qu'il a avec le precedent, luy a fait avoir place icy, à cauſe de ſon ſujet, qui eſt de la rencontre des differens ſons dont l'harmonie eſt compoſée : Car pour ſuivre la methode obſervée dans les autres traitez de ce recueil, il m'a ſemblé qu'il n'eſtoit pas hors de propos qu'aprés avoir expliqué les paradoxes de ce qui appartient au Bruit traité philoſophiquement, on touchaſt auſsi quelque choſe des paradoxes qui ſe rencontrent dans la partie hiſtorique de la Muſique ; dans laquelle il ne s'en peut trouver de plus conſiderable que de dire que les Anciens ont ignoré quelque choſe dans cette ſcience, c'eſt-à-dire dans celle dont ils ſe ſont toujours fait le plus d'honneur, & dans laquelle ils ont cru avoir principalement excellé.

Si le titre que j'ay mis DE LA MVSIQVE DES ANCIENS, paroiſt mal ſoutenu par un ſi petit traité

ce ne ſera, peut-eſtre, qu'à cauſe de la trop grande opinion que l'on a de cette Muſique des Anciens, & que cette eſtime toute mal fondée qu'elle me paroiſt, ne laiſſe pas d'eſtre generallement établie dans l'eſprit de ceux qui ont quelque connoiſſance de l'Antiquité: & je croy que le peu que je dis icy de cette Muſique, ne laiſſera pas de ſuffire pour donner une idée de tout ce qui luy appartient, parce qu'en effet tout cela conſiſte en tres-peu de choſe, ſi on le compare avec ce que noſtre harmonie a de beautez eſſentielles qui luy ſont particulieres, & qui ont eſté inconnuës à toute l'Antiquité.

DE

DE LA MUSIQUE DES ANCIENS.

IL y a beaucoup de choſes de l'antiquité dont nous ne pouvons avoir de connoiſſance certaine, à cauſe de la negligence des Ecrivains qui n'en ont point laiſſé de deſcription, ou qui l'ont faite ſi obſcurement, qu'elle ne nous en pouvoit donner qu'une idée tres-imparfaite. Ainſi nous ignorons pluſieurs particularitez de leurs Habits, de leurs Baſtimens, de leurs Machines de guerre, de leurs Vaiſſeaux; à cauſe qu'il eſt difficile de bien exprimer par écrit ce que la veuë ſeule peut faire concevoir.

Mais il eſt étonnant que nous ſoyons ſi peu informez de leur Muſique, vû la facilité qu'il y a de faire comprendre par le diſcours tout ce qui luy appartient, & vû la quantité des volumes qu'ils nous en ont laiſſez où cependant nous ne trouvons point qu'ils traitent des principales parties de ce bel Art : comme ſi les Auteurs de ces Livres s'eſtoient défiez de nous pouvoir expliquer toutes choſes, eux qui eſtoient la plûpart ou des Philoſophes

ou des Mathematiciens, qui entreprennent ordinairement de prouver & de demonſtrer tout.

Les témoignages que nous avons des Anciens pour faire connoiſtre quelle a eſté leur Muſique, ſont de trois ſortes; les uns ſe trouvent dans les écrits des Auteurs qui ont traité expreſſement des principes & des preceptes de cet art; les autres ſe prennent dans ceux qui en diſent quelque choſe ſeulement en paſſant, & les autres dans ceux qui ne parlent que des merveilleux effets qu'elle produiſoit parmy eux.

Avec tous ces témoignages on n'eſt point bien inſtruit ſur ce ſujet, peut-eſtre parce que (s'il faut ainſi dire) ces témoignages ſe détruiſent les uns les autres : car les miracles que les uns attribuënt à cette Muſique, en ont donné une ſi haute opinion, que lors que les autres, qui la traittent dogmatiquement, font voir combien c'eſtoit peu de choſe, meſme à comparaiſon de la noſtre, qui ne fait point marcher les foreſts ny les rochers, on ne ſçait que penſer; & avec toute la veneration qui eſt deuë à l'Antiquité, l'on a bien de la peine à quoy ſe déterminer; ſçavoir ſi l'on doit croire ou qu'elle ait ignoré ce qu'il y a de plus beau dans

la Muſique, ou que ſes écrivains en ayent retenu & caché la connoiſſance à la poſterité, par une malignité incroyable ; quoy qu'elle ſe remarque encore aujourd'huy dans ceux que l'on eſtime les plus ſçavans dans la Muſique des Anciens, qui s'obſtinent à n'en point vouloir découvrir les myſteres, peut-eſtre par un motif pareil à celuy qui fait cacher le pretendu ſecret de la Pierre philoſophale.

La Muſique, telle que nous la connoiſſons, conſiſte en deux choſes, l'une regarde la modulation du ſimple chant ; l'autre regarde le meſlange de pluſieurs parties qui chantent enſemble des ſujets differens. Cette ſeconde partie, qui eſt la principale & la plus belle, eſt celle que l'on peut dire avoir eſté ignorée par les Anciens ; parce que leurs Auteurs qui ont écrit expreſſement de la Muſique n'en diſent rien, & qu'il n'y a que ceux qui n'en parlent qu'en paſſant, qui puiſſent donner lieu à quelques conjectures, ſur leſquelles eſt établie l'opinion commune qui ne veut point que les Anciens ayent ignoré la plus belle partie de la Muſique. Ces conjectures ſeront examinées dans la ſuitte, aprés que l'on aura fait voir ce qui eſt contenu dans les ouvrages

Didactiques des Auteurs qui ont traité de la Muſique, qui diſent tous les meſmes choſes ; mais ces choſes toutes embroüillées qu'elles ſont par beaucoup de vetilleries, ne contiennent conſtamment que ce qui appartient au ſimple chant.

τέχνη πλείου μέλους. Ariſtides lib 1.

• Ils définiſſent la Muſique l'art qui apprend à bien chanter ; l'art qui apprend à compoſer un beau chant ; la connoiſſance du chant & de ce qui luy appartient. Selon l'idée que nous avons de la Muſique nous n'appellons point Muſique quand une ſeule voix chante, & que pluſieurs entonnent un meſme chant, nous n'appellons point auſſi cela harmonie. Cependant les Anciens par harmonie n'entendent point autre choſe que l'ordre de pluſieurs ſons, qui ſe ſuivent, & non pas le meſlange de pluſieurs ſons comme nous l'entendons, ainſi qu'il ſera expliqué cy-aprés.

εἴδησις μέλους ἢ περὶ μέλους συμβαινόντων Bacchius.

ἁρμοσμός ἐστιν ἐκ φθόγγων ἢ διαστημάτων, ποιὰν τάξιν ἐχόντων, τὸ συνκείμενον. Ariſtides lib.

La diviſion de la Muſique en ſes eſpeces fait encore connoiſtre aſſez diſtinctement, que le ſimple chant eſtoit le ſeul objet de cet Art ; j'entens de la Muſique qu'ils appelloient Harmonique, pour la diſtinguer des autres genres de Muſique. Car ils étendoient le nom de Muſique à tout ce qui avoit

en certain mouvement meſuré, que nous appellons cadence ; en ſorte que ſelon les differences de ce mouvement meſuré ils faiſoient ſix genres de Muſique ; ſçavoir la Rhythmique, qui contenoit les preceptes pour regler le mouvement de la Danſe ; la Metrique, qui eſtoit pour la cadence de la Recitation ; l'Organique, qui regloit le Jeu des Inſtrumens ; la Poëtique, qui preſcrivoit le nombre & la grandeur des piez des Vers ; l'Hypocritique, qui donnoit la regle des geſtes des Pantomimes ; & l'Harmonique, qui donnoit celles du Chant.

Proclus ſur l'Harmonie de Ptolomée.

La Muſique Harmonique avoit ſept parties ; car elle traitoit des Sons, des Intervales, des Syſtemes, des Genres, des Tons, des Muances, & du Chant.

Ils entendoient par les Sons un bruit reſonnant, qui eſtoit la matiere des ſix autres parties de l'Harmonie ; car ces ſons ſuivant leurs differentes tenſions ou relaſchemens, compoſoient les Intervales, les Genres, les Syſtemes, les Tons, les Muances, & le Chant, auquel les cinq autres parties ſe rapportent.

Ils appelloient Diaſteme ou Intervalle ce qui eſt contenu entre deux

ſons voiſins, dont l'un eſt plus haut & l'autre plus bas.

Les Syſtemes eſtoient les Intervalles qui ne ſont pas entre deux ſons voiſins que l'on pourroit appeller Intervalles ſimples, mais qui ſont composez d'autres Intervalles qui ſont voiſins ; Ainſi l'Intervalle qui fait le Syſteme mi ſol eſt composé des Intervalles mi fa & fa ſol qui ſont voiſins. Ces Syſtemes eſtoient de deux eſpeces ; il y en avoit de diſcordans comme la Seconde, la Tierce, la Sixiéme & la Septiéme ; & de concordans comme la Quarte, la Quinte, l'Octave & leurs redoublemens.

Les genres eſtoient les differentes ſuites des quatre ſons, qui font le Tetracorde ou Quarte. Cette ſuitte eſtoit de pluſieurs eſpeces ; mais les plus celebres eſtoient le genre Diatonique, le Chromatique & l'Enarmonique, qui ſont les ſeuls dont nous ayons quelque connoiſſance. Dans le Diatonique les trois intervalles du Tetracorde eſtoient naturels, c'eſt-à-dire, que le premier eſtoit d'un demiton, & les deux derniers de chacun un ton ; mais dans le Chromatique les deux premiers Intervales eſtoient chacun d'un demiton, & le troiſiéme eſtoit d'un ton

& demi, qui eſtoit appellé *Triemitonium* ou tierce mineure. Dans l'Enarmonique, les deux premiers Intervalles n'eſtoient chacun que d'une dieze ou quart de ton; le troiſiéme eſtoit de deux tons entiers appellé *Ditonum* ou tierce majeure.

Les Tons eſtoient certains lieux marquez dans tout le grand Syſteme, qui eſtoit de deux octaves: ces lieux ſont le commencement de chacune des Octaves qui ſe rencontrent dans le grand Syſteme, & qui contiennent les cadences de toute la modulation, enſorte que ces cadences ſe doivent rencontrer ſur la quarte & ſur la quinte qui diviſe cette octave. Ces tons eſtoient ce que les modernes appellent Modes. Ils eſtoient appellez tons, ainſi que Ptolomée remarque, parce que les premiers Muſiciens ne mettoient que trois tons ou modes; ſçavoir le Dorien, le Phrigien & le Lidien, qui eſtoient diſtants l'un de l'autre d'un ton. Mais Ariſtoxene en a compté juſqu'à treize.

Les Muances eſtoient les changemens qui ſe font dans le Chant, ce qui ſe faiſoit en quatre manieres: car la Muance eſtoit ou d'un genre en l'autre, ſçavoir du Diatonique dans le Chromatique, ou d'un Syſteme en un

autre, comme d'une quarte en une autre quarte; ou enfin d'un ſujet en un autre, comme quand on paſſe d'un ſujet triſte & bas en un autre qui eſt gay & relevé.

La derniere partie de la Muſique, qui eſtoit la Melopée ou le Chant, conſiſtoit en quatre choſes; la premiere eſtoit *la ſuite* des ſons, comme quand on dit mi fa ſol la, la ſol fa mi; la ſeconde eſtoit *l'entrelacement*, comme mi ſol fa la, la fa ſol mi; la troiſiéme eſtoit le *battement* & la repetition d'une meſme note, comme fa fa fa; la quatriéme eſtoit la *tenuë*, quand la voix demeure quelque temps ſur une meſme note.

ἀγωγὴ.

πλοκὴ.

στάσις.

Euclides Introduct. harm.

Voila en peu de mots le ſujet de tout ce qui eſt écrit dans les livres que nous avons d'Ariſtoxene, d'Euclide, de Plutarque, de Ptolomée, de Pſellus, de Nicomachus, d'Alipius, de Gaudentius, de Bacchius, d'Ariſtides Quintilianus, de Caſſiodore, de Martianus Capella, de Boëtius & de pluſieurs autres qui ont traitté de la Muſique harmonique. Cependant il n'y a rien dans tout ce qu'ils diſent de cette harmonique qui puiſſe appartenir à noſtre queſtion, ſi ce n'eſt la partie qui traitte des Syſtemes ou accords tant bons que

mauvais ; mais il eſt évident que les anciens ne conſideroient point tant les Syſtemes, comme devant ſervir en qualité d'accord, ainſi que nous les employons, c'eſt-à-dire comme ſonnans enſemble, que comme eſtant compoſez d'un certain nombre d'Intervalles ſimples, auſquels il eſtoit neceſſaire d'avoir égard afin d'accoûtumer la voix à paſſer d'une extremité d'un Syſteme à l'autre. Ariſtoxene explique cet uſage aſſez clairement, quand il dit que l'on conſidere l'ordre des tons qui compoſent les conſonances & les diſſonances, de meſme qu'on prend garde à celuy des lettres dans l'écriture : c'eſt-à-dire, que de meſme qu'il eſt neceſſaire de parcourir les lettres dont un mot eſt compoſé pour le lire ; il faut auſſi paſſer par tous les tons d'un Syſteme pour l'entonner ; autrement ſi les Syſtemes avoient eſté employez par les anciens à la compoſition harmonieuſe à noſtre maniere, la comparaiſon ne ſeroit pas juſte, parce que de meſme que dans noſtre compoſition harmonieuſe ut joint à ſol fait une quinte, il faudroit que dans l'écriture M. jointe avec A, fiſt Muſa. Mais il y a apparence que cette conſideration du nombre des ſons qui compoſe l'intervalle des conſon-

ἐπὶ δὲ πλείονα πως περὶ τὸ ἐμμελὲς τὸ μὲν ἐμμελὲς τάξις, οἷον ἡ περὶ τῶν γραμμάτων συνθέσις ἐν τῇ διαλέξει. Ariſtoxenus lib. 2.

Ἁρμονία μέν ἐστιν ἡ συγκράτων σύνταξις. Pſell.

nances, leur ſervoit à paſſer avec plus de juſteſſe & de certitude d'une extremité du Syſteme à l'autre, en faiſant ce que nos Muſiciens appellent Solfier, quand on dit ut re mi, ut mi; ut re mi fa, ut fa; ut re mi fa ſol, ut ſol, pour acquerir l'habitude d'entonner juſte ut mi, ut fa, ut ſol. Cela ſe prouve par les differences que les anciens mettoient entre les Syſtemes qu'ils diviſoient en pluſieurs eſpeces; car il y avoit trois ſortes de quartes qui eſtoient differentes par la diſpoſition du demiton, qui eſtoit dans les unes au commencement, dans les autres à la fin, & dans les autres au milieu du Syſteme; cela fait voir ce me ſemble aſſez evidemment que les conſonances n'eſtoient preſque jamais conſiderées par eux pour meſler un ton avec un autre; puiſqu'il eſt conſtant que pour cet uſage, il eſt indifferent quelle eſpece de quarte on employe; & que dans la compoſition toutes les quartes ſont égalles.

Mais la diviſion qu'ils faiſoient des conſonnances en leurs eſpeces, donne encore mieux à entendre qu'ils ne les employoient point dans une compoſition harmonieuſe; car ils ne connoiſſoient des conſonnances que la quar-

ἐστὶ δὲ διάφωνα τὰ ἡμιτόνια τῶ διατεσσάρων· ἡμιτόνια μὲν τοίνυν ἐστὶ τὰ διατεσσάρων, τυ-

ſe, la quinte, l'octave & les reduplications de ces trois conſonnances ; les Syſtemes qui eſtoient au deſſous de la quarte, ſçavoir la tierce majeure, la mineure, la ſeconde, & l'uniſſon eſtoient mis avec la ſexte & la ſeptiéme au rang des diſſonnances.

πρὸς πρωτιστην ἀκοην. Euclid.

Plutarque fait deux eſpeces de Syſtemes, les uns ſont formez par la compoſition de deux ſons *qui ſe chantent enſemble*, les autres de deux ſons *qui ſe chantent ſimplement*, c'eſt-à-dire l'un aprés l'autre. Ceux de la premiere eſpece, qui ſont les veritables accords, eſtoient au nombre de cinq, ſçavoir la quarte, la quinte, l'octave, la douziéme qui eſt la quinte au deſſus de l'octave, & la double octave. Les Syſtemes de la ſeconde eſpece eſtoient auſſi au nombre de cinq, ſçavoir la dieſe, le demiton, le ton, la tierce mineure & la tierce majeure.

Au traitté de l'inſcription du Temple de Delphes. σύμφωνα. μελῳδητὰ.

Il faloit avoir bien peu de pratique des conſonnances pour en parler de cette ſorte. Auſſi eſt-il vray, ainſi qu'Ariſtoxene aſſure, que tous les écrivains qui avoient traitté de la Muſique n'avoient point parlé des Syſtemes avant luy, & qu'ils n'avoient pas dit un mot qui puſt faire croire qu'ils euſſent ſçu quelles eſtoient les differences

περὶ μὲν γὰρ ἐμμελῶν ἢ ἐκμελῶν ἁπλῶς οὐδὲν λόγον πεποίηνται οἱ πρὸ ἡμῶν. lib. 2.

des conſonnances non plus que celles des diſſonnances.

Mais Ariſtoxene luy-meſme avec toutes ſes belles ſpeculations, & les profondes connoiſſances de la Muſique, pouvoit-il ſçavoir noſtre compoſition ſans s'eſtre apperçu que les deux tierces ſont les plus belles & les plus parfaites des conſonnances ? que la quarte dont toute l'antiquité a parlé, comme de la premiere des conſonnances, eſt la plus imparfaite, & qu'elle ne merite pas meſme le nom de conſonnance ; que l'octave ni la quarte ne ſont point d'une ſi grande utilité dans la compoſition que la tierce, qui a ſeule le privilege de paroiſtre pluſieurs fois de ſuite à cauſe de la diverſité que les differentes qualitez qu'elle a de majeure & de mineure, font avoir aux conſonnances par ſon moyen. Enfin eſt-il probable que de bons compoſiteurs de Muſique ayent eu deſſein d'écrire de tout ce qui appartient à la Muſique, comme Ariſtides Quintilianus a fait, ſans avoir rien dit de ſa principale & de ſa plus noble partie, ſi elle leur avoit eſté connuë ; & que parlant des conſonnances ils n'euſſent point enſeigné quelles ſont les loix que l'obſervation de leurs proprietez, a

fait établir, pour leurs variations, leurs relations, leur ſuite & leur mélange avec les diſſonances, & toutes les autres particularitez de la compoſition ou contrepoint, qui elevent noſtre muſique au deſſus de celle des Anciens, de meſme que les mixtes ſont au deſſus des elemens, & les animaux au deſſus des mixtes: car on peut dire que la Muſique des Anciens n'eſtoit que la matiere dont la noſtre eſt compoſée.

Cependant les admirateurs paſſionnez de l'Antiquité ne ſe veulent point rendre à des preuves ſi evidentes; ni avouër que la Muſique des Anciens conſiſtaſt en ſi peu de choſe; quoy qu'ils n'ayent rien à repliquer, ſinon qu'il n'eſt pas croyable que cela ſoit ainſi, & que noſtre ignorance ſeule nous empeſche de penetrer les miſteres merveilleux de cet art des Anciens. Mais outre qu'il eſt clair que dans tout ce qu'ils ont laiſſé par écrit, on ne trouve aucun des preceptes que nos modernes nous fourniſſent en grand nombre, pour ce qui regarde les regles de la compoſition à pluſieurs parties, qu'ils appellent le Contrepoint; on peut dire qu'il n'eſt pas croyable, puis qu'il s'agit de probabilité, qu'ils ayent eu

ces preceptes par une autre raiſon que parce qu'ils les ignoroient: car je dis que ſuppoſé qu'il y ait beaucoup de choſes dans leurs écrits que nous n'entendons point, il y en a auſſi aſſez entre celles que nous entendons, qui nous peuvent faire connoiſtre que leur Muſique eſtoit beaucoup eloignée de la perfection qu'elle a dans le contrepoint; puiſque meſme elle n'eſtoit pas encore arrivée à celle dont le ſimple chant eſt capable, à quoy neantmoins les Muſiciens avoient tant travaillé, ainſi qu'il ſe voit par la quantité des volumes qu'ils ont écrit ſur cette matiere.

Je me contenteray de rapporter quelques preuves de cette verité, entre pluſieurs autres, qui pourront eſtre trouvées par ceux qui y regarderont encore de plus prés que moy. Il eſt évident que leur modulation ou ſimple chant n'avoit point la douceur qui ſe trouve dans la noſtre, faute des demitons qui ſervent à faire les cadences avec agrément. Le Vitruve François explique cela aſſez clairement dans les notes ſur le 4. chap. du 5. livre, où il eſt montré que le Tetracorde des Anciens n'avoit effectivement que quatre cordes, au lieu que le noſtre en a ſix, à cauſe de celles que nous avons ajoûtées à

chaque tetracorde ; ſçavoir deux dans le tetracorde hypaton, dont l'une eſt entre le parypate hypaton, & le lichanos hypaton, & l'autre entre le lichanos hypaton & l'hypate meſon : dans le tetracorde meſon, une entre le parypate meſon & le lichanos meſon, & une autre entre le lychanos meſon & le meſé ; & ainſi de meſme dans les autre Tetracordes.

Il reſte encore un témoignage dont on infere avec beaucoup de vray-ſemblance que toute leur Muſique n'eſtoit que pour le ſimple chant : il ſe prend de l'étenduë de leur Syſteme que tous leur écrivains declarent ne paſſer point l'étenduë que la voix peut avoir naturellement, qui eſt celle de deux octaves : car bien que dans l'étenduë de deux octaves on puiſſe faire une muſique à pluſieurs parties, ainſi que nous la faiſons avec une Guiterre, il eſt bien difficile de concevoir qu'ils en fuſſent venus juſques-là, & qu'ils n'euſſent point paſſé outre, ainſi que nous avons fait dans nos inſtrumens, ſur leſquels nous joüons pluſieurs parties qui ont les trois ou les quatre octaves neceſſaires pour cela.

Enfin pour avoir une idée entiere de la Muſique des Anciens & de l'étenduë

Au traité de la Muſique.

de ſa perfection, par les temoignages des Auteurs qui ont écrit expreſſément, il faut voir ce que Plutarque en rapporte ; car lorſqu'il traitte de ceux qui l'ont inventée & augmentée, il établit ſeulement deux genres de ces inventeurs ; les uns ont trouvé les ſujets des poëmes que l'on chantoit, ſçavoir les Gymnopedies, les Endymatyes, les Orthies, les Elegies, les Pæanes, les Hyporchemes, les Odes & les Dithyrambes. Les autres ont inventé les genres de Chant, les Rhythmes ou cadences & les modes : mais il n'eſt fait aucune mention de la diviſion de la Muſique en ſimple & compoſée de pluſieurs parties : Car comme il eſt croyable que l'on a chanté à une ſeule voix, avant que d'avoir chanté à pluſieurs, Plutarque n'auroit pas manqué à marquer les inventeurs de ces deux genres de Muſique, pour faire voir le progrés qu'elle a fait en differens temps, & ne ſe ſeroit pas contenté de donner pour les auteurs des nouveautez qui avoient eſté introduites, les inventeurs des nouveaux Modes, tels qu'eſtoient le Philanthropique & le Thematique de Thimothée & de Philoxene ; ces inventions n'appartenant qu'au ſimple chant, & n'eſtant point capables d'é-

tablir des differences eſſentielles dans la Muſique, comme ſont celles qui ſe prennent de ſa ſimplicité & de ſa compoſition.

Il faut maintenant paſſer à la ſeconde partie des temoignages que les anciens nous ont laiſſez par écrit de la perfection de leur Muſique, lorſqu'ils n'en ont parlé qu'en paſſant. Ariſtote dit qu'Architas de Tarente fut le premier qui inventa les jouëts qui font du bruit pour amuſer les enfans; parce que naturellement l'homme ſe plaiſt au bruit, & qu'il jugea que la nature qui a mis dans le premier âge l'incapacité qu'il a de diſcerner le beau bruit d'avec celuy qui ne l'eſt pas, rendroit les enfans aſſez ſatisfaits de celuy d'une Creſſerelle & d'un Grelot, juſqu'à ce qu'un eſprit & un jugement plus meur & plus formé, leur fiſt aimer & rechercer un bruit plus raiſonable & moins confus. Au huitiéme livre des Politiques.

Si l'on conſidere la Muſique des Anciens ſelon l'idée que ce qu'ils en ont écrit peut former dans noſtre eſprit, on trouvera que c'eſtoit un bruit fort convenable à l'enfance du monde. Philon Juif a dit que Moïſe eſtoit ſçavant en Muſique, peut eſtre avec la meſme probabilité que quelques-uns ont dit

qu'il ſçavoit la Chimie ; mais il paroiſt que ſa ſœur ne ſçavoit pas le fin de la Muſique, lorſqu'elle fit un concert de Tambours avec les autres Dames de l'armée qui ſortoient de la mer rouge. Les autres Muſiques qui furent faites depuis, comme à l'entrée de Saül & de David aprés la defaite des Philiſtins, n'eſtoient gueres mieux concertées. Les Tambours & les Cymballes que l'on employoit dans ces Muſiques ne faiſoient un guere meilleur effet que des Creſſerelles & des Grelots ; & avec tout le reſpect qu'on doit à la Muſique qui ſe faiſoit au chant des Pſeaumes de David, il eſt difficile de s'empecher d'avoir mauvaiſe opinion d'une ſymphonie où les cors de chaſſe, les Tambours & les Cymbales eſtoient meſlées aux Harpes & aux Pſalterions.

On me dira que le bruit des Tambours & des coups d'épée, qui dans la Muſique de nos Opera a eſté meſlé aux voix & aux inſtrumens, faiſoit une compoſition qui avoit quelque choſe de fort agreable au gouſt de la pluſpart des auditeurs ; & qu'il ne faut point alleguer le mélange des Tambours & des Cymbales comme une preuve de la mauvaiſe Muſique des

Anciens dans laquelle ces inſtrumens eſtoient employez. Mais il faut auſſi demeurer d'accord que cette particularité ne prouve point la bonté de leur Muſique, ou du moins que cet aſſemblage de voix & de tambours n'eſtoit point une compoſition qui euſt rien de la compoſition harmonieuſe dont il s'agit. Car cette compoſition harmonieuſe conſiſte dans la proportion qu'il y a entre les differens tons des parties, qui font une rencontre agreable, eu égard à la nature des tons. Or dans les Tambours & dans les Cymbales il ne ſe trouve ny tons ny inflexions de ſons, leurs ſons n'eſtant point differens par degrez, mais ſeulement par eſpece, l'un eſtant ſourd & l'autre éclattant. Enfin le jeu de ces inſtrumens n'a rien qui puiſſe appartenir à la Muſique, que le mouvement & la cadence qui fait à la verité une partie de la Muſique en general, mais qui ne luy appartient point en qualité de Muſique compoſée a pluſieurs parties, telle qu'eſt celle dont nous entendons parler. Auſſi ce que nous rapportons de la Muſique du paſſage de la mer Rouge & du triomphe de Saül, eſt principalement pour donner une idée de la compoſition de la Muſique des Anciens, & pour faire

voir que ce n'eſtoit qu'un amas tumultueux & confus des voix & des inſtrumens de pluſieurs Muſiciens qui n'avoient point concerté ce qu'ils chantoient, & qui eſtoient ſeulement reglez par un ſujet connu de tous ceux qui compoſoient cette Muſique, faiſant comme un Pleinchant, dont les Tambours & les Cymbales ſuivoient la cadence. ●

Il faut neantmoins avoüer que la beauté des vers des Anciens qui faiſoient une partie de leur Muſique a un charme dont il eſt bien difficile de ſe deffendre, & qui fait qu'il eſt impoſſible de ne ſe pas laiſſer prevenir d'une opinion bien avantageuſe pour le reſte de leur Muſique, dont nous avons un échantillon ſi parfait. Cela eſtant joint à ce que les Philoſophes & les Hiſtoriens ont ajoûté aux témoignages que les Poëtes ont donné de la Muſique de leur temps, on peut dire que la croyance pieuſe que les adorateurs de l'Antiquité ont que leur Muſique avoit la derniere perfection, a quelque fondement ; Mais à dire la verité, il eſt pareil aux fondemens que l'on fouille dans les ruines des Palais dont il ne reſte rien autre choſe que des premieres aſſiſes de pierres brutes &

mal taillées, ſur leſquelles on peut preſumer qu'il y avoit quelque choſe de beau & de magnifique, mais dont on n'a pourtant point de connoiſſance certaine.

Il y a un aſſez grand nombre d'expreſſions dans les Auteurs anciens, qui ſemblent eſtre fort avantageuſes à leur Muſique, mais il eſt aiſé d'éluder la force de tous les argumens qu'on peut tirer de ces témoignages qui ſont preſque tous fondez ſur le mot de Symphonie, qui ſignifie en general l'aſſemblage de pluſieurs ſons que nous appellons accord; mais ce mot a pluſieurs autres ſignifications particulieres qu'il eſt neceſſaire d'expliquer pour faire voir qu'il n'y en a point dont on puiſſe conclure que les Anciens chantaſſent à pluſieurs parties comme nous.

Il eſt parlé dans Daniel d'un inſtrument de Muſique appellé *Symphonia*, que l'on veut faire paſſer pour quelque choſe de plus parfait & de plus capable d'une harmonie compoſée que n'eſtoit la lyre à trois ou quatre cordes, & le pſalterion ſur leſquels on ne pouvoit jouër qu'une partie; mais il ne paroiſt point que cet inſtrument fiſt un autre effet qu'un accord qui ſervoit

In hora quæ audieritis ſonitum tubæ & Fiſtulæ & Citharæ & Sambucæ & Pſalterii & Symphoniæ, &c.

de bourdon aux autres, c'eſt-à-dire à la lyre & au Pſalterion, qui joüoient un ſujet à l'uniſſon.

Il n'y a pas long-temps que cet inſtrument que Daniel appelle *Symphonia*, eſtoit encore en uſage parmi nos vielleurs : un de ces Muſiciens le touchoit pendant qu'un autre joüoit du deſſus de violon : cet inſtrument eſtoit fait en forme d'un arc, ſur lequel trois cordes eſtoient tenduës : il ne ſervoit que comme de bourdon, & celuy qui en ſonnoit n'avoit rien autre choſe à faire qu'à ſuivre le mouvement & la cadence du violon.

Cette explication eſt de A. de Lyra ſur Daniel,

Cette Muſique repreſentoit aſſez bien celle des Anciens, en ce qui regarde l'harmonie appellée Symphonie, telle qu'elle eſt definie par Caſſiodore : car c'eſt aſſez que pluſieurs tons ſe rencontrent agreablement enſemble, pour ſatisfaire à toutes les conditions de cette deſfinition ; ſuivant laquelle il n'eſt point neceſſaire de changer cet accord, ni de le varier par les diverſes modulations des parties qui chantent chacune leur ſujet à part, & c'eſt en cela que conſiſte la difference ſpecifique, qui eſtablit l'eſſence de l'harmonie dont il eſt queſtion, & que Caſſiodore & les autres n'auroient

Symphonia eſt temperamentum ſonitus gravis ad acutum, vel acuti ad gravem modulamen efficiens, ſive in voce, ſive in percuſſione, ſive in flatu. Caſſiod. de Muſica.

point obmiſe, ſi elle leur avoit eſté connuë; vû le ſoin que cet auteur a pris d'ajouter d'autres circonſtances qui ſont tout-à-fait inutiles, comme celles qu'il prend de la voix, du pincement des cordes, & du ſoufflement des flutes, qui ſont indifferentes à la veritable harmonie, n'y ayant point d'autres regles dans noſtre harmonie pour les flutes que pour les inſtrumens à corde & pour la voix.

Cela fait voir combien ils eſtoient peu avancez dans la connoiſſance de cette matiere, meſme au temps de Caſſiodore, qui ayant écrit des derniers, a dû ſçavoir tout ce que l'Antiquité avoit inventé dans la Muſique; & il eſt evident que leur gouſt pour les choſes de cét art n'eſtoit point encore parvenu à la delicateſſe que l'on a euë depuis; mais qu'il eſtoit fort conforme à celuy qui regne encore parmi les nations barbares, où la ſymphonie de la Muſique conſiſte principalement dans un bruit confus pour ce qui eſt des tons, mais fort bien reglé à l'égard du mouvement: nous en avons vû un échantillon il n'y a pas long-temps dans le concert des Hiroquois qui furent amenez en cette ville. Ce concert conſiſtoit dans le chant de

quelques-uns de toute la troupe des Muſiciens qui chantoient à l'uniſſon & à l'octave, pendant que le reſte accompagnoit ce chant en grondant rudement comme des pourceaux, avec des ſecouſſes marquées par un mouvement & par une cadence fort bien reglée. Or il n'y a perſonne qui puiſſe nier que toute l'eſſence de la ſymphonie, ainſi que Caſſiodore l'explique, ne ſoit enfermée dans celle des Hiroquois, où la pointe & l'éclat des voix qui chantent le ſujet eſtoit temperée par le meſlange de la gravité du grondement Rythmique des autres Symphoniſtes.

Outre cette ſymphonie temperée du grave & de l'aigu, il y en avoit une autre parmi les anciens qui eſtoit plus ſimple. Elle conſiſtoit dans la conformité d'un meſme chant, d'un meſme mouvement & d'un meſme ton, qui ſont les meſmes conditions qui font la perfection du plein chant, qui eſt une ſymphonie dont la beauté, la douceur & les charmes touchent la pluſpart du monde avec beaucoup plus de force quand elle eſt bien juſte, que ne fait l'harmonie à pluſieurs parties. C'eſt de cette ſymphonie que ſaint Ignace, ancien Pere de l'Egliſe a pris

une

une comparaiſon dont il ſe ſert en l'Epiſtre qu'il a écrite aux Epheſiens, lors qu'exhortant les Preſtres à la concorde, il demande qu'elle ſoit ſemblable à la ſymphonie de la Muſique, & qu'elle ſoit ſi juſte, qu'ils ne faſſent tous qu'une voix. De maniere que quand Horace dit que la ſymphonie mal accordée offence les oreilles, cette ſymphonie ne ſignifie point neceſſairement autre choſe que l'accord des voix qui chantant à l'uniſſon ou à l'octave, ou à la tierce, ne chantent toutes qu'un meſme chant.

ἵνα σύμφωνοι ὦσιν ἐν ὁμονοίᾳ, καὶ ἑνότητα ἄσπιλον ὦσι φωνῇ μιᾷ.

Ut gratas inter cantus ſymphonia diſcors offendit.

Car le mot de *Symphonie*, ſignifioit toutes ces manieres de chanter. Je trouve premierement que *Symphonia* ſe prenoit pour le chant d'un meſme ſujet chanté par deux voix, ou par deux inſtrumens accordez à l'uniſſon. Ariſtote fait entendre que cela eſt ainſi, lors qu'il dit que la ſymphonie n'eſt pas ſi agreable que l'Antiphonie; parce que dans la ſymphonie, dit-il, l'une des voix eſtant tout-à-fait ſemblable à l'autre, il arrive neceſſairement qu'il y en a une qui obſcurcit l'autre; c'eſt-à-dire qu'il ſemble qu'il n'y ait qu'une voix. Or ſuppoſé que les Anciens pratiquaſſent noſtre compoſition à pluſieurs parties, ces paroles à la verité

ἧττον τὸ ἀντίφωνον τοῦ συμφώνου. Problem. 16. Sect. 19.

ὅτι ἀνάγκη τὴν ἑτέραν ὁμοφωνεῖν ὅταν δύο πρὸς μίαν φωνὴν χαίμενα ἀφανίζειν τὴν ἑτέραν. Ib. 18.

pourroient ſignifier que l'uniſſon dans le contrepoint n'eſt pas ſi agreable que les autres conſonnances ; mais la ſuite du diſcours fait voir que cela ne ſe peut entendre ainſi, & qu'il ne s'agit point de contrepoint : car il eſt dit au meſme endroit, qu'il n'y a que l'Octave qui ſe puiſſe chanter, & que la Quinte ne ſe chante point. Or il n'eſt pas vray qu'il n'y ait que l'Octave qui s'employe dans le contrepoint, & que la Quinte n'y ſoit point reçuë. Il eſt donc conſtant que par les mots de *ſe chanter* il faut entendre le plein-chant, dans lequel les voix chantent un meſme ſujet ; parce que le plein-chant ne ſouffre point la ſuitte de pluſieurs quintes, mais bien de pluſieurs Octaves, de pluſieurs uniſſons, & quelquesfois de pluſieurs Tierces, ce qu'Ariſtote appelle *Magadiſin*, ainſi qu'il ſera expliqué dans la ſuitte.

διὰ πασῶν συμφωνία μόνη ἄδεται. Ib.

διαφέρει ἡ ἀδόντων ἀντιφωνεῖν. 17.

Je trouve en ſecond lieu qu'Ariſtote fait deux eſpeces de Symphonie, l'une qui retient le nom du genre & qu'il appelle *Symphonon*, qui eſt le chant à l'uniſſon dont il vient d'eſtre parlé ; & l'autre qu'il appelle *Antiphonon*, & Pindare *Antiphtongon* dans Athenée. Cette Muſique Antiphonique eſtoit lors que deux voix ou deux inſtrumens ac-

Livre 14.

cordez à l'Octave, chantoient le meſme ſujet, & cette maniere de Chanter s'appelloit *Magadiſin*, à cauſe de l'inſtrument Magadis, dans lequel les cordes comme au Claveſſin ou au Luth eſtant accordées à l'Octave, & eſtant pincées enſemble, ne paſſoient que pour une & ne faiſoient que comme un ſeul ton. Cela eſt confirmé par Plutarque, qui conſidere les cordes des inſtrumens de Muſique en deux façons, ſçavoir ou comme pluſieurs cordes ne faiſant qu'un ton, & il appelle cet aſſemblage *polycordia*; ou comme eſtant de tons differens, & il appelle cela *pœcilia*.

μαγαδίσαι δὲ τὸ διὰ πασῶν, ἢ πρὸς ἴσα τὰ μέρη τῶν ἀδόντων ἡρμοσμένα. liv. 14.

Au traité de l'inſcription du Temple de Delphes.

Athenée dit que le Magadis eſtoit le meſme que le Barbiton & le Pectis; & il y a apparence que c'eſt pour cette raiſon que les modernes appellent noſtre Luth barbiton : & c'eſt peut-eſtre encore auſſi pour cela que la Muſe, qui dans Horace eſt dite jouër du Barbiton a eſté appellée Polyhymnie, c'eſt-à-dire qui jouë plus d'une chanſon à la fois, à cauſe qu'elle a eſté l'inventrice du Magadis ou Barbiton, dans lequel deux cordes eſtant pincées enſemble pouvoient en un ſens eſtre dites chanter deux chanſons à la fois : & en effet Emphorion dans Athenée

Nec Polyhymnia Lesboum refugit tendere barbyton. Od. 2. 13.

parle de la ſtatuë Ancienne d'une Muſe qui tenoit en ſa main l'inſtrument Magadis, & cette Muſe apparemment eſtoit Polyhymnie.

φάλλω δ' εἴκοσι χορδαῖσι μάγαδιν ἔχων.

Cét inſtrument au rapport d'Anacreon avoit vingt cordes, qui eſt un aſſez grand nombre pour faire conjecturer que ces cordes eſtoient doublées comme à nos luths, parce que les inſtrumens des Anciens n'avoient que peu de tons. C'eſt ce qui faiſoit croire à Poſidonius que les vingt cordes du Magadis eſtoient pour jouër les trois Modes Anciens, ſçavoir le Dorien, le Phrygien, & le Lydien, qui avoient chacun ſept cordes. Mais Poſidonius eſt taxé d'ignorance par Athenée; & en effet pour jouër les trois Modes, qui n'eſtoient diſtans que d'un ton l'un d l'autre, c'eſtoit aſſez d'ajouter deux cordes aux ſept, & une troiſiéme pour parfaire l'octave du Lydien; & cela faiſoit le nombre de dix, qui eſtant doublé en mettant les cordes deux à deux, produiſoit les vingts dont parle Anacreon.

Le Poëte Comique Alexandrides uſe d'une comparaiſon priſe de cet inſtrument, qui fait entendre qu'on en touchoit deux cordes à la fois, & que ces cordes n'eſtoient pas à l'uniſſon,

lorſqu'il dit je vais comme le Magadis vous faire entendre une choſe qui eſt tout enſemble & baſſe & relevée ; & cette comparaiſon priſe du Magadis avoit donné lieu à un proverbe par lequel on exprimoit la jonction de deux choſes differentes.

μάγαδις λαλέσω μικρὸν ἅμα σοι καὶ μέγα. Athen.

Eraſmus Chil. 4. cent. 6. Iunius cent. 7.

Athenée dit que le Poëte Jon a cru, contre l'opinion d'Ariſtoxene, que le Magadis eſtoit compoſé de deux flutes ; & en effet on voit encore en quantité de ſculptures anciennes de Bacchanales & de ſacrifices, que les Muſiciens qui y ſont repreſentez joüent de deux flutes à la fois ; car bien que ces flutes ſoient egales en longueur, il n'eſt pas impoſſible qu'elles ſonnaſſent des tons differens, parce qu'elles eſtoient de groſſeur differente, ainſi que Pline & Theophraſte remarquent qui diſent que les flutes droites eſtoient faites du haut de la canne, qui eſt le plus menu, & les gauches du bas, qui eſt le plus gros : car cette groſſeur differente faiſoit auſſi que les tons eſtoient differens ; les deliées rendant un ton plus bas avec un ſon plus foible, & les groſſes un ton plus aigu, & plus fort. Mais ſoit que ces flutes ſoient le Magadis ou non, il eſt bien difficile que ces deux flutes, qui n'avoient chacune qu'une main qui

Livre 16. chap. 36.

Livre 4 de l'Hiſtoire des Plantes.

en joüaſt, peuſſent faire une fort bel-le Muſique; & il n'importe point auſſi de diſcuter ſi le Magadis eſtoit compoſé de cordes ou de flutes, c'eſt aſſez qu'elles fuſſent jointes deux à deux, pour faire voir que dans la Muſique des Anciens l'on chantoit un meſme ſujet, quelquefois à l'uniſſon, quelquefois à l'Octave; & que cela s'appelloit ſymphonie, pour montrer que le mot de ſymphonie ne ſignifioit pas parmi eux une Muſique à pluſieurs parties, comme parmi nous.

Mais il faut encore remarquer que les cordes du Magadis n'eſtoient pas ſeulement accordées à l'Octave; mais auſſi quelquefois à la Tierce. Je trouve cela dans ce qu'Athenée rapporte de Pindare, qui écrivant à Heron, dit que la Muſique chantée par un enfant qui joint ſa voix à celle d'un homme s'appelle Magadis, parce qu'ils chantent enſemble l'un & l'autre un meſme chant ſelon deux Modes; & je trouve que chanter ſelon deux Modes ne ſçauroit ſignifier autre choſe que Chanter à la Tierce, & que ce ne ſçauroit eſtre à la Quinte ni à la Quarte; parce qu'Ariſtote dit expreſſement que ces Conſonnances ne ſe magadiſent point, c'eſt-à-dire, qu'elles ne ſe chan-

tent point enſemble & de ſuitte comme l'Octave & l'uniſſon. Horace me fournit cette explication, quand il dit que l'on peut chanter enſemble deux Modes, ſçavoir le Dorien & le Barbare, c'eſt-à-dire le Lydien, & non pas le Phrygien, ainſi que les commentateurs d'Horace l'interpretent; parce que le Phrygien eſt à un ton prés du Dorien, ce qui fait la ſeconde, qui ne ſe chante point; mais le Lydien, qui eſt à la tierce ſe pouvoit fort bien chanter à cauſe de la proprieté que la tierce a de pouvoir eſtre chantée de ſuitte ſans choquer l'oreille, comme la quinte le fait, ſoit dans les voix, ſoit dans les cordes des inſtrumens; n'y ayant que l'orgue qui la puiſſe ſouffrir dans le meſlange des tuyaux qui font le Nazard.

Sonante miſtum tibiis carmen Lyra: hac Dorium, illis Barbarum. Epod. Od. 9.

On peut encore ajoûter une remarque qui peut ſervir à expliquer la difference qu'il y a entre le *Symphonon* & *l'Antiphonon* des Anciens, qui eſt le nom qui a eſté retenu pour le chant de nos Egliſes que l'on appelle Antiphone ou Antienne, qui eſt cette partie du ſervice qui ſe chante par tout le Chœur, la voix des enfans de chœur eſtant jointe avec celle des chantres ou Chappiers, pour chanter enſemble

un meſme ſujet : car les Antiphones ſont vraiemblablement ainſi appellées, pour les diſtinguer des repons, dans leſquels les Chantres ou Chappiers chantent quelquefois deux à deux, ou quatre à quatre à l'uniſſon, & alternativement avec tout le Chœur; au lieu que les Antiphones ſont chantées par tout le Chœur, à la reſerve du premier mot, qui eſt chanté à l'uniſſon par les Chappiers.

On dira peut eſtre que puiſque les Anciens avoient une connoiſſance des conſonnances aſſez particuliere pour ſçavoir les proprietez qu'elles ont, les unes de pouvoir eſtre miſes de ſuitte, & les autres de ne le pouvoir ſouffrir; il s'enſuit qu'ils n'eſtoient pas ignorans de la Compoſition à pluſieurs parties, qui eſt fondée ſur la connoiſſance de ces proprietez des conſonnances.

Mais il n'eſt point evident que cette conſequence ſoit neceſſaire; il s'enſuit ſeulement que la connoiſſance de ces proprietez eſt tres-facile, eſtant ſujette à un ſens, & que ce qu'il y a de doux & de rude non ſeulement dans les conſonnances, mais meſme dans l'ordre & dans le rapport qu'elles ont les unes aux autres, eſt ſenſible à toutes les oreilles qui ſont capables de

connoiſtre l'harmonie ; mais il ne s'enſuit pas qu'avec la faculté que l'on a de connoiſtre qu'une choſe eſt belle & agreable, quand on la voit ou quand on l'entend, on ait le pouvoir de la faire ou de l'inventer ; & nous avons d'ailleurs aſſez de marques convaincantes de la pauvreté de la Muſique des Anciens, pour n'eſtre point obligez de juger avantageuſement de leur capacité ſur ce ſujet.

Ainſi quand Horace parle du mélange des Clairons & des Trompettes, il ne ſignifie point que ces inſtrumens fiſſent une autre harmonie que celle qu'ils font encore à preſent : car bien qu'il y ait des conſonnances des Trompettes entre elles, & des Trompettes avec le Clairon, on ne peut pas dire qu'elles faſſent une Muſique à pluſieurs parties parce que la variation des conſonnances, & le chant different ne ſi rencontre pas. Car il ne s'agit pas de montrer que les Anciens employoient des conſonnances dans leur Muſique ; mais ſeulement de ſçavoir ſi ces conſonnances eſtoient variées par des relations differentes, & par la diverſité des chants de chacune des parties.

Et lituo tubæ permiſtus ſonitus. Od. 1. lib. 1.

Or cela ne ſe trouve point dans les écrits des Anciens bien entendus &

bien expliquez ; mais ſeulement, lors qu'ainſi qu'il arrive aſſez ſouvent, ils ſe ſervent de comparaiſons tirées de la Muſique ; car ſi l'on n'y prend garde, on donne aiſément à ces comparaiſons une interpretation ſelon la penſée que l'on a ; & non pas ſelon le ſens naturel des paroles. Ainſi quand on trouve par exemple dans Longin, que le ſtyle ſublime peut ſouffrir quelquefois des expreſſions moins relevées, parce qu'elles ſervent à faire paroiſtre le reſte avec plus de pompe & d'éclat, de meſme que dans la Muſique il eſt bon d'entremeſler le rude avec le doux, afin d'en augmenter l'agrement ; il eſt certain que ſi l'on ne prenoit garde à la veritable ſignification des termes dont cet auteur s'eſt ſervi, l'on ne manqueroit pas d'entendre qu'il veut parler des conſonnances & des diſſonances que l'on meſle ſouvent enſemble avec un grand ſuccés dans la compoſition de la Muſique à pluſieurs parties : parce que la connoiſſance que nous avons que cela ſe pratique dans noſtre Muſique, nous fait aiſément penſer que cela ſe doit interpreter de la ſorte. Cependant Longin n'a jamais eu la penſée que l'on luy attribuë : car il ne parle point de conſonnance

ὅτι ἡ ἐν μέσῃ, διὰ τῶν παραφώνων κεκλιμένων ἐνίοις ῥήσεις ἴδιον ἀποτελοῦσι.

ni de diſſonance ; mais ſeulement *des ſons*, dont il fait deux eſpeces, il appelle les uns les *principaux* ou *dominans*, & les autres les *extraordinaires* ; & il entend que pour faire un beau chant, il faut que les cadences tombent quelquefois ſur des cordes extraordinaires, c'eſt à-dire qui ſoient hors le Mode, afin que venant enſuitte à s'arreſter ſur les cordes principales & dominantes, le chant ait plus de douceur & d'agrément ; mais cela n'eſt dit que pour le ſimple Chant.

φθόγγοι. κυρίοι. παραφθόγγοι.

La meſme choſe ſe doit entendre ce me ſemble lorſque Ciceron dit, que les ports de voix qui la font paſſer par de faux tons, ſont plus agreables que lors que la voix s'arreſte juſtement ſur les tons, & qu'elle ſaute de l'un à l'autre ſans couler ſur les tons qui ſont entre deux : car ces faux tons ne ſont point, ainſi que quelques-uns veulent des diſſonances, ni les tons juſtes ne doivent point eſtre pris pour des accords parfaits, que l'on meſle agreablement enſemble dans la compoſition de la Muſique à pluſieurs parties.

Molliores ſunt & delicatiores in cantu flexiones & falſæ voculæ, quam certæ & ſeveræ. 3. de Oratore.

Ainſi quand on voudra employer ce que Platon rapporte du nombre des divers ſons qui s'accompagnent dans l'execution du Chant, pour en tirer des

Lib. 3. *de Repub.*

inductions de tout ce que ce grand perſonnage dit de ceux qui jugeoient de la Muſique plûtoſt par l'oreille que par la raiſon ; & de ceux qui cherchoient les cauſes naturelle de l'agrement & de la rudeſſe des accords ; on peut avouër que cela fait voir que les anciens emploioient les accords dans le jeu de quelques inſtrumens ; mais il ne s'enſuit pas de là que toute Muſique où il y a quelque accord d'un grave avec un aigu, ſoit une Muſique à pluſieurs parties : car outre ce qui a a déja eſté dit de l'inſtrument Magadis, ceux qui ſçavent quel eſtoit le jeu de la ſimple Mandore, dont l'uſage eſt aboli depuis quelque temps, peuvent aiſément concevoir comment dans les inſtrumens des Anciens il ſe pouvoit rencontrer des accords ſans que leur Muſique fuſt à pluſieurs parties : car la Mandore eſtoit du temps des Anciens.

μάγδιϛιϛ dans Athenée l. 4.

Cét inſtrument eſt monté de quatre cordes, dont la Chanterelle ſert à jouër le ſujet ; elle eſt pincée par le doit index, auquel une plume eſt attachée qui tient lieu du *Plectrum* ou *Pecten*, des Anciens. Les trois autres cordes font une octave remplie de ſa Quinte, & ſont frappées l'une aprés

l'autre par le pouce, au hazard ſi ces trois cordes qui ſont comme autant de bourdons s'accordent avec les tons du ſujet, qui doit eſtre neantmoins dans le Mode ſur lequel le bourdon eſt accordé, c'eſt-à-dire que la chanterelle doit eſtre accordée en ſorte que les cadences principales & les dominantes tombent ſur les bourdons. Il faut encore remarquer que le pouce frappe les bourdons ſuivant le Rhythme ou la cadence qui eſt propre à la chanſon qui ſe jouë : car il frappe quatre ou huit coups pour chaque meſure ſi elle eſt binaire, & trois ſeulement ſi elle eſt triple. Horace ſemble deſigner le jeu de cét inſtrument quand il dit, *prenez garde, vous qui voulez joindre voſtre voix au ſon de ma Lyre, que la meſure de la Chanſon que ie iouë eſt ſapphique, & que les battemens de mon pouce vous la marquent.*

Lesbium ſervate pedem meique pollicis ictum. Od. 6. l. 4.

Or les differentes regles qu'ils avoient pour ces mouvemens, faiſoient la principale partie de leur Muſique : c'eſt pourquoy les Tambours & les Cymbales, qui n'ont rien autre choſe que le mouvement & la cadence, eſtoient mis entre les inſtrumens les plus conſiderables : Platon dit que *ce qu'il y a de bien ou de mal dans la cadence*, a autant de

τὸ εὔρυθμον καὶ τὸ ἄρρυθμον.

τὸ εὐάρμοστον ἢ ἀνάρμοστον

force pour émouvoir ou pour ne pas émouvoir, que *ce qu'il y a de bien ou de mal dans l'harmonie.* Mais il faut remarquer, ainſi qu'il a eſté dit, qu'harmonie ne ſignifioit point les accords de pluſieurs parties ; mais ſeulement la beauté du chant ou le contraire ; & qu'*Evarmoſte* ou *Anarmoſte* ne ſe diſoit pas des bonnes ou des mauvaiſes conſonnances, mais des chants agreables ou deſagreables. Cela ſe prouve par tous les endroits ou Platon parle de la Muſique : car il appelle toujours harmonie ce que nous appellons Mode, il dit que les harmonies Joniennes & Lydiennes ſont molles & effeminées, pour ſignifier que les cadences de ces Modes ont une douceur qui ne ſe trouve point dans le Dorien ni dans le Phrygien. Or il eſt conſtant que le Mode n'appartient point à la Muſique à pluſieurs parties ; mais ſeulement au ſimple chant.

Quand Platon fait diſtinction entre le chant ſimple & celuy qui eſt compoſé de tous les genres d'Harmonie qu'il appelle *Panarmonian*, il eſt certain qu'il n'entend point la compoſition de pluſieurs ſons par la rencontre que des chants divers peuvent faire ; mais ſeulement un chant qui eſt compoſé de trois genres : car Euclide

enſeigne qu'il y avoit un quatrieme genre compoſé des trois ordinaires, ſçavoir du Diatonique du Chromatique & de l'Enarmonique : où par ce genre compoſé il entend la Muſique qui ſe joüoit ſur l'inſtrument à vingt cordes dont parle Anacreon, & dont il a eſté fait mention cy-devant, qui ſuffiſoit à jouër tous les Modes : ou ſi l'on veut que cette harmonie ſignifie un accord, il n'y a rien qui oblige de croire que cet accord fuſt autre choſe que le bourdon à trois cordes, qui comprend toute l'harmonie des Anciens, c'eſt-à-dire toutes les conſonances qu'ils connoiſſoient, ſçavoir la Quarte, la Quinte & l'Octave : parce que dans ces trois bourdons dont les deux extremes ſont à l'Octave, celuy du milieu qui remplit l'octave fait la quinte à l'égard de l'octave d'embas, & la quarte à l'égard de l'octave d'enhaut.

κέκτηνται δὲ μείζονα ἐν ᾧ δύο ἢ πλείους χαρακτῆρες ἁρμονικοὶ ἐμφαίνονται. *Introduct.*

Par la meſme raiſon quand Seneque parle d'un Chœur de Muſique compoſé de pluſieurs voix qui ne rendent qu'un ſeul ſon, & où ces voix ſont les unes hautes, les autres baſſes, les autres moyennes ; où les voix des hommes & des femmes ſont tellement mélées au ſon des flutes, que l'on ne les

Non vides quàm multorum vocibus Chorus conſtet? Vnus tamen ex omnibus ſonus redditur. Aliqua illic acuta eſt, aliqua gravis, aliqua media. Accedunt viris femine, in-

terponuntur Tibiæ. ſingulorum ibi latent voces, omnium apparent. Epiſt. 84.

entend point ſeparement mais toutes enſemble ; cela ne ſignifie point neceſſairement autre choſe qu'un plein chant, dans lequel la voix claire des femmes eſtant à l'Octave de celle des hommes, & les flutes eſtant à la double Octave, il eſt vray de dire qu'il y en a de hautes, de baſſes & de moyennes : enfin cela ne ſignifie point un concert à pluſieurs parties, ſi les chants ne ſont differens, & s'il n'y a variation de conſonance, & il eſt clair que cette variation n'eſtoit point dans ce plein chant, parce qu'il eſt dit que l'on n'entend point diſtinctement ce que chacun chante en ſon particulier, ce qui ſeroit s'il y avoit des parties qui chantaſſent des chants differens.

Aprés avoir expliqué ce que l'on trouve dans les écrits des Anciens en faveur de l'opinion de ceux qui croyent que leur Muſique eſtoit à pluſieurs parties, & aprés avoir fait voir que l'on n'en peut rien conclure de certain, il reſte de ſatisfaire aux témoignages qu'ils ont rendu des merveilleux effets de leur harmonie, afin d'examiner s'il s'enſuit de là qu'elle euſt toute la perfection qui ſe trouve dans la noſtre.

Il faut premierement conſiderer deux choſes, la premiere eſt que la beauté des vers qui ſe chantoient par une ſeule, ou par une voix jointe aux inſtrumens qui joüoient le ſujet qu'elle chantoit, faiſoit la plus grande partie de l'agrement de cette Muſique, ainſi qu'Horace témoigne quand il dit *ce ſont vous mes vers qui faites que le ſon de ma Lyre a quelque choſe d'agreable.* Car ces paroles font entendre que le bruit & le pincement des cordes a veritablement de la douceur; mais qu'il eſt neceſſaire que celle des vers y ſoit jointe; autrement ce ſon ſimple eſt une choſe mediocrement agreable, de meſme que des Caſtagnettes ſans les violons & ſans la danſe ne ſont pas fort divertiſſantes. Cela fait voir auſſi que le jeu de leur Lyre eſtoit aſſez pauvre & bien different de celuy de nos Luths de nos Tuorbes & de nos Claveſſins, qui n'ont point beſoin que la voix ni les paroles y ſoient jointes pour contenter les oreilles.

O teſtudinis aureæ dulcem quæ ſtrepitum Pieri temperas. O. 3. l. 4.

Il faut remarquer en ſecond lieu que nous ne ſommes pas diſpoſez comme il ſeroit neceſſaire pour bien juger des expreſſions que les Poëtes Anciens nous ont laiſſées de leur Muſique, qui nous la font paroiſtre ſi merveilleuſe

& ſi touchante : parce que noſtre imagination qui eſt remplie de l'idée des choſes dont nous avons la connoiſſance, ne manque jamais à nous l'offrir pour nous repreſenter celle des choſes de leur genre dont nous n'avons point la connoiſſance auſſi-toſt qu'elles ſont proferées, & de meſme que tout homme qui n'auroit point vu les femmes des Negres, ſi on luy parloit de la plus belle femme de tout le Royaume d'Ardres ne pourroit s'empeſcher de ſe repreſenter quelque choſe de beau : il eſt auſſi bien difficile que l'idée de l'excellente Muſique que nous entendons tous les jours, ne ſe preſente à noſtre imagination, quand nous liſons la deſcription qu'Horace fait par exemple des agreables concerts de flutes & de Lyres, dont Mecenas faiſoit retentir ſon ſuperbe Palais dans ſes magnifiques feſtins : il eſt bien difficile de ne ſe pas repreſenter les Hotterres avec Philebert, qui joignent la douceur de leurs flutes au Claveſſin de Monſieur Chambonniere, au Tuorbe de Monſieur Itier, & à la baſſe de violle de Monſieur le Camus ; le tout par la conduite & ſur la compoſition de Monſieur Lully : où toutes les parties ont chacune leur chant à

Tecum ſub altâ ſic Jovi gratum domo beate Mecenas bibam, ſonante miſtum tibiis carmen Lyra, hac Dorium illis Barbarum. Ode 9. Epod.

part, qui avec la liberté que ſa beauté & ſon agrément ſemble témoigner, ſe laiſſe conduire par des loix étroites & rigoureuſes qui l'obligent de ſe rendre aux accords où il ſemble ſe rencontrer par hazard, mais en cent façons differentes dans leſquelles une meſme douceur, une meſme beauté ſe remarque perpetuellement. Cependant tout ce qu'Horace dit de ſon mélange de flutes douces & de Lyres, tout ce qu'il marque des differens Modes dont on ſe ſert dans cette Muſique; tout le Dorien & tout le Lydien qu'il étalle avec tant de pompe ne ſignifie rien qui ne puiſſe eſtre executé par un violon joint au flageolet accordez enſemble à la tierce; ce qui ne fait point un concert fort agreable, & qui n'eſt point auſſi à pluſieurs parties, quoy qu'il ſoit composé de pluſieurs inſtrumens.

Or les grandes douceurs qui ſont dans l'harmonie de noſtre Muſique n'eſtoient pas ſeulement inconnuës aux Anciens, parce que le peu qu'il y en avoit dans leur Muſique les charmoit aſſez pour les empeſcher de penſer à quelque choſe de plus beau; mais il eſtoit meſme défendu par leurs loix de rendre la Muſique trop agreable, de

crainte qu'en amoliſſant les eſprits, elle ne corrompiſt les mœurs: il ſemble meſme que Plutarque prevoioit le reproche que l'on devoit faire à la Muſique de ſon temps ſur ſa pauvreté, lors qu'il dit que ce n'eſtoit point par ignorance que la Muſique des Anciens, à ſon égard eſtoit ſi ſimple & ſi nuë, mais qu'ils la vouloienr ainſi par Politique.

Mais cependant le moyen d'avoir des penſées ſi baſſes pour une Muſique qui avoit baſti Thebes, qui avoit apprivoiſé les animaux les plus farouches, qui avoit attiré les foreſts, arreſté les vents & les fleuves; enfin qui avoit chaſſé la peſte, & reſſuſcité les morts? Je ne repondray point à cela que pour en trop dire les Anciens donnent lieu de ne rien croire de tout ce qu'ils diſent ſur ce ſujet: je diray ſeulement que toutes ces expreſſions fabuleuſes ne prouvent rien autre choſe, ſinon qu'ils eſtoient fort contens de leur Muſique telle qu'ils l'avoient, & qu'ils n'auroient pas peut-eſtre exprimé moins fortement le plaiſir qu'elle leur cauſoit quand elle auroit encore eſté moins bonne qu'elle n'eſtoit. On voit tous les jours des gens tranſportez d'un excés d'amour pour des

choſes que tout le reſte du monde ne trouve que mediocrement aimables: parce que la grandeur de l'amour depend autant de la diſpoſition de ceux qui aiment, que de l'excellence des objets de leur amour. Les Anciens pouvoient eſtre ſujets à des tendreſſes pour des beautez dont nous ne ſerions point touchez. Nous en faiſons l'experience dans les divers naturels des nations, & meſme des perſonnes differentes. Les Aſiatiques ſont ſenſibles juſqu'à l'extaſe pour des douceurs qui ne nous émeuvent que legerement : un bracelet de cheveux qu'un amant a de ſa maitreſſe, une action d'eſprit qu'une mere remarque en ſon enfant qu'elle a à la mammelle, donne des plaiſirs dont la grandeur n'eſt point proportionnée au merite de ces choſes-là.

Il ne faut point dire que ces tranſports exceſſifs n'arrivent qu'à des perſonnes dont le jugement eſt affoibli par la paſſion qui eſtant une maladie de l'eſprit, ne doit point faire avoir une mauvaiſe opinion de la juſteſſe du jugement dont ce meſme eſprit peut eſtre capable lorſqu'il eſt dans ſon état naturel ; que la bonté du gouſt des Anciens eſt aſſez averée par les autres choſes qu'ils ont eſtimées avec raiſon,

puiſque l'excellence de ces choſes nous eſt connuë, & enfin qu'eſtant perſuadez comme nous le ſommes, que les autres ouvrages admirables que leurs grands genies ont produit dans la Peinture, dans l'Architecture, dans la Sculpture, dans la Poëſie, &c. ne ſont point indignes des grandes loüanges que les Ecrivains leur ont données, nous devons preſumer qu'il en eſt de meſme de leur Muſique.

Car je répons que ſi nous ſommes perſuadez de la grandeur incomparable de toutes ces merveilles, il ſe peut faire que ce n'eſt que faute d'y avoir penſé aſſez attentivement; & que les miracles que l'on allegue de leur Peinture, pour ne point parler des autres, ne ſont point plus croyables que ceux que l'on attribuë à leur Muſique, ſi l'on examine ce que cette peinture pouvoit eſtre par les teſmoignages que les reſtes de l'Antiquité nous peuvent fournir, qui ſe reduiſent à leurs ouvrages de ſculpture, qui ſeuls ont eſté conſervez & aux conjectures que l'on peut tirer de ce que leurs auteurs ont écrit de la Peinture.

Or pour ce qui eſt de la Sculpture, il eſt vray que nous en avons de fort beaux ouvrages; mais la perfection

des ouvrages de ſculpture ne doit point faire conclure celle de la peinture, parce qu'il n'y a aucune comparaiſon de l'art & de l'induſtrie qui eſt neceſſaire pour reüſſir dans la peinture, avec ce qui ſuffit pour la ſculpture : La raiſon de cela eſt qu'un Sculpteur n'eſt à l'égard de la nature qu'il imite que ce qu'un peintre copiſte eſt à l'égard d'un tableau qu'il copie ; ou que le Maçon qui moule une ſtatuë, eſt à l'égard du Sculpteur qui l'a faite.

L'art qui eſt particulier à la Peinture pour repreſenter les diſtances & les reliefs, & la veritable figure des corps par l'apparence des diſtances & des reliefs eſt une choſe tres-difficile, dans laquelle les Anciens pourroient n'avoir reüſſi que mediocrement, quoy qu'ils euſſent excellé dans la ſculpture ; mais ces meſmes ouvrages de ſculpture qu'ils nous ont laiſſez, nous font connoiſtre qu'ils ont ignoré le fin de la peinture, puiſqu'ils font voir qu'ils ont manqué dans les principes les plus communs ; cela ſe prouve par les bas reliefs que nous avons d'eux, où l'on remarque qu'ils n'obſervoient point les regles neceſſaires à la repreſentation des diſtances dans leurs peintures, puiſqu'ils ne les obſervoient point dans les

bas reliefs, qui ſont des ouvrages que l'on peut dire participer autant de la Peinture que de la Sculpture : car il ſe trouve dans leurs bas reliefs que les figures qu'ils veulent repreſenter éloignées ont la meſme force & la meſme grandeur que celles qu'ils veulent faire paroiſtre proches.

Pour ce qui eſt des particularitez que nous liſons dans leurs auteurs, qui peuvent nous faire connoiſtre quelle eſtoit l'excellence de l'art que les Peintres emploioient dans leurs ouvrages : je me contenteray d'apporter quelques-uns des temoignages qui ſont en grand nombre, pour faire voir combien ils eſtoient peu avancez dans la connoiſſance des ſecrets de la peinture. Pline rapporte comme une choſe merveilleuſe l'art dont Soſus s'eſtoit aviſé pour feindre l'ombre que la teſte d'une colombe faiſoit ſur l'eau où elle beuvoit ; ce qui fait voir que la pratique du jour & des ombres eſtoit une choſe peu commune en ce temps-là, & que l'excellence de leur peinture conſiſtoit principalement dans la propreté & la delicateſſe du pinceau, ainſi qu'il paroiſt à ce que le meſme auteur dit d'un merveilleux tableau qui avoit eſté long-temps gardé à Rome &

Lib. 36. cap. 25.

& qui fut bruſlé lors que le feu prit à la maiſon de Ceſar. Ce tableau avoit eſté conſideré de toute l'antiquité comme le plus bel effet de l'art de la peinture : la beauté de ce tableau conſiſtoit en une ligne fort deliée qu'Apelles avoit tracée, ſur laquelle Protegenes en avoit tiré une autre, & Apelles encore une troiſiéme preſque imperceptible. Cette ſorte de perfection de la peinture eſt encore celle en laquelle les Chinois excellent, ainſi que nous voyons dans leurs ouvrages de vernis, où ils uſent d'une propreté & d'une juſteſſe preſque inimitable; mais où il n'y a ni deſſein, ni proportion, ni eſprit.

Placuitque eã tabulam poſteris tradi, omnium quidem, ſed artificium præcipuo miraculo. c. 10. l. 35.

Si nous n'avions point vu de ces ouvrages, & que l'on nous diſt que les Chinois ſont en poſſeſſion de cultiver les ſciences & les Arts pluſieurs ſiecles avant que les Grecs euſſent commencé à s'y adonner, & que les plus habiles qui ont excellé dans toutes les autres nations n'ont eſté que des aveugles en comparaiſon d'eux; croirions nous que leur peinture fuſt ſi peu de choſe? & que tout ſon art fuſt renfermé dans cette ſeule delicateſſe qui eſt l'effet d'une application que l'on peut dire eſtre particuliere aux beſtes puiſ-

qu'elle eſt ſemblable à celle avec laquelle les Mouches à miel & les Araignées travaillent à leur ouvrage, dont la juſteſſe & la regularité toute inimitable qu'elle eſt à l'induſtrie humaine, n'approche point de la ſtructure de nos palais, ni de la tiſſure de nos tapiſſeries, dont l'excellence dépend davantage du deſſein & de l'eſprit, que de la juſteſſe de l'execution.

Qu'eſt-ce donc qui nous empeſche de croire que les Anciens ne ſe ſont attachez qu'à cultiver la ſeule partie de la Muſique qui conſiſte dans le ſimple chant, auquel ils ont donné ſi l'on veut toute la propreté & toute la delicateſſe dont il eſtoit capable? de meſme que dans la peinture ils n'ont point eſté au delà de la delicateſſe des traits, qui fait la moindre partie de l'excellence de noſtre peinture, & que dans l'une & dans l'autre de ces ſciences ils ne ſe ſont appliquez qu'à perfectionner ce qui les peut rendre capables d'emouvoir les ſens ou le cœur, & qu'ils ont negligé ce qui peut toucher l'eſprit.

Car il faut conſiderer que la Muſique & la peinture nous peuvent toucher en ces trois manieres. La Peinture par la vivacité du coloris, & par la

delicateſſe des traits, de meſme que la Muſique par la netteté & par la juſteſſe de la voix charme nos ſens; la Peinture, par la ſimple repreſentation des paſſions, de meſme que la Muſique par les accens & par les Modes ou gais ou triſtes nous cauſe des emotions de joye ou de triſteſſe; & la peinture par l'ingenieuſe & artiſte repreſentation de ce qu'elle veut repreſenter, de meſme que la Muſique par le ſçavant meſlange, & par la belle ſuite des conſonnances, contente l'eſprit, & luy cauſe une admiration, où le cœur & les ſens ont fort peu de part; comme au contraire ce qui eſt pour toucher les ſens & le cœur n'a que faire pour cela d'aucun artifice, & y reüſſit mieux par l'expoſition nuë & ſimple de la choſe, meſme telle qu'elle eſt dans ſon naturel, que ſi l'on apportoit beaucoup d'eſprit pour la repreſenter, parce que les reflexions & le raiſonnement, qui ſont neceſſaires pour goûter les choſes où il y a beaucoup d'eſprit, détournent l'ame de cette entiere & attentive application dont le cœur & les ſens ont beſoin dans leurs operations.

Il ne faut donc pas s'étonner ſi les Muſiciens de l'antiquité faiſoient de ſi

grands miracles avec ſi peu d'art, puiſqu'ils ne s'étudioient qu'à toucher le cœur & à contenter les ſens; ce qui eſt bien plus aiſé que de ſatisfaire l'eſprit; parce que le cœur peut aimer également tous les objets, & meſme quelquefois plus fortement les moins aimables; ce qui n'arrive pas à l'eſprit, qui n'eſt point ſujet aux aveuglemens dont le cœur eſt capable, & qui n'eſtime ordinairement les choſes qu'à proportion qu'elles ſont eſtimables.

C'eſt pourquoy ceux des Anciens qui faiſoient profeſſion de la Peinture & de la Muſique, voyant qu'ils reüſſiſſoient aſſez dans ces Arts en touchant les ſens & le cœur, & que cela leur attiroit des approbations capables de ſatisfaire toute leur ambition, ne ſe ſont point mis en peine de chercher un autre genre de perfection, qui meſme pouvoit nuire au deſſein qu'ils ſe propoſoient qui eſtoit de plaire à la multitude, qu'il eſt ordinairement plus aiſé d'émouvoir par les ſens & par le cœur, que par l'eſprit.

Cela ſe remarque dans leurs pieces de theatre, où ils faiſoient valloir le merveilleux, le tendre, le pitoiable & le terrible, bien moins par les bel-

les ſentences & les ingenieuſes deſcriptions, que par des expreſſions naïves, où le ſpectacle avoit plus de part que l'Eloquence. Cela ſe voit dans les longues tirades d'interjections pleintives & lamentables, dont ils rempliſſoient leurs pieces, qui perſuadent mieux & expriment plus fortement les paſſions que la plus belle Rhetorique.

Il en eſt de meſme de la Peinture, car ſi l'on expoſe un tableau peint avec tout l'art & toute l'induſtrie imaginables, ceux qui n'ont pas aſſez de connoiſſance des ſecrets de la Peinture pour voir ce qui fait ſa beauté, ne s'attacheront qu'à ce qui eſt repreſenté; & ſi c'eſt un ſujet pitoyable, par exemple, Medée qui égorge ſes enfans, ils ne remarqueront autre choſe ſinon que Medée eſtoit une miſerable femme, & que l'état ou ſa paſſion l'avoit reduite eſtoit bien deplorable; mais ils n'en diroient pas moins ſi le tableau eſtoit peint avec moins de ſcience, pourvû qu'il fuſt aſſez bien peint pour faire comprendre l'hiſtoire qu'il repreſente. Mais au contraire ceux qui ſçavent en quoy conſiſte le fin de la Peinture ne feront aucune reflexion ſur le ſujet du tableau; & ce ne ſera

ni la pitié ni l'horreur qui les touche-ra dans les ſujets les plus triſtes & les plus funeſtes, mais le plaiſir de voir & de decouvrir le merveilleux artifice avec lequel le ſçavant peintre a pû exprimer les choſes qu'il a voulu repreſenter.

. De la meſme maniere ceux qui n'ont pas un eſprit capable d'eſtre touché par ce qu'il y a d'admirable dans la diverſité & dans le bel ordre des conſonnances de la Muſique à pluſieurs parties ; mais qui n'ont que des oreilles pour juger de la netteté & de la juſteſſe de la voix, & qu'un cœur pour aymer la gayeté de la cadence, ou la douceur pleintive d'un Mode triſte ; aymeront mieux une belle voix ou une flute douce ſeule, qu'un concert à pluſieurs parties, qui a une beauté qu'ils ne connoiſſent point ; au lieu qu'un eſprit ſçavant dans la compoſition de la Muſique ſera ravi d'admiration lors qu'il entendra un excellent contrepoint, quoy que chanté par des voix peu agreables d'elles-meſmes ; de meſme qu'un Peintre ſera charmé par une figure bien deſſinée, quoy que ce ne ſoit qu'avec un charbon.

Or puiſque nous ſçavons que dans noſtre ſiecle ces deſſeins faits avec du

charbon qui ſont aimez par les ſçavans en peinture, & qu'un concert de voix mediocrement bonnes, que les intelligens & connoiſſeurs écoutent avec plaiſir, à cauſe de la belle compoſition, deplaiſt & ſemble ridicule à tout le reſte du monde ; ne pouvons nous pas preſumer que l'Antiquité à pu avoir ce meſme gouſt ? & que toute la beauté & l'agrément de la Muſique n'eſtant parmy eux que pour toucher les ſens & le cœur, elle peut avoir cauſé tous les merveilleux effets que l'on en raconte, par la juſteſſe de la cadence & du beau mouvement, par la netteté du ſon de la voix & des inſtrumens, par la gayeté ou par la triſteſſe des Modes, par les conſonnances d'uniſſon, d'octave, & de quintes chantées de ſuitte ſelon la maniere qu'ils appelloient *Magadiſin*, ou en maniere de bourdon, ainſi qu'il a eſté expliqué ; puiſque nous n'avons nulles preuves que les choſes ayent eſté autrement.

Mais on dira, ſuppoſé que les écrits des Anciens n'expliquaſſent pas bien diſtinctement de quelle maniere leurs Muſiciens ſe ſervoient des accords, s'enſuivroit-il de là que l'on d'euſt aſſurer qu'ils ne s'en ſervoient point com-

me nous ? & ne peut-on pas dire que ces bourdons par leſquels on explique la maniere de leur harmonie, eſt une choſe imaginaire, puiſqu'il ne ſe trouve rien écrit ni de bourdons, ni de tout ce qui peut appartenir à l'application d'un chant continu & d'un ſeul ſujet à ces bourdons ? car la theorie de cette application du ſujet au bourdon, qui eſt de faire que toutes les notes qui ſont remarquables dans le chant, ſe rencontrent à propos avec les battemens, & ſuivant les regles de noſtre harmonie, par exemple que ces rencontres ne ſe faſſent point ſur des Syſtemes diſcordans, & meſmes qu'elles ne ſoient point telles que le ſujet faſſe deux octaves ou deux quintes de ſuitte avec les bourdons, car cela peut arriver, cette theorie dira-t-on auroit bien merité que leurs Auteurs en euſſent écrit quelque choſe, ſi ces bourdons avoient eſté en uſage parmi eux.

On avouë qu'à la verité ils n'ont rien écrit de ces bourdons, mais il y a grande apparence que la Mandore qui a eſté décrite cy-devant, & dont il eſt parlé dans Athenée ; & meſme que nos vielles & nos cornemuſes ſont des traditions des Anciens : & s'ils n'ont

l. 4.

rien écrit des accords de ces bourdons, c'eſt que l'harmonie des accords n'eſtoit pas ce qui leur plaiſoit dans la Muſique, & que la beauté d'un chant ſimple, qui eſtoit leur harmonie, ainſi qu'il a eſté monſtré, les charmoit d'avantage, juſques-là meſme que le chant qui eſtoit le plus ſimple leur ſembloit le plus beau. Le Poëte Jon fait cette remarque au rapport d'Euclide, lors qu'il parle des Lyres à ſept & à dix cordes, où il dit que les Grecs aimoient les chanſons qui ſe chantoient avec peu de cordes, c'eſt-à-dire où peu de tons eſtoient employez. Et Plutarque rapporte que Terpander & Olympe rejetterent la multitude des cordes juſqu'à n'en vouloir que trois.

ἥλιωσε ποικίλων μύθων ἀκρόαμα τοιον.

πάντων ὀργάνων ὅσα πολύχορδα ἢ πολυαρμόνια ἁρμονίας ἡμιολίους, ἢ διέψομεν. Plat. l. 3. de Rep.

Enfin la ſpeculation des proprietez de chaque conſonnance comme telle, & des differantes relations qui font la beauté de noſtre harmonie ne leur ſembloit pas ſi digne d'occuper leur eſprit que les ſpeculations qu'ils faiſoient ſur le rapport des ſept tons aux ſept planettes; des trois conſonnances avec les trois genres d'eſtre qui ſont, le ſpirituel, le corpotel, & celuy qui eſt mélé de l'un & de l'autre comme l'homme. Et l'on peut meſme croire que l'on auroit eu du degouſt en ce temps-là pour

Ariſtides Quintilianus. lib. 3.

l'harmonie à pluſieurs parties, de meſme qu'on a eu depuis pour elle beaucoup d'inclination.

Cette diverſité du gouſt qui regne dans certains ſiecles & dans certaines nations n'eſt point une choſe tout-à-fait incroyable, quoy qu'on en ignore la cauſe. Les exemples que l'on a de la verité poſitive du fait en certaines choſes, le peuvent rendre croyable en d'autres; & il me ſemble que pour cela c'eſt aſſez de conſiderer que l'Antiquité a aymé juſqu'à l'excés des choſes que l'on a haïes depuis juſqu'à l'horreur. Le Garum donne un exemple bien illuſtre de cette verité.

C'eſtoit une friandiſe tellement eſtimée parmi les Anciens, que ſon prix égaloit celuy des parfums les plus precieux, à ce que dit Pline; & l'on s'en ſervoit dans les ſauſſes, comme nous faiſons de verjus ou de vinaigre: ce garum eſtoit fait de la pourriture des tripes de certains poiſſons, que l'on gardoit juſqu'à ce que la corruption les fiſt fondre. Quelle difficulté y a-t-il de concevoir que ceux qui aimoient autrefois le garum, que les derniers ſiecles ont eu en abomination, ne puiſſent pas avoir eu quelque averſion pour l'harmonie que les derniers ſiecles ont tant aimée.

Mais il n'eſt point neceſſaire de prouver la theſe en general, ni de faire voir que le degouſt pour la Muſique à pluſieurs parties eſt une choſe poſſible puiſque l'experience nous apprend qu'elle l'eſt actuellement, toutes les relations que nous avons des mœurs & du gouſt des Chinois font foy que ces peuples qui paſſent pour avoir eu de tout temps les eſprits les plus polis & les plus delicats de toute la terre, ne ſçauroient ſouffrir noſtre muſique à pluſieurs parties qu'ils trouvent tout-à-fait ridicule.

Parmy nous elle commence à devenir ennuieuſe & importune, non-ſeullement à la plus grande partie du monde, mais la verité eſt que de cent perſonnes qui font profeſſion d'aimer le Muſique il n'y en a point deux qui prenſent plaiſir à celle qui eſt à pluſieurs parties; & qui n'aimaſſent mieux entendre une belle voix ſeule, que quand elle eſt meſlée avec d'autres qui l'offuſquent & qui l'étouffent: car il ſe trouvera que hors un petit nombre de perſonnes, qui ont des oreilles pour entendre ce qu'il y a de fin dans l'harmonie, tous les autres n'en ont que pour en entendre le bruit; & toute la capacité que l'on a ordinaire-

ment à gouſter la Muſique, ne va qu'à juger de la beauté du chant; mais deſſors que pluſieurs chantent enſemble differentes parties, c'eſt de meſme que ſi tous les Comediens parloient enſemble; c'eſt une confuſion ennuyſe & inſupportable: on ne peut meſme ſouffrir que la Symphonie accompagne une voix qui chante ſi elle n'éclatte pour ſe faire entendre ſans comparaiſon bien plus diſtinctement qu'aucunes des parties qui compoſent la Symphonie: autrement on craint de prendre le change, & de ne pouvoir ſuivre ce beau chant du ſujet que l'on aime.

Au contraire ceux qui ſont nez capables de gouſter l'harmonie à pluſieurs parties, loin d'eſtre embaraſſez du grand nombre des chants differents font conſiſter tout leur plaiſir à demé-ler cette agreable confuſion: deſorte que pour ſatisfaire ce plaiſir, c'eſt un des preceptes de l'art d'augmenter cette pretenduë confuſion dans ce qu'on appelle le contrepoint figuré: car au lieu que dans le contrepoint ſimple toutes les parties n'ont qu'une Rhythme, & qu'avec une meſure toute pareille, elles prononcent enſemble les meſmes paroles; dans le figuré elles

tiennent des chemins differens, & pendant que l'une s'arreſte, l'autre paſſe outre & prononce des paroles qu'une autre reprend enſuite au meſme temps que l'autre pourſuit à en dire d'autres; & tout cela afin de faire cette agreable diverſité qui n'eſt pour la plus grande partie du monde qu'une importune confuſion.

C'eſt pourquoy les maiſtres de Muſique, pour parvenir à la principale fin de leur Art qui eſt de plaire, ont changé depuis peu leur maniere de compoſer; & quelque perſuadez qu'ils ſoient que la perfection de la Muſique conſiſte dans l'harmonie de pluſieurs parties, ils ne font plus leurs airs & leurs Motets que par recits; & ces Motets ſont chantez par un deſſus, une baſſe & les autres parties; mais elles ſe taiſent pendant qu'une chante; & de meſme chacune à ſon tour chante pendant que les autres ſe taiſent. De ſorte qu'il y a grande apparence que noſtre Muſique ne tardera guere a retourner à la ſimplicité qu'elle avoit chez les Anciens, puiſque l'on voit que les excellens ouvrages d'Orlande, de Claudin, de Boëſſet & des autres illuſtres auteurs de la Compoſition à pluſieurs parties ne ſont plus

chantez, & que des Airs il ne s'imprime plus que le ſujet : ou ſi la baſſe y eſt ajoûtée, ce n'eſt que pour conduire la Symphonie des Turbes, des Claveſſins, & des baſſes de viole, à qui il n'eſt plus permis de ſe faire entendre, & de ſervir d'autre choſe que comme de bourdon.

On peut eſperer que ces raiſons pourront eſtre reçûës par la plus grande partie du monde, parce qu'elles le doivent eſtre par ceux qui ſont depourvûs du gouſt qui fait aimer la Muſique à pluſieurs parties : car tous ceux qui ſont dans cette diſpoſition, c'eſt-à-dire preſque tout le monde ne trouveront pas étrange que les Anciens n'ayent point parlé de cette ſorte de Muſique, parce qu'ils ne s'y ſont point adonnez ; puiſqu'ils ſçavent par eux-meſmes qu'il ſe peut faire qu'ils n'y prenoient point de plaiſir, & qu'on ne s'adonne guere à cultiver les plantes qui ne produiſent que des fruits que l'on n'aime point. Mais ceux qui ſont également charmez par la douceur de noſtre veritable harmonie & par les merveilles que la beauté des eſprits de l'antiquité a produites, auront bien de la peine à ſe ranger à une opinion qui fait tort à l'eſtime qu'ils veulent

qu'on ait pour leur bien aimée Antiquité : ils en demeureront toujours à dire qu'il n'eſt point croyable que cette ingenieuſe maiſtreſſe ait pû travailler avec tant de ſoin à cultiver celuy des Arts qu'elle cheriſſoit le plus tendrement, & dont elle ſe glorifioit davantage ; & qu'elle n'en ait pu découvrir la fin, elle qui les a tous inventez, & qui leur a donné la derniere perfection : ils diront que pour n'avoir point parlé d'une choſe, cela n'induit point que l'on l'ait ignorée : que puiſque les Modernes ne ſe vantent point dans leurs écrits d'avoir inventé cette ſorte de Muſique, ils n'en doivent point eſtre les inventeurs plûtoſt que les Anciens ; ce ſilence eſtant égal dans les uns & dans les autres : & enfin que dans le doute où l'on eſt, il y a plus de raiſon d'attribuer une invention à des gens éclairez, & à un ſiecle poly, ſçavant & fecond en merveilles, qu'à un ſiecle barbare & groſſier, tel qu'eſtoit celuy dans lequel on pretend que cette invention a pris naiſſance.

Mais ſi l'on a à faire à des gens aſſez peu engagez dans les intereſts de l'antiquité, pour ſe pouvoir ſervir de leur jugement, il ne faut point dire, eſt-il croyable que l'antiquité ait igno-

ré le fin de la Muſique, dont elle a cherché tous les ſecrets avec tant de ſoin, aprés que nous ſçavons qu'elle a ignoré tant de belles choſes de la Phyſique & de la Mechanique, qui n'ont eſté decouvertes que dans les derniers ſiecles, quoy qu'elle ſe ſoit appliquée à leur recherche avec toute l'exactitude poſſible. La connoiſſance de la converſion de l'Aymant, celle de la refraction des verres des lunettes, celle de la ſoudaine rarefaction de la poudre à canon, & les admirables uſages d'un grand nombre de pareilles choſes, ont eſté ignorées par l'antiquité, qui a travaillé de tout temps, & qui a inceſſament philoſophé ſur les merveilles de l'Aymant, ſur les raiſons de ce qui fait paroiſtre un baſton rompu dans l'eau, & ſur les effets ſurprenans des machines d'Archimede : Cependant cette ſçavante Maiſtreſſe avec toute ſa lumiere, ſa politeſſe, ſa ſcience & ſa fecondité pour toutes ſortes de merveilles, n'a pas eſté aſſez heureuſe pour produire celle de l'aiguille Aymantée, des Lunettes d'approche, & de l'Artillerie, auſquelles un ſiecle barbare & groſſier a donné la naiſſance; & qui ſont des merveilles aſſez conſiderables pour faire preſumer qu'il n'a

pas

pas eſté incapable de produire celles qui ſont dans la Muſique à pluſieurs parties.

On peut encore apporter d'autres raiſons pour faire voir que les Anciens n'ont point compoſé à pluſieurs parties ; mais je croy que cela eſt ſuffiſamment prouvé par les trois propoſitions qui ſont établies dans ce diſcours ; ſçavoir en premier lieu que les Anciens Auteurs qui ont traitté expreſſément de la Muſique, n'ont rien écrit qui appartienne à cette compoſition, puiſqu'ils n'ont parlé des conſonnances qu'entant qu'elles ſont employées dans le ſimple chant. En ſecond lieu, que tout ce qu'ils ont dit de ſymphonie ne ſe peut entendre des accords differens, qui ſe font par la rencontre de pluſieurs parties qui ont chacune un chant particulier ; mais ſeulement des accords qui ſe font par des voix qui chantent un meſme ſujet à l'uniſſon ou à l'octave. En troiſiéme lieu, que les merveilles qu'ils ont racontées de la douceur & de la puiſſance de leur Muſique, n'en perſuadent point neceſſairement l'excellence ; ou du moins que cette excellence pouvoit eſtre dans un autre genre, dont la perfection conſiſtoit en la ſimplicité, en la netteté, & en la di-

ſtinction, qui manque à noſtre Muſique à pluſieurs parties, au ſentiment de la plus grande partie du Monde; mais il ne s'enſuit point de là, que la perfection qui ſe rencontre dans la Muſique à pluſieurs parties, duſt eſtre dans la Muſique des Anciens.

FIN.