

Conjectures physiques / Par Nicolas Hartsoeker.

Contributors

Hartsoeker, Nicolas, 1656-1725.

Publication/Creation

A Amsterdam : Chez Henri Desbordes ..., 1706.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/uzg6hgnq>

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

66000/C

MEDICAL SOCIETY
OF LONDON



ACCESSION NUMBER

PRESS MARK

HARTSOEKER, N.

XXI

CONJECTURES PHYSIQUES.

Par NICOLAS HARTSOEKER.

LONDON MEDICAL SOCIETY



A AMSTERDAM,
Chez HENRI DESBORDES, Libraire dans le Kalver-straat.

M. DCC. VI.



A

SON ALTESSE SERENISSIME
MONSEIGNEUR
JEAN GUILLAUME,
PRINCE PALATIN DU RHIN;
ELECTEUR ET ARCHI-TRESORIER DU
S. EMPIRE; DUC DE BAVIERE, JULIERS, CLEVES
ET BERGUE, COMTE DE VELDENTS, SPANHEIM,
DE LA MARCHE; RAVENSPURG ET MEURS; SEI-
GNEUR DE RAVESTEIN, &c. &c. &c.



ONSEIGNEUR,

Les Discours dont j'ai eu l'honneur d'entretenir
* 2 *VOTRE*

E P I T R E.

VOTRE ALTESSE SERENISSIME,
dans les heures de son plus grand loisir, paroissent ici
sous le titre de *Conjectures Physiques.*

Je n'ai pas osé, *MONSEIGNEUR*, leur
en donner un autre plus specieux, parce que la plû-
part des choses que j'y traite sont encore trop incer-
taines & envelopées de ténèbres trop épaisses.

Pour percer ces ténèbres & pour bien réüssir dans la
recherche de la *Verité*, il faudroit faire des experien-
ces exactes & reïterées sur chaque chose, & bâtir en-
suite sur ce fondement, en joignant la raison aux expé-
riences, afin qu'elles puissent s'entr'aider. Car l'expé-
rience n'est tout au plus qu'un corps sans ame, si elle
n'est accompagnée de la raison; & si la raison n'est
fondée sur l'expérience, dans les choses qui en sont sus-
ceptibles, elle est trop vague & trop incertaine, & com-
me un Bâtiment en l'Air qui ne sauroit se soutenir.

Le fameux Galilée prit cette route vers le commen-
cement du Siècle passé, sous les auspices de l'Auguste Mai-
son de *MEDICIS*, aux soins & à la liberalité de laquelle
nous sommes redevables de l'établissement de la saine
Philosophie, & des meilleures & plus rares découvertes
qu'on y a faites. Et comme plusieurs Sçavans de l'Eu-
rope, aidéz par des Princes également liberaux & cu-
rieux, ont suivi son exemple; la Physique a fait plus
de progrès dans ce peu de tems, qu'elle n'en a fait en
deux mille ans & plus qu'on a cultivé cette Science.

Avant cet heureux Siècle la barbarie regnoit par tout;
on aimoit mieux suivre aveuglement *Aristote*, que de se
donner la peine de chercher la *Verité* par ses propres lu-
mieres; & les Docteurs s'amusant plutôt à chicaner sur
des mots qu'à penetrer dans la substance des choses, en-
seignoient en termes misterieux & magnifiques, que le
Feu est chaud, l'Eau humide, &c.

Mais, *MONSEIGNEUR*, Quel moyen de
faire toutes les expériences nécessaires pour découvrir
les *Veritez* les plus cachées? Il faudroit pour une-
telle

E P I T R E.

telle entreprise des personnes d'un genie extraordinaire, avec plusieurs Siècles de vie, & soutenues d'un Prince qui eût les Trésors de Cresus, & la Liberalité de VOTRE ALTESSE SERENISSIME, jointe à sa passion extrême pour l'avancement des Arts & des Sçiences.

Néanmoins j'ai hasardé, sur le petit nombre d'expériences qui me sont connues, de rendre raison, avec autant de clarté qu'il m'a été possible, de la plupart de phenomenes de la Nature; par exemple, du mouvement de la Terre & des Planettes; du flux & du reflux de la Mer; des Vents; de la Pesanteur; de la Lumiere & des Couleurs; de l'Arc-en-Ciel; & sur tout des effets surprenants de l'Aiman, pour l'explication desquels je me suis si utilement servi du secours de VOTRE ALTESSE SERENISSIME, à qui je dois la principale découverte que j'y ai faite.

Si mon Ouvrage a le bonheur de plaire au public, cela pourra m'encourager à publier de la même maniere un second Volume des Animaux & des Plantes.

Au reste, MONSEIGNEUR, je supplie très-humblement VOTRE ALTESSE SERENISSIME, de regarder cet Ouvrage, quelque petit qu'il soit, comme l'effet de l'extreme passion que j'ai de lui plaire, & comme un témoignage public du zele très-ardent & très-respectueux avec lequel je fais profession d'être plus que personne du monde.

MONSEIGNEUR,

DE

VOTRE ALTESSE SERENISSIME,

Le très-humble, très-obéissant &
très-fidelle serviteur, & Sujet.

NICOLAS HARTSOEKER.



AVERTISSEMENT.

LA naissance de cet Ouvrage est entièrement dûë à SON ALTESSE SERENISSIME, Monseigneur l'Electeur Palatin, & au zele que ce genereux Prince témoigne en toutes occasions pour l'avancement des Arts & des Sciences. Car comme S. A. S. m'a fait la grace de m'appeller auprès de son Auguste Personne en qualité de Mathematicien & de Physicien; J'ai cru ne pouvoir mieux faire, pour m'aquiter de cet emploi, que de lui présenter de tems en tems quelque Discours sur cette matiere, suivant les Principes que j'ai déjà publiez, en m'efforçant de surmonter toutes les difficultez qui se pouvoient presenter en mon chemin.

Sans cela je n'aurois peut être pas entrepris de publier quelque nouvel Ouvrage de Physique, & d'ailleurs, j'en aurois été détourné, non seulement par la difficulté de la chose, mais aussi parce que sans le secours de S. A. S. j'aurois été dépourveu des experiences nécessaires pour y réussir.

Ceux qui voudront peut être me blâmer de ce que ces Discours contiennent plusieurs choses que j'ai déjà publiées, & de ce que j'y rends raison de la Pesanteur, de
la

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

la Lumiere, des Couleurs, & de plusieurs Phenomenes de la Nature presque dans les mêmes termes, sont priez de ne les regarder que comme une seconde impression de mes autres Ouvrages, & même de remarquer, que bien loin de changer quelque chose aux expressions qui s'y trouvent, j'ai pris soin de les garder autant que je l'ai pû, afin de faciliter d'autant plus un Lecteur, qui auroit déjà pû voir ces Ouvrages. Car il s'agit ici seulement d'instruire, & non pas de faire ostentation d'une délicatesse hors de saison.

J'ai évité dans ces Discours, autant qu'il m'a été possible, de me rapporter trop legerement aux sentimens d'autrui, & de suposer comme veritable ce que l'on dit simplement parce qu'on le dit; mais j'ai toujours tâché de ne rien avancer qu'après un examen rigoureux & Geometrique, autant qu'on le peut faire en matiere de Physique, où l'on est souvent obligé d'admettre des Probabilités pour des Démonstrations. Car puis que les parcelles du corps Physique sont insensibles; c'est-à-dire, qu'on n'en peut apercevoir par les sens, ni la grandeur, ni la figure, ni l'arrangement; on ne sauroit faire autre chose que de le deviner par les effets.

On me dira peut être qu'il ne seroit pas peu merveilleux, qu'une infinité de parcelles eussent pû se former en Cerceaux, comme je le dis, pour en composer la masse de l'Air; qu'il y eut des corps magnetiques, comme je les appelle, pour transmettre la matiere magnetique; qu'il y eut des corps Cylindriques pour transmettre le premier Element, afin de former des rayons de Lumiere, &c.

J'avouë que cela seroit ainsi dans le Systeme Cartesien, où tous les corps de ce Monde visible se forment differemment, & prennent différentes figures & grandeurs selon qu'ils se choquent & se rencontrent differemment: où tout corps peut changer en tout autre corps imaginable: où, par exemple, * *Le Sel en general n'est autre chose qu'un amas de particules longues, roides & pointuës*

* Paroles de Mr. Regis fameux Cartesien.

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

tuës qui se sont formées de la matiere du premier Element qui s'est figée dans les pores droits de la Terre interieure : où, l'Air n'est autre chose qu'un grand amas de petits corps qui ont des branches longues & pliantes, mais fort propres à faire le ressort, & qui se forment des parties du premier Element, qui s'attachent ensemble dans des pores qui communiquent ensemble ; où, l'Eau n'est autre chose, qu'un amas de petits corps qui se sont formez du Premier Element dans les pores on-doyans de la Terre interieure, qui ressemblent à de petites cordes souples & disposées à se plier en tout sens ; qui ont une surface polie & unie, & dont l'assemblage compose la Mer ou l'Ocean, &c.

Et certes il faut avouer, comme je l'ai déjà dit ailleurs, que Descartes est admirable dans son Systeme : car selon ses besoins il suppose des petits corps, tantôt mous comme de la pâte, tantôt durs comme de l'Acier ; tantôt roides comme des aiguilles ; tantôt flexibles comme des anguilles : il en fait tantôt des Prismes, tantôt des boules, tantôt des cubes : & tout cela sans dire d'où viennent ces différentes qualitez & ces différentes figures : de sorte que son Systeme qui paroît d'abord très-simple, devient enfin très-composé. Car au commencement il ne demande presque rien, en ne demandant que de la matiere & du mouvement ; & puis dans la suite il prend hardiment une infinité de choses sans les demander. Mais dans mon Systeme, où tout est, pour ainsi dire, l'ouvrage éternel & immediat de Dieu, & composé de parcelles immuables & indivisibles ; il ne doit point paroître plus merveilleux qu'il y ait, par exemple, des Cerceaux formez comme je me les suis imaginez pour expliquer les effets de l'Air, & qu'il y ait d'autres corps, comme je les ai supposez, pour rendre raison des Phenomenes de la Nature ; qu'il doit paroître merveilleux qu'il y ait des Animaux & des Plantes d'une structure si admirable, & qui se perpetuent si merveilleusement.

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

Il est vrai qu'il est impossible de déterminer, comme je l'ai déjà dit, quelle est la grandeur, la figure, & l'arrangement des parcelles ou petits corps qui composent l'Eau, l'Air, les Sels, &c. Mais comme il est nécessaire qu'ils aient une grandeur & figure déterminées, & qu'ils soient arrangez d'une certaine façon; il semble qu'il doit être permis à un Physicien de s'imaginer toutes ces choses selon qu'il en a affaire, pour en deduire aisément tous les effets que l'on voit que ces corps produisent, & de s'y tenir jusqu'à-ce qu'on lui fasse voir qu'il y a des moyens plus simples pour les expliquer. Car la Nature ne produit cette variété infinie d'effets qui font nôtre admiration, que par un petit nombre de loix simples & uniformes; & c'est pour cette raison que j'ai tâché de déduire d'un seul Feu, qui brûle dans le centre d'une vaste atmosphere, la plupart de ces effets.

Il ne reste plus qu'à repondre un mot à ceux qui négligent de cultiver la Physique, ou même qui la tournent en ridicule, parce qu'ils s'imaginent qu'elle ne renferme aucune utilité. Mais à qui est-on redevable qu'aux Physiciens & aux Mathematiciens des Arts Mechaniques qui servent à la commodité de l'homme? C'est à eux qu'on doit la découverte d'un nouveau Monde, & les trésors immenses qui en viennent, par l'invention de l'aiguille Aimantée; & ainsi l'on voit arriver très-souvent, qu'une infinité de choses très-utiles découlent de la source d'une vérité purement speculative: car il est de l'essence de la vérité d'être féconde, & une découverte ne va jamais seule, mais en amene d'ordinaire une infinité d'autres avec elle. Sans eux la plupart des fruits seroient d'un gout sauvage & désagréable. Car de même qu'il arrive bien souvent, que de mille & mille graines, les Fleuristes ne sauroient avoir une seule belle fleur; ainsi d'une infinité de pepins on ne cultiveroit peut-être pas un seul Arbre fruitier qui portât de bons fruits; mais les bons Arbres se perpetuent par des greffes; & c'est dequoi nous sommes redevables aux speculations des Physiciens:
sans

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

fans eux les maladies & les maux, dont les hommes sont accablez dans ce monde, feroient bien plus de ravage ; & par consequent la santé, le plus grand de tous les biens, & le fondement de tous les autres, seroit une chose plus rare ; & la vie seroit plus courte & plus miserable. Mais fans parler ici d'une infinité de choses de cette nature, l'étude de la Physique nous fait connoître plus clairement que mille speculations creuses & Metaphysiques, qu'il y a une Divinité qui regne par tout : car on ne sauroit faire un seul pas sans la reconnoître dans ses merveilleux Ouvrages, dont la variété infinie est inépuisable ; & tout homme raisonnable ne sauroit se rassasier d'y chercher la grandeur de Dieu.

Il est vrai que tous les hommes sans être Physiciens conviennent aisément & sans peine, qu'il y a un Dieu ; mais presque tous les hommes n'en jugeant jamais que par eux-mêmes, ont des sentimens tout-à-fait lâches & indignes, pour ne pas dire impies, de la Divinité. Car ils ne regardent jamais cet Etre Souverain & Tout-puissant, que comme quelque Prince qui gouverne ses Etats, & lui attribuent leur ambition, leur colere, leur haine, leur amour, & generally toutes leurs passions & folles pensées. Ainsi ne pouvant s'élever jusqu'à la Divinité, ils l'abaissent jusqu'à eux, & se forgent un Dieu à leur image & ressemblance.

Comme je ne cherche que la Verité, & que je suis très-persuadé que rien ne contribuë plus à la découvrir que les objections des personnes Scavantes & éclairées ; ceux qui auront la bonté d'en faire contre mes Conjectures, & qui prendront soin qu'elles soient inserées dans la République des lettres, ou dans d'autres Nouvelles publiques, m'obligeront très-sensiblement. Je tâcherai d'y répondre le mieux qu'il me sera possible, ou j'avouërai franchement mon erreur, & je m'en retracterai sans peine, comme j'ai déjà fait dans ces Discours de plusieurs choses que j'avois avancées dans mes autres Ouvrages.

AVERTISSEMENT

Les auteurs de cet ouvrage ont voulu, dans l'intérêt de la science, que les principes de la physique soient exposés avec la plus grande simplicité et la plus grande clarté possible. Ils ont donc évité de recourir à des termes techniques, et ont cherché à rendre l'ouvrage accessible à tous les esprits. Ils ont aussi évité de faire des assertions sans preuves, et ont cherché à appuyer toutes leurs conclusions sur des faits et des raisonnements solides. Ils ont enfin cherché à rendre l'ouvrage intéressant et agréable à lire, en y ajoutant des exemples et des applications pratiques. Ils ont aussi cherché à rendre l'ouvrage utile, en y ajoutant des exercices et des problèmes à résoudre. Ils ont enfin cherché à rendre l'ouvrage complet, en y ajoutant des tables et des figures. Ils ont enfin cherché à rendre l'ouvrage durable, en y ajoutant des notes et des références. Ils ont enfin cherché à rendre l'ouvrage moderne, en y ajoutant des découvertes et des inventions récentes. Ils ont enfin cherché à rendre l'ouvrage universel, en y ajoutant des exemples et des applications pratiques de tous les pays et de toutes les époques. Ils ont enfin cherché à rendre l'ouvrage accessible à tous les esprits, en y ajoutant des explications et des définitions claires et précises. Ils ont enfin cherché à rendre l'ouvrage utile à tous les esprits, en y ajoutant des exercices et des problèmes à résoudre. Ils ont enfin cherché à rendre l'ouvrage intéressant à tous les esprits, en y ajoutant des exemples et des applications pratiques. Ils ont enfin cherché à rendre l'ouvrage complet à tous les esprits, en y ajoutant des tables et des figures. Ils ont enfin cherché à rendre l'ouvrage durable à tous les esprits, en y ajoutant des notes et des références. Ils ont enfin cherché à rendre l'ouvrage moderne à tous les esprits, en y ajoutant des découvertes et des inventions récentes. Ils ont enfin cherché à rendre l'ouvrage universel à tous les esprits, en y ajoutant des exemples et des applications pratiques de tous les pays et de toutes les époques.



TABLE

DES

DISCOURS

CONTENUS EN CE VOLUME.

LIVRE PREMIER.

DU SYSTEME DU MONDE.

DISCOURS I.	D E la nature du Soleil & des Etoiles fixes,	page 1
DISCOURS II.	Sur la distance de la Lune, du Soleil & des Etoiles fixes, & sur leur grandeur,	5
DISCOURS III.	Sur le mouvement de la Terre, des Planettes, & de leurs Satelites,	9
DISCOURS IV.	Sur le Mouvement Elliptique des Planettes,	23
DISCOURS V.	Sur les taches du Soleil, sur les Cometes, & sur quelques autres Phenomenes célestes,	33

LIVRE SECOND.

DE LA TERRE ET DE SES PROPRIETEZ

DISCOURS I.	Du flux & du reflux de la Mer,	49
	***	DIS-

T A B L E.

DISCOURS II.	<i>Des Vents reglez & periodiques,</i>	55
DISCOURS III.	<i>Des courants d'Eaux,</i>	67
DISCOURS IV.	<i>De la Pesanteur,</i>	71
DISCOURS V.	<i>De la nature & des proprietez de plusieurs corps tant durs que li- quides,</i>	76
DISCOURS VI.	<i>De la nature & des proprietez de l'Air,</i>	89
DISCOURS VII.	<i>De la nature & des proprietez des Sels ; du Soufre ou des Huiles ; des Esprits ou du Mercure ; de l'Eau ou du Phlegme , & de la Tête-morte,</i>	101
DISCOURS VIII.	<i>Des Metaux,</i>	119
DISCOURS IX.	<i>De la nature & des proprietez de l'Antimoine,</i>	135
DISCOURS X.	<i>De la nature & des proprietez de l'Aiman,</i>	140
DISCOURS XI.	<i>De la nature & des proprietez du Verre,</i>	183

LIVRE TROISIEME.

DES PRINCIPES DE PHYSIQUE.

DISCOURS I.	<i>Des Principes Physiques du Corps Naturel,</i>	189
DISCOURS II.	<i>Du Mouvement,</i>	200
DISCOURS III.	<i>De la nature & des proprietez du Feu,</i>	269
DISCOURS IV.	<i>De la Refraction & de la Réflexion des rayons de Lumiere , & du point Optique,</i>	289
DISCOURS V.	<i>Des Couleurs,</i>	311

T A B L E.

LIVRE QUATRIÈME.

DES METEORES.

DISCOURS I.	<i>Des Exhalaisons, des Vapeurs, de la Rosée blanche, des Nuës, des Broüillards, de la Neige, de la Pluye, de la Grêle, des Frimats, &c.</i>	333
DISCOURS II.	<i>De l'Arc-en-Ciel,</i>	349
DISCOURS III.	<i>De l'origine des Fontaines, des Puits & des Rivières,</i>	367



Fautes & corrections.

P Age 3. ligne 17. cet atmosphere lisez cette atmosphere, p. 15. l. 12. de cet atmosphere qu'elle avoit déjà l. de cette atmosphere, que cette atmosphere avoit déjà p. 18. l. 17. observants l. observent p. 21. l. 2. dans chaque révolution de 79. jours 21. heures l. dans chaque révolution de 79. jours 7. heures 53. minutes 57. secondes, p. 32. l. 12. tout l. tous p. 39. l. 18. la Terre est l. la Terre est en p. 39. l. 29. aller contre l'ordre des signes, & selon l'ordre des l. aller selon l'ordre des signes, & contre l'ordre des p. 56. l. 24. Septentrionales, d'Afrique l. Septentrionales d'Afrique, p. 73. l. 30. il parcourra l. parcourra p. 74. l. 23. dans le tourbillon, l. dans l'atmosphère p. 75. l. 1. peur l. peut p. 79. l. 19. & pour les fondre, c'est-à-dire, pour les faire tourner en tout sens l. & pour fondre ces corps, c'est-à-dire, pour faire tourner leurs parcelles en tout sens p. 81. l. 35. fera l. fer a p. 88. l. 17. surfaces l. surfaces p. 91. l. 21. & la figure précédente fait voir l. & j'ai déjà fait voir p. 93. l. 2. passages l. passage *ibid.* l. 8. & que ses boules se peuvent élever & se cacher dans les sphères de l'Air qui se trouvent proche, & remplir leurs intervalles l. & que ses boules peuvent s'aller cacher dans les sphères de l'Air qui s'y trouvent, *ibid.* l. 19. dans les métaux, & plusieurs autres corps l. dans les métaux, & dans plusieurs autres corps. p. 100. l. 6. diffèrent de la moitié l. sont entre eux comme deux à trois. *ibid.* l. 18. d'un huitième l. sont entr'eux comme 8. à 9. p. 111. l. 25. emmene l. amene p. 116. l. 19. les unes dans les autres l. les unes aux autres, p. 126. l. 19. liqueur l. liqueur p. 127. l. 9. emmené l. amené p. 129. l. 26. augmentasse l. augmentassent p. 131. l. 20. Ainsi qu'une moindre quantité de sels, qui est distribuée l. Ainsi puis qu'alors une moindre quantité de sels est distribuée p. 139. l. 21. on les réduit l. on le réduit *ibid.* l. 23. qui les tenoient déguisées l. qui le tenoient déguisé. p. 163. l. 15. de l'un l. de l'une p. 170. l. 18. Ainsi la matière magnétique oblige l'Aiman l. Ainsi la matière magnétique qui sort du Pôle Borel de la Terre, oblige l'Aiman p. 192. l. 23. n'entre dans sa composition l. n'entre dans leur composition. p. 193. l. 17. tout l. tous p. 196. l. 5. & qu'il puisse redevenir l. & que tous ces grains puissent redevenir *ibid.* l. 14. entre l. entre p. 197. l. 17. d'où vient la liquidité & la dureté l. d'où viennent la liquidité & la dureté p. 202. l. 9. jusqu'à ce quelque chose l. jusqu'à ce que quelque chose p. 224. l. 21. soient au l. soient aussi p. 225. l. 9. Ainsi un corps qui pèse, par exemple, dix-huit livres dans l'Air & dix-sept dans l'eau, où il perd la dix-huitième partie de sa pesanteur, est dix-huit fois plus pesant que l'eau, &c. l. Ainsi un corps qui pèse, par exemple, dix-huit fois plus que l'eau, y doit perdre la dix-huitième partie de sa pesanteur, & n'y peser que dix-sept livres, s'il pesoit dix-huit livres dans l'Air, &c. p. 236. l. 20. entre ce l. entre ces p. 250. l. 3. deux verres assez fragile l. deux verres assez fragiles; p. 251. l. 12. elle fait mouvoir l. elle le fait mouvoir. *ibid.* l. 13. qu'un corps A acheve l. qu'un corps acheve p. 271. l. 18. après parcelles mettez une virgule. p. 272. l. 7. l'Air qui se met & se debande entre ces parcelles du sel, définit avec violence les parcelles de la matière combustible, quelques grossières & étroitement unies qu'elles puissent être l. l'Air qui se met & se debande entre ces parcelles du sel ou autres corps semblables, définit par leur moyen les parcelles de la matière, où ces parcelles du sel ou autres corps semblables se tiennent sèches, quelques grossières & étroitement unies qu'elles puissent être; p. 276. l. 15. sans peine dans ses pores l. sans peine & comme à loisir sans être forcé, dans ses pores, p. 279. l. 17. dans cet atmosphere l. dans cette atmosphere p. 290. l. 23. & ainsi l. car ainsi p. 308. l. 34. vers tous l'hémisphère l. vers tout l'hémisphère p. 313. l. 9. qui souffrent plus de refraction l. qui souffrent moins de refraction. p. 313. l. 13. cet hypothèse l. cette hypothèse p. 315. l. 10. contraire l. contraire, *ibid.* l. 21. après grand mettez une virgule. En la ligne d'après ôtez la virgule qui est après droits. p. 319. l. 9. qui paroissent toujours les mêmes de quelque côté qu'on les regarde l. qui paroissent toujours les mêmes sur les objets de quelque côté qu'on les regarde. p. 320. l. 16. noir & opaque l. noir & obscur. *ibid.* l. 23. illuminez & obscurs l. blancs & noirs p. 328. l. 28. traversale l. transversale p. 329. l. 7. un espece l. une espece p. 334. l. 22. largeur l. longueur p. 336. l. 27. font l. fond p. 339. l. 11. ils ne laissent pourtant pas de diminuer assez sensiblement l. ils ne laissent pourtant pas de diminuer pendant un tems très-froid assez sensiblement, p. 339. l. 36. parce que l'eau qui enveloppe cet e neige, & qui coule tout du long, forme au dessous une espece de goutte plus ou moins convexe, suivant la quantité de l'eau qui a coulé le long de cette neige l. parce que l'eau qui enveloppoit cette neige, & qui couloit tout du long, formoit au dessous une espece de goutte plus ou moins convexe, suivant la quantité de l'eau qui couloit le long de cette neige. p. 351. l. 9. l'arc BE le complement de l'angle d'incidence l. l'arc BE le complement de l'arc EA égal à l'angle d'incidence; p. 356. l. 2. toutes les gouttes qui sont de 16. minutes à l'un l. toutes les gouttes qui sont dans une étendue de 16. minutes à l'un, p. 362. l. ult. l'c l. le. p. 365. l. 28. cet Astre l. la Terre.



CONJECTURES PHYSIQUES.

LIVRE PREMIER.
DU SYSTEME DU MONDE,
DISCOURS I.

De la nature du Soleil & des Etoiles fixes.



ONSEIGNEUR,

La Nature travaille par des voyes & des ressorts si ca-
chez, qu'il est impossible à l'esprit humain de penetrer

ART. I.
Que la Nature est
tres-cachee, mais

A

ses

pourtant très-uniforme dans ses operations.

ses plus profonds secrets : ainsi l'on est presque toujours obligé de se contenter d'une simple probabilité. Mais d'un autre côté, elle est si uniforme en tout ce qu'elle fait, que dès que nous sommes parvenus à la connoissance d'une seule de ses operations, cela nous conduit, comme par la main, à celle d'une infinité d'autres.

ART. II.

Qu'on peut expliquer une infinité de choses sans poser des Principes Physiques du corps naturel.

C'est, MONSIEUR, ce que je tâcherai de faire voir à V. A. S., & même que sans poser des Principes Physiques du corps naturel, dont il est très-difficile de rien dire de positif, on peut expliquer le Systeme du Monde en general, & faire des progrès considerables dans la connoissance des choses naturelles ; passant de celles qui nous sont connues à celles qui nous sont inconnues, & les comparant ensemble.

Mais, MONSIEUR, je ne saurois suivre le plan que je me suis proposé, & parcourir toute la Physique, pour en donner à V. A. S. un cours entier & suivi, sans retrouver assez souvent dans mon chemin les mêmes matieres que j'ai déjà publiées, & les repeter dans ces Discours.

ART. III.

Comparaison du Feu avec le Soleil.

Le Feu dont nous jouissons ici bas, fournit sans cesse de tous côtez des écoulemens, ou de petits ruisseaux de sa substance, qu'on appelle rayons de Lumiere.

Ces rayons nous éclairent & nous échauffent ; il s'étendent en ligne droite tant qu'ils passent par un même milieu : s'ils rencontrent en leur chemin un corps qui s'oppose absolument à leur passage, ils se reflechissent, en sorte que l'Angle de reflexion est égal à celui d'incidence : ils souffrent une certaine refraction quand ils passent obliquement d'un milieu dans un autre qui s'oppose plus ou moins à leur passage ; ils font l'effet du Feu quand ils sont réunis dans un petit espace par un Miroir ou Verre ardent ; enfin ils nous font paroître les objets avec mille & mille couleurs differentes.

Or comme les rayons du Soleil font précisément la même

même chose , l'on peut inferer delà avec fondement , que cet Astre n'est autre chose qu'un Feu tout à fait semblable à celui que nous avons sur la Terre : & comme nôtre Feu a continuellement besoin de nourriture & d'Air , sans quoi il seroit éteint aussi-tôt ; on en peut conclure que le Soleil en a pareillement besoin , & par conséquent qu'il a une atmosphère d'Air , du centre de laquelle tous les corps subtils s'éloignent , & les grossiers s'approchent , comme il arrive dans l'atmosphère de la Terre ; d'où l'on peut encore conclure que tous les corps combustibles , qui ont servi de nourriture au Soleil , doivent monter en fumée , se répandre dans son atmosphère , & y demeurer jusqu'à ce que les parties , qui étoient disjointes & séparées les unes des autres par l'action du Feu , s'étant rassemblées , composent de nouveau des corps combustibles ; & qu'ainsi ces corps étant devenus trop pesants pour se soutenir dans cet atmosphère , retombent dans le Soleil pour lui servir de nouvelle nourriture , & le rendre de cette manière éternel.

Voilà , MONSIEUR , le mouvement perpétuel & il n'y en a point d'autre dans la nature ; car sans le Feu tout seroit éternellement en repos.

Si le Soleil n'est qu'un Feu semblable à celui que nous avons ici bas , on peut facilement conclure la même chose de toutes les Etoiles fixes , & avancer hardiment qu'elles se nourrissent & se conservent de la même façon que le Soleil ; puis que les rayons qu'elles nous envoient sont tout à fait de la même nature que ceux de cet Astre.

Et tous ces grands Feux , MONSIEUR , qui se trouvent allumés çà & là dans l'Univers , sont à une distance si immense l'un de l'autre , qu'un boulet allant continuellement avec la même rapidité qu'il sort du Canon , devroit employer plus de six cent mille ans pour achever ce chemin , & peut-être plus de cent millions d'années , avant que de pouvoir aller d'ici jusqu'à

ART. IV.
Que les Etoiles fixes sont autant de Soleils & à une distance immense les unes des autres.

4 CONJECTURES PHYSIQUES.

l'Etoile fixe la plus éloignée de celles, que l'on découvre avec de grandes Lunettes d'aproche ; comme je tâcherai de le faire voir à V. A. S., après-quoi je lui ferai comprendre par quelle raison les rayons de Lumiere partent du Soleil & des Etoiles fixes avec une rapidité inconcevable, & quel est leur emploi, outre celui de nous éclairer, de nous échauffer, & de rendre la Terre fertile.





SECOND DISCOURS.

*Sur la distance de la Lune, du Soleil & des Etoiles
fixes, & sur leur grandeur.*



ONSEIGNEUR,

Tout le monde fait qu'il n'y a rien de plus facile à un Geometre, que de mesurer la hauteur d'une Tour sans y monter, & même sans pouvoir en aprocher. Si V. A. S. s' imagine donc, que la Lune est le sommet d'une Tour fort élevée, qui a sa base sur la Terre ; elle comprendra

A 3

facile.

ART. I.
Comment on
peut mesurer la dif-
tance de la Lune,
& connoître sa
grandeur.

facilement comment les Astronomes ont pû parvenir à connoître, que la distance qu'il y a d'ici à la Lune est environ de trente diametres de la Terre ; & ensuite comment ils ont pû par cette distance & par sa grandeur apparente, connoître qu'elle est environ quarante-neuf fois plus petite que la Terre.

ART. II.
Comment on a
pû trouver la distance de Mars & du Soleil, & connoître leur grandeur.

Ils ont de la même maniere trouvé la distance de Mars, & par cette distance, sans parler de quelques autres moyens dont ils se sont servis, celle du Soleil : & ils ont fait voir que cet Astre est pour le moins quatre cent fois plus éloigné de nous que la Lune, & par consequent, par la comparaison de leurs grandeurs apparentes, pour le moins soixante millions de fois plus grand que la Lune, & plus de douze cent mille fois plus grand que toute la Terre.

ART. III.
Comment on a
pû connoître la distance des autres Planettes.

C'est aussi par cette même distance qu'ils ont connu, que Jupiter est environ cinq fois plus éloigné du Soleil que la Terre, & Saturne dix ; que Venus est environ une fois & demi, & Mercure trois fois plus proche du Soleil que nous : car lors qu'on connoît la distance d'une seule des Planettes, on peut connoître celle de toutes les autres.

ART. IV.
Comment on
peut connoître la distance des Etoiles fixes.

Comme les Etoiles fixes sont autant de Soleils, ou de grands feux allumez çà & là dans l'Univers, si elles ne nous envoient pas tant de Lumiere que cet Astre, c'est à cause de leur prodigieuse distance : & comme toutes les Etoiles fixes que nous découvrons dans une belle nuit, ne nous donnent pas seulement, autant de Lumiere que le Soleil, mais non pas même, la milliême ni la dixmilliême ni la centmilliême partie de cette Lumiere ; l'on en peut aisément conclure, que l'Etoile fixe la plus proche de nous, doit être plus de trente mille fois plus éloignée que le Soleil ; & la plus éloignée de celles que l'on découvre par de grandes Lunettes d'aproche, plus de

de huit ou dix millions de fois plus éloignée que cet Astre, puis qu'avec une Lunette qui grossit deux ou trois cent fois, on ne découvre ces dernières que comme de petits poinçts luisans à peine visibles.

Maintenant il sera facile de faire voir à V. A. S. qu'un boulet allant toujours avec la même rapidité qu'il sort du Canon, devrait employer le tems que j'ai dit, pour aller d'ici à la Lune, au Soleil, & aux Etoiles fixes : car comme l'on fait par experience qu'il parcourt environ cent toises, de six pieds chacune, dans le tems d'une seconde, ou d'un battement d'artère, il devra employer soixante-cinq mille trois cent quatre-vingt-cinq secondes de tems, pour parcourir six millions cinq cent trente-huit mille cinq cent toises, qui est environ le diametre de la Terre ; trente fois autant, savoir un million neuf cent soixante & un mille cinq cent cinquante secondes de tems, ou vingt & deux jours dix-sept heures, pour parcourir la distance qu'il y a d'ici à la Lune ; douze mille fois autant, savoir neuf mille quatre-vingt-trois jours & huit heures, ou presque vingt-cinq ans, pour parcourir la distance qu'il y a d'ici au Soleil ; trois cent soixante millions de fois plus, savoir près de sept cent cinquante mille ans pour parcourir la distance qu'il y a d'ici à l'Etoile fixe la plus proche de nous ; & enfin plus de cent mille millions de fois autant, savoir plus de deux cent millions d'années, avant que d'arriver à l'Etoile fixe la plus éloignée de celles, que j'ai aussi dit, qui se découvrent par de grandes Lunettes d'aproche, comme de petits poinçts luisans à peine visibles.

ART. V.
Calcul du tems
qu'un boulet de
Canon devrait
employer pour al-
ler d'ici à la Lune,
au Soleil & aux
Etoiles fixes.

Qui est celui dont l'imagination ne se perde à la veüe d'un espace si immense ? Mais bien plus, MONSIEUR, quand on pense que cet espace, quelque immense qu'il soit, n'est pas un poinçt, mais plutôt un véritable néant en comparaison de l'étendue infinie, que je croirois volontiers être tout de même parsemée de tou-

ART. VI.
Qu'il y a apparen-
ce que l'Univers
ou l'étendue infi-
nie soit parsemée
d'Etoiles fixes
comme le monde
visible.

tes.

8 CONJECTURES PHYSIQUES.

tes parts de Feux ou d'Etoiles fixes, comme l'espace dont nous venons de parler ; & par conséquent que leur nombre est infini : d'où l'on peut inferer, MONSEIGNEUR, que les rayons de Lumiere doivent s'affoiblir & se perdre en chemin, sans quoi tout le Ciel seroit lumineux comme le Soleil.

ART. VII.
Que ces considerations nous mènent véritablement à la connoissance de Dieu.

Ces considerations, MONSEIGNEUR, nous mènent véritablement à la connoissance d'un Etre Souverain, qui par sa toute puissance gouverne l'Univers, & nous y conduisent infiniment mieux que toutes les vaines subtilitez des Philosophes de l'Ecole.

ART. VIII.
Qu'aucun de tous les corps célestes, excepté, la Lune & le Soleil, ne nous fait ni bien ni mal.

De ce que je viens de dire, MONSEIGNEUR, V. A. S. comprendra facilement qu'aucun de tous les corps célestes, excepté la Lune & le Soleil, ne sauroit nous faire ni bien ni mal, si ce n'est de nous envoyer un foible rayon de Lumiere ; & qu'ils n'ont pas plus de part, à ce qui se passe sur la Terre, que des chandelles allumées çà & là dans la campagne peuvent avoir part à ce qui se passe dans une Ville qu'elles environnent, & d'où l'on a de la peine à les découvrir. Je ne puis donc, MONSEIGNEUR, assez admirer l'extravagance de ceux qui leur attribuent la plupart des choses qui arrivent ici bas, & semblent oublier le Soleil qui fait tout, parce qu'il se fait voir trop souvent.

ART. IX.
Que la Lune même ne fait que causer le flux & le reflux.

Il est même fort probable que la Lune, qui seule de tous les corps célestes est dans nôtre voisinage, ne fait autre chose que causer par son mouvement le flux & le reflux & contribuer à la révolution de la Terre sur son axe, comme je le ferai voir dans la suite à V. A. S. : car la Lumiere qu'elle nous envoie est si foible qu'un miroir ardent, qui étant exposé au Soleil, fond en très-peu de tems le Fer & tous les autres Métaux, ne fait pas le moindre effet quand on l'expose à la Lune lors qu'elle est pleine, & par conséquent cette Lumiere peut avec raison être comptée pour rien.

TROI-



TROISIEME DISCOURS.

Sur le mouvement de la Terre, des Planettes, & de leurs Satelites.



ONSEIGNEUR,

Personne ne fauroit plus douter, que la Terre ne soit entourée d'une atmosphere de matiere grossiere & subtile, laquelle, formant divers lits l'un sur l'autre qui s'étendent bien au delà de la Lune, pèse sur sa surface & la comprime très-fortement.

ART. I.

Que la Terre est comprimée par son atmosphere qui pèse dessus.

B

C'est

10 CONJECTURES PHYSIQUES.

ART. II.
Que c'est une
découverte du Siè-
cle passé.

C'est une des découvertes du Siècle passé, pendant lequel on a plus fait de progrès dans la connoissance des choses naturelles, que dans tous ceux qui l'ont précédé; puis que dans cet heureux Siècle d'or pour les Arts & pour les Sciences, plusieurs Princes de l'Europe, à l'envi les uns des autres, ont fourni divers moyens de sonder, par quantité d'experiences, quelques-uns des plus cachez misteres de la nature. Avec ce secours on a sçeu tirer la raison de l'esclavage où elle étoit sous les termes inintelligibles, & les vaines distinctions de l'Ecole: & ces mêmes Princes ont encore sçeu découvrir par là un chemin bien plus assuré, pour éterniser leur memoire, que par le Marbre & par l'Airain. Mais si dans un tems où toute l'Europe se trouve malheureusement déchirée par la plus funeste Guerre qui fut jamais, V. A. S. ne laisse pas de se prêter si liberalement à la perfection des Sciences; que ne doit-on pas attendre d'un Prince si genereux, lors qu'il aura remporté le juste prix des importans services qu'il a rendus à la Cause commune; & lors qu'il aura recueilli par la Paix un bien qui lui appartient si légitimement?

ART. III.
Comment les
rayons de lumiere
se forment.

Comme le Soleil est entouré de même que la Terre d'une atmosphere d'air, qui pèse sur sa surface, il n'est pas possible qu'il n'en soit très-fortement comprimé, de même que la Terre est comprimée par l'atmosphere qui pèse sur la sienne. Par consequent aussi, il ne se peut que le feu, la chose la plus liquide que l'on connoisse, n'en soit exprimé, & poussé hors de cet Astre avec une extrême violence; & ne forme ainsi au travers de cette atmosphere, de petits ruisseaux, à peu près comme pourroit faire de l'eau, qui seroit enfermée dans une vessie percée d'une infinité de petits trous, & comprimée bien fortement.

ART. IV.
Que ces rayons
font mouvoir la

Puis que ces rayons ne sont autre chose que du feu, V. A. S. ne fera pas surprise qu'ils nous éclairent & nous échauf-

échauffent, & qu'étant rassemblez dans un petit espace par un verre ou miroir ardent, ils fassent tout l'effet du feu : Et comme ces rayons traversent cette atmosphère avec une très-grande rapidité, par la raison que je viens de dire ; Elle ne sera pas non plus surprise de voir, que rencontrant en leur chemin la Terre & les Planètes, ils leur impriment autant de mouvement qu'il leur en faut, non seulement pour tourner autour du Soleil, mais encore pour tourner en même tems sur leurs Axes.

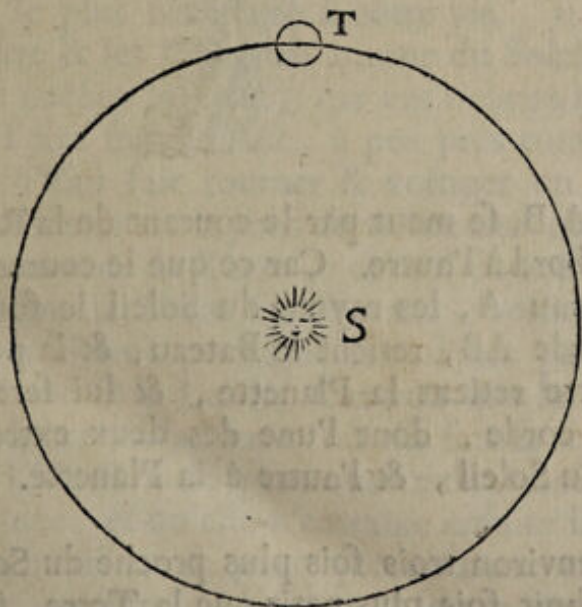
Si V. A. S. doutoit de la puissance que j'attribuë aux rayons du Soleil, d'imprimer ainsi du mouvement aux corps qu'ils rencontrent ; on le pourroit confirmer par l'expérience, & lui faire voir qu'une poignée de sable, exposée au foyer d'un verre ardent, en est chassée & dissipée tout aussi-tôt comme par quelque coup de vent, & qu'un ressort qu'on y expose fait aussi des vibrations assez sensibles.

Terre & les Planètes.

ART. V.
Qu'on peut faire voir par expérience que les rayons du Soleil peuvent imprimer du mouvement aux corps qu'ils rencontrent.

Pour mieux faire comprendre à V. A. S., comment les rayons du Soleil peuvent faire mouvoir la Terre & les Planètes autour de cet Astre. Soit S, le Soleil, d'où l'atmosphère, qui l'environne & qui pèse sur sa surface,

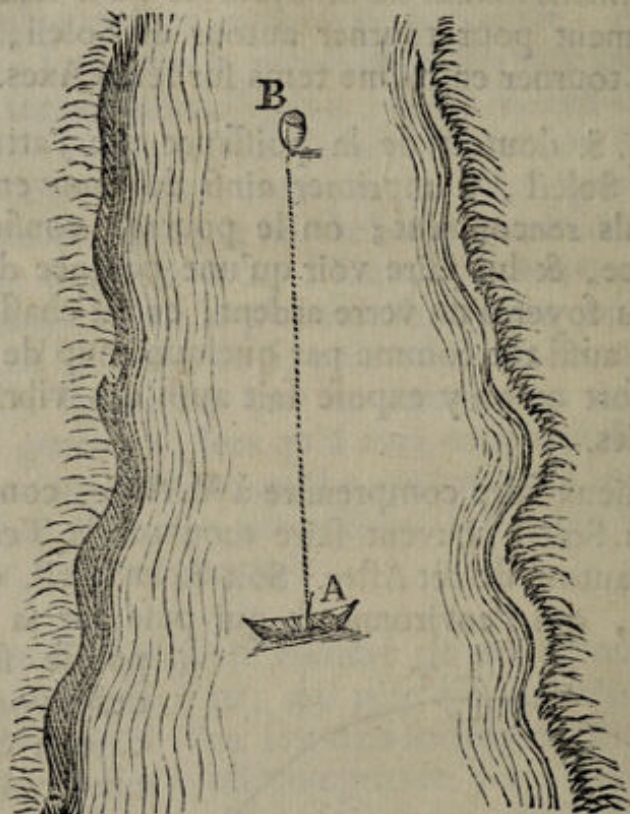
ART. VI.
Comment les rayons du Soleil font mouvoir la Terre.



pousse sans cesse des rayons de tous côtes ; & soit T, une des Planètes, comme par exemple, la Terre, qui se trouve exposée à ces rayons. Cela étant, comme elle flotte dans l'atmosphère du Soleil, qui est une matière très-liquide, où elle ne peut descendre

beaucoup

coup à cause des rayons du Soleil qui l'en empêchent, ni monter beaucoup par l'impulsion de ces rayons, à cause qu'elle est toujours portée vers le Soleil par sa propre pesanteur; elle se mouvra autour de cet Astre pour employer le mouvement qu'elle en reçoit, à peu près comme l'on voit qu'un Bateau, ou Pont volant, comme A, attaché à



une corde, comme A B, se meut par le courant de la Rivière, & passe d'un bord à l'autre. Car ce que le courant de l'eau fait au Bateau A, les rayons du Soleil le font à la Planette; la corde AB, retient le Bateau, & la pesanteur de la Planette retient la Planette, & lui sert, pour ainsi dire, de corde, dont l'une des deux extrémités est attachée au Soleil, & l'autre à la Planette.

ART. VII.
Quelles sont les
étiologies des révo-

Mercure, qui est environ trois fois plus proche du Soleil, & environ dix-huit fois plus petit que la Terre, se meut

meut autour de cet Astre en quatre-vingt-huit jours ; & Venus qui est environ une fois & demi plus proche du Soleil, & plus de deux fois plus grand que la Terre, s'y meut en deux cents vingt & quatre jours & dix-huit heures : la Terre y fait sa révolution dans un an : Mars, qui est une fois & demi, & en certain tems, plus d'une fois & trois quarts plus éloigné du Soleil, & trois fois plus petit que la Terre, y fait sa révolution en six cents quatre-vingt-sept jours ; Jupiter qui est environ cinq fois plus éloigné du Soleil, & pour le moins huit mille fois plus grand que la Terre, fait son tour en onze ans & trois cent dix-sept jours & quinze heures ; enfin Saturne, qui est environ dix fois plus éloigné du Soleil, & plus de trois mille fois plus grand que la Terre, sans compter son anneau, se meut en vingt & neuf ans & cent soixante quatorze jours & cinq heures autour de cet Astre.

lutions de la Terre & des Planètes autour du Soleil.

Ainsi, MONSIEUR, l'employ que je donne aux rayons du Soleil consiste, 1. à échauffer la Terre, & à la rendre de cette manière fertile ; car sans ses rayons tout seroit éternellement glacé & presque sans mouvement. 2. à nous éclairer & à nous fournir ainsi ce qui est le plus nécessaire à notre vie. 3. à faire tourner la Terre & les Planètes autour du Soleil. Mais cela n'est pas encore le tout, car ces mêmes rayons font tourner la Terre sur son Axe, à peu près comme l'on voit qu'un jet d'Eau fait tourner & voltiger un globe de bois ; & ces mêmes rayons font tourner outre cela la Lune à l'entour de la Terre, ce qui contribuë encore à faire tourner la Terre sur son axe, comme cette révolution de la Terre, contribuë sans doute pareillement au mouvement de la Lune. Car puis que la Lune est dans l'atmosphère de la Terre, où elle fait sa révolution de l'Ouest à l'Est, il ne se peut que cette atmosphère n'en soit entraînée, & qu'elle n'entraîne ensuite la Terre ; & pareillement il ne se peut que la Terre en tournant sur son Axe, n'entraîne à son tour cette atmosphère & la Lune

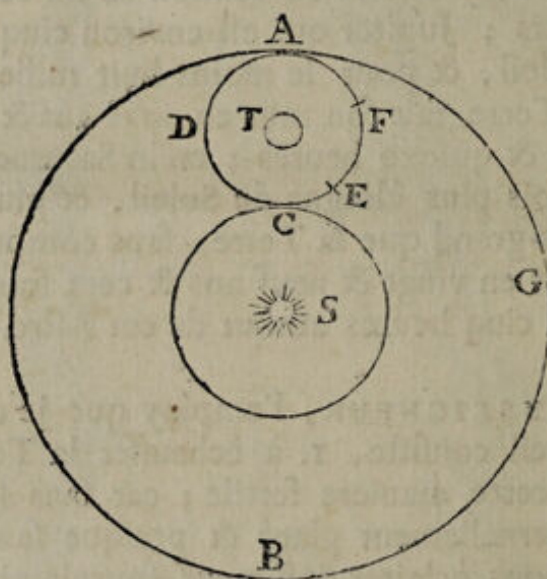
ART. VIII.
Que les mêmes rayons font tourner la Terre sur son Axe, & la Lune autour de la Terre.

qui s'y rencontre. Ainsi tous ces mouvemens s'entr'aident & se favorisent les uns les autres, étant produits par une même cause.

ART. IX.

Que la Lune doit continuer sa route sans qu'on y puisse remarquer aucune différence lors qu'elle approche de son dernier quartier, quoique pour lors les rayons du Soleil s'opposent directement à son cours, & pourquoi

V. A. S. pourroit m'objecter, qu'il n'y a point d'apparence que les rayons du Soleil fassent mouvoir la Lune autour de la Terre, puisque s'ils la faisoient mouvoir de



C par E & F jusqu'en A : c'est-à-dire, depuis sa conjonction jusqu'à son opposition ; ils ne la pourroient jamais faire mouvoir de A par D vers C, & même qu'ils lui feroient prendre une route directement contraire, & rebrousser chemin, si elle étoit déjà avancée dans cette partie de son orbe.

Mais supposons que les rayons du Soleil fassent à chaque instant très-peu d'effort sur la Lune pour lui imprimer quelque mouvement, & pas plus qu'il n'en faut pour la faire, par exemple, parcourir au travers de la matiere, où elle fait à présent ses révolutions, une lieüe de chemin dans une heure ; supposons encore qu'elle trouve très-peu de résistance dans cette matiere, tellement qu'elle auroit pu y aquerir peu à peu & par acceleration un mouvement très-rapide ; & supposons qu'elle ait fait
autre-

autrefois ses révolutions dans l'atmosphère du Soleil comme les autres Planètes , & à peu près à l'endroit où la Terre fait la sienne autour de cet Astre.

Cela étant , comme la Lune est environ quarante-neuf fois plus petite que la Terre , & qu'ainsi elle est à proportion de sa masse beaucoup plus exposée aux rayons du Soleil ; elle n'a pû manquer d'attraper bien-tôt la Terre, ou pour mieux dire, d'attraper son atmosphère du côté d'Occident.

Supposons qu'elle l'ait attrapé au point E : cela étant, les rayons du Soleil , aidez par le mouvement circulaire de cet atmosphère qu'elle avoit déjà en partie par le mouvement de la Terre sur son axe , que les rayons du Soleil avoient immédiatement imprimé à la Terre , l'ont dû pousser de E vers F, & ainsi la faire changer de route , pendant qu'elle gardoit le mouvement rapide qu'elle avoit acquis dans l'atmosphère du Soleil.

Or s'il est vrai que les rayons du Soleil ont très-peu de force pour faire mouvoir la Lune au travers de la matière où elle fait à présent ses révolutions , & qu'ainsi elle n'auroit acquis dans cette matière que peu à peu & par accélération le mouvement rapide qu'elle a ; ils ont aussi très-peu de force pour l'arrêter dans cette matière , & lui faire perdre une telle quantité de son mouvement que cela soit sensible. Par conséquent elle peut très-facilement achever le chemin où les rayons du Soleil lui sont directement contraires , sans qu'on puisse s'apercevoir qu'elle s'y meut plus lentement que dans l'autre partie de son orbite ; d'autant plus qu'elle entraîne la matière par où elle fait ses révolutions , qui doit l'entraîner à son tour , & ne contribuer pas peu à lui faire achever ce chemin.

Si l'on suppose que la Lune ait été de tout tems dans l'atmosphère de la Terre , on pourra encore facilement expliquer la même chose , en supposant que les rayons du Soleil fassent à chaque instant très-peu d'effort sur la Lune pour lui imprimer quelque mouvement ; que la
matie-

matiere où elle fait ses résolutions lui fasse très-peu de résistance ; & que cette matiere se meuve autour de la Terre qui l'entraîne

ART. X.
Que les rayons
du Soleil font tour-
ner Mars & Jupi-
ter sur leurs axes,
&c.

De même que ces rayons font tourner la Terre sur son axe en vingt-quatre heures ou en tant soit peu moins de tems, & la Lune autour de la Terre en vingt-sept jours & demi ou en tant soit peu plus de tems ; de même ils font tourner Mars & Jupiter sur leurs axes, le premier à peu près dans le même espace de tems qu'ils font tourner la Terre sur le sien, & l'autre en moins de dix heures ; & de même ils font tourner les Lunes de Jupiter & de Saturne autour de ces deux Planettes.

ART. XI.
Qu'il y a apa-
rence que Saturne
tourne sur son axe
&c. pourquoi.

Quoi-qu'il n'y ait aucune experience, MONSEIGNEUR, qui nous puisse faire connoître si les autres Planettes tournent sur leurs axes de même que la Terre, Jupiter, & Mars, je n'en doute pourtant nullement, sur tout de Saturne qui est dans le milieu d'une atmosphere, où cinq Lunes assez considerables, se meuvent autour de lui avec beaucoup de vitesse ; car la premiere & la plus proche de la Planette, y fait sa révolution en un jour 21. heures 18. minutes & 31. secondes de tems. La deuxième en deux jours 17. heures 41. minutes & 27. secondes. La Troisième en quatre jours 13. heures 47. minutes & 16. secondes. La quatrième en quinze jours 22. heures 41. minutes & 11. secondes. La cinquième en soixante dix-neuf jours 7. heures 53. minutes & 57. secondes. Or cela ne se peut sans qu'elles entraînent avec elles l'atmosphere où elles font leurs révolutions, & la fassent mouvoir autour de Saturne, & ensuite Saturne même sur son axe.

ART. XII.
Pourquoi Jupi-
ter tourne en bien
moins de tems sur
son axe que la
Terre.

V. A. S. fera sans doute surprise de ce que je dis, que Jupiter tourne en bien moins de tems sur son axe que la Terre, quoi-qu'il soit peut-être cinq cent fois moins exposé à l'action des rayons du Soleil, en étant cinq fois plus

plus éloigné, & ayant peut être vingt fois moins de surface à proportion de sa grandeur que la Terre. Mais cela ne surprendra nullement V. A. S. quand elle considérera, que la Terre n'est accompagnée que d'une seule Lune qui peut contribuer à la faire tourner sur son axe, au lieu que Jupiter est dans le milieu d'une atmosphère, où quatre Lunes assez grandes font leurs révolutions, savoir, la première & la plus proche de la Planette, en un jour 18. heures, 28. minutes, & 36. secondes. La deuxième, en trois jours 13. heures 13. minutes & 52. secondes. La troisième, en sept jours 3. heures 59. minutes & 40. secondes. La quatrième, en seize jours 18. heures 5. minutes & 6. secondes.

De plus, MONSIEUR, comme il y a apparence que la Terre & les Planettes sont tout à fait creuses en dedans, parce qu'autrement elles ne pourroient pas demeurer là où elles font leurs révolutions, mais tomberoient par leur pesanteur dans le Soleil; & qu'ainsi nous n'avons nos habitations que sur une croute de terre assez mince; il se peut que la croute de Jupiter ne soit pas beaucoup plus épaisse que celle de la Terre, & par conséquent que cette Planette est considérablement plus légère que la Terre, à proportion de sa grandeur, & beaucoup plus en état d'être remuée & tournée sur son axe.

Ce que je viens de dire, MONSIEUR, du peu d'épaisseur de la croute de Jupiter par rapport à sa grandeur, se peut encore conclure de ce qu'il doit être proportionné à la matière de l'atmosphère du Soleil où il fait sa révolution, afin de pouvoir s'y maintenir, & de ce que cette matière est d'autant plus légère & plus subtile qu'elle est plus éloignée de cet Astre. Par conséquent aussi, V. A. S. comprendra facilement pourquoi Jupiter, quoi-qu'il soit cinq cent fois moins exposé à l'action des rayons du Soleil que la Terre, pour en recevoir son mouvement, comme nous venons de le faire voir,

ART. XIII.
Qu'il y a apparence que la Terre & les Planettes soient creuses en dedans & pourquoi.

ne se meut pourtant qu'environ deux fois & demi plus lentement dans son orbe que la terre se meut dans le sien, ne parcourant en douze ans que cinq fois plus de chemin que la Terre en parcourt dans un an.

ART. XIV.
Pourquoi la Terre & les Planettes font leur révolution à peu près de même sens, autour du Soleil.

V. A. S. ne manquera pas de demander, quelle peut être la raison pourquoi toutes les Planettes font leur révolution autour du Soleil d'Occident en Orient, & pourquoi, pendant que les unes prennent cette route, les autres n'en prennent pas une toute contraire. Mais les Planettes ne fauroient se mouvoir autour de cet Astre sans entraîner avec elles la matiere qu'elles traversent, & faire ainsi une espece de tourbillon autour du Soleil, & par consequent sans que les unes déterminent les autres, c'est-à-dire, que les plus fortes déterminent les plus foibles, à suivre le courant de cette matiere, & à se mouvoir à peu près de même sens.

Je dis à peu près, parce que les Astronomes observent qu'elles ne se meuvent pas toutes dans le même plan autour de cet Astre, mais que leurs orbes s'entrecoupent les uns les autres, & que tous ces orbes coupent l'Ecliptique en des points, qu'on appelle points d'intersection ou nœuds des Planettes, peut-être parce que dans le commencement, les rayons du Soleil n'ont pas déterminé les Planettes à se mouvoir dans le même plan.

ART. XV.
Pourquoi les Etoiles fixes paroissent changer tant soit peu de latitude.

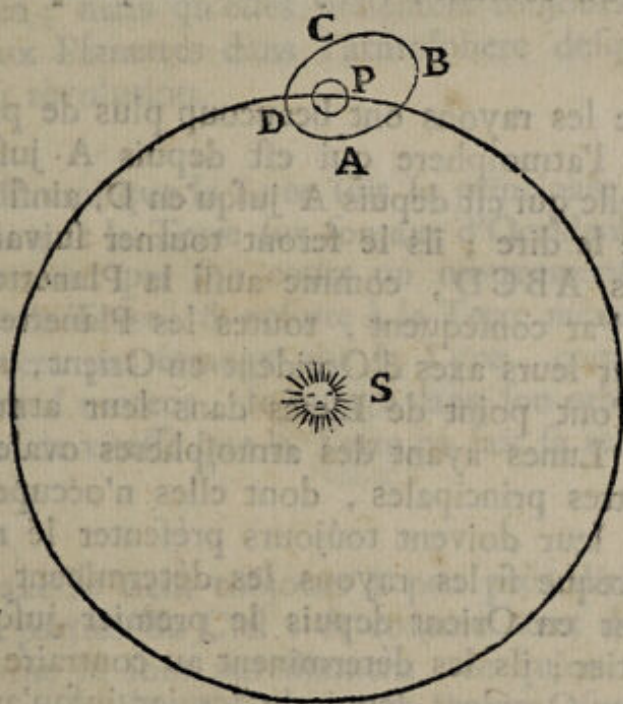
Si la Terre change un peu de route, comme il y a beaucoup d'apparence, puis qu'on voit que toutes les Planettes en changeant un peu, leurs orbes coupant l'Ecliptique tantôt en un endroit & tantôt en un autre; il faut, comme cela s'observe, que les Etoiles fixes paroissent changer tant soit peu de latitude.

ART. XVI.
Que les Planettes ne doivent pas

Comme les rayons du Soleil doivent faire beaucoup plus d'effet sur les Planettes mêmes que sur leurs atmospheres,

pheres, il est constant qu'elles doivent en quelque façon les entraîner, & par conséquent, qu'elles ne sauroient être dans le milieu de leurs atmospheres, mais à peu près, comme cela se peut voir dans cette figure, où S représente le Soleil, P une des Planettes, & ABCD l'extremité de son atmosphere ovale. Si cela n'étoit pas ainsi, & qu'elles fussent au centre des atmospheres, cir-

être au milieu de leurs atmospheres & les conséquences qu'on en peut tirer.



culairement rondes ; on pourroit m'objecter, qu'il est absurde de les comparer à un Bateau ou Pont volant, puis que si le Bateau étoit rond avec le mât au milieu, il ne traverseroit jamais la Riviere.

Mais comme la Planette P, qui peut représenter le mât du Bateau, n'est pas au milieu de son atmosphere ovale ABCD., qui peut représenter le Bateau même ; mais plus vers le devant & que toute cette atmosphere avec la Planette doit se mettre à peu près dans une situation, telle que nous la voyons dans cette figure, parce que les rayons ont beaucoup plus de prise sur la partie de

l'atmosphère qui est depuis A jusqu'en B, que sur celle qui est depuis A jusqu'en D ; ma comparaison est très-juste. Ainsi je ne vois point de raison pourquoi les rayons du Soleil ne pourroient pas la mouvoir autour de lui , principalement si l'on considère qu'ici, la moindre chose peut la déterminer à aller plutôt d'un côté que de l'autre, ce qui n'est pas ainsi du Bateau, qui sortiroit difficilement du milieu du courant , s'il y étoit en quelque façon en repos.

ART. XVII.
Pourquoi toutes
les Planètes doi-
vent tourner sur
leurs axes.

Comme les rayons ont beaucoup plus de prise sur la partie de l'atmosphère qui est depuis A jusqu'en B, que sur celle qui est depuis A jusqu'en D, ainsi que nous venons de le dire ; ils le feront tourner suivant l'ordre des lettres ABCD, comme aussi la Planète qui s'y trouve. Par conséquent, toutes les Planètes doivent tourner sur leurs axes d'Occident en Orient, même celles qui n'ont point de Lunes dans leur atmosphère ; mais ces Lunes ayant des atmosphères ovales comme les Planètes principales, dont elles n'occupent pas le milieu, leur doivent toujours présenter le même côté ; parceque si les rayons les déterminent à tourner d'Occident en Orient depuis le premier jusqu'au dernier quartier ; ils les déterminent au contraire à tourner d'Orient en Occident depuis le dernier jusqu'au premier quartier.

ART. XVIII.
Comment on
connoît que Jupi-
ter & Mars tour-
nent sur leurs axes
&c.

C'est par la révolution des tâches que l'on découvre dans Jupiter & dans Mars, qu'on connoît que ces Planètes tournent sur leurs axes. Et comme l'on observe que les Lunes de Jupiter aussi bien que celles de Saturne, sont quelque fois plus & quelque fois moins grandes ; & que celles de Jupiter paroissent plus petites que les ombres qu'elles jettent sur le disque de cette Planète ; & même que la dernière de Saturne, après avoir passé la conjonction dans la partie supérieure de son orbe, & commencé à descendre vers la partie inférieure, en approchant

chant plus vers la Terre, s'éclipse tout à fait, & demeure dans chaque révolution de 79. jours 21. heures, plus d'un mois invisible; il y a bien de l'apparence qu'il y a des tâches sur leurs disques, comme il y en a sur le disque de la Lune. Et comme les mêmes apparences de toutes les Lunes arrivent toujours dans les mêmes parties de leurs orbes; on peut juger qu'elles ne tournent pas sur leurs axes, non plus que la Lune ne tourne pas sur le sien; mais qu'elles présentent toujours les mêmes côtes aux Planettes dans l'atmosphère desquelles elles font leur révolution.

S'il est vrai que la Lune soit la principale cause de la révolution de la Terre sur son axe d'Occident en Orient, en imprimant par son cours un mouvement à l'atmosphère de la Terre, & ensuite à la Terre même; V. A. S. ne trouvera pas étrange que la Lune, comme premier & principal moteur, se meuve dans son orbe avec deux fois plus de vitesse que la Terre ne fait sa révolution sur son axe.

ART. XIX.
Pourquoi la Lune a plus de mouvement que la Terre.

Cet axe se tient toujours à peu près dirigé vers les mêmes parties du Ciel: & comme ceux de Jupiter & de Saturne le font pareillement, ce qu'on connoît par les bandes de l'un & l'autre de l'autre, supposé que cet anneau soit toujours dans l'Equateur de Saturne; & même qu'ils se tiennent dirigés à peu près vers les mêmes parties du Ciel vers lesquelles celui de la Terre se tient dirigé; l'on peut croire qu'il y a une matière, qui, traversant l'atmosphère du Soleil, traverse les Planettes, & passant d'un pôle à l'autre, fait que leurs axes gardent à peu près le parallélisme; de quoi nos neveux pourront mieux s'assurer si dans quelques milliers d'années d'ici, ils observent que cela arrive toujours de la même façon.

ART. XX.
Pourquoi l'axe de la Terre aussi bien que ceux de Jupiter & de Saturne gardent toujours à peu près le parallélisme.

ART. XXI.
Comment on
peut savoir que les
Planètes ont des
atmosphères qui
pèsent sur leurs sur-
faces.

Enfin V. A. S. pourroit demander comment on peut savoir que toutes les Planètes, aussi bien que les Lunes qui les accompagnent, ont, comme la Terre, des atmosphères qui pèsent sur leurs surfaces, & les compriment très-fortement; mais sans cela elles ne pourroient subsister un seul moment, & s'en iroient en poussière comme je le ferai voir dans la suite.





QUATRIÈME DISCOURS.

Sur le Mouvement Elliptique des Planettes.



ONSEIGNEUR,

Rien n'a plus surpris les Astronomes du siècle passé, que d'avoir trouvé le globe de Saturne entouré d'un anneau plat & mince, dont les phases varient insensiblement chaque jour, car s'il nous présente en un certain tems l'un de ses côtez plats avec la moindre obliquité, & le

ART. I.
Ce que c'est que
l'anneau de Saturne.

& le plus ouvertement, il nous présente son côté tranchant environ sept ans & demi après : c'est-à-dire, lors qu'il a fait un quart de révolution autour du Soleil, ce qui rend cet anneau tout à fait invisible à nos yeux. Environ sept ans & demi après paroît l'autre côté plat avec la moindre obliquité, & environ sept ans & demi après le même côté tranchant se présente à son tour, & ainsi de suite.

Quand je parle des côtez plats de l'anneau, il ne faut pas que V. A. S. s'imagine que ces côtez soient parfaitement plats & paralleles les uns aux autres. Car puis qu'on observe, quand le Soleil éclaire cet anneau fort obliquement, qu'il y en a toujours une partie plus éclairée que l'autre : c'est-à-dire, celle qui est en deçà du corps de Saturne ; il y a beaucoup d'apparence que cet anneau a plus d'épaisseur du côté de Saturne que vers l'extrémité, & qu'ainsi les rayons de lumière, tombant moins obliquement sur le côté qui est en deçà que sur celui qui est au delà du globe de Saturne, ils éclairent plus le premier que le dernier.

Au reste, MONSEIGNEUR, le côté, que j'appelle tranchant, peut avoir quelques centaines de lieues de largeur, & il n'est tranchant que par rapport à nous qui en sommes très-éloignez.

ART. II.
Comment cet
anneau a pû se for-
mer autour de Sa-
turne.

Pour expliquer comment cet anneau a pû se former autour de Saturne ; l'on peut croire, MONSEIGNEUR, que cette Planette a été autrefois beaucoup plus grande qu'elle n'est à présent, & que la croute de terre qui la formoit, ayant été trop mince pour se soutenir contre l'effort de quelque tremblement ou secousse, est tombée en ruïne, & a formé, en se voutant en chemin, cet anneau, & le globe de Saturne au milieu.

ART. III.
Que Saturne doit
decrire une Ellipse
autour du Soleil &c
pourquoi.

Si ce que je viens de conjecturer de Saturne est une vérité ; je puis y ajouter, MONSEIGNEUR, que cette Planette, n'ayant pû souffrir un tel changement sans de-
venir

venir tout d'un coup bien plus pèsante, en acquérant bien plus de matiere sous un moindre volume, elle doit avoir été contrainte de tomber vers le Soleil, & par consequent de décrire un Cercle excentrique, ou plutôt une Ellipse autour de cet Astre.

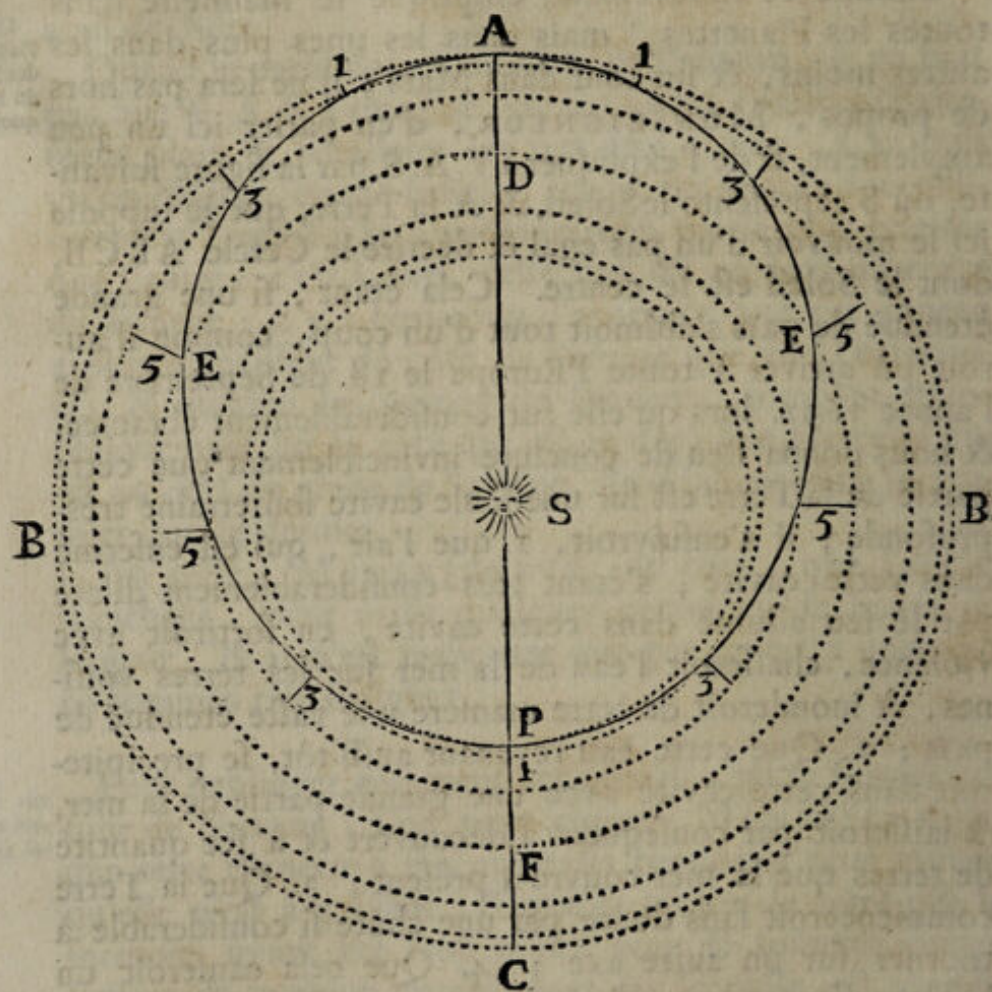
Comme ce mouvement elliptique se manifeste dans toutes les Planettes, mais dans les unes plus dans les autres moins, & sur tout dans Mars; il ne sera pas hors de propos, MONSEIGNEUR, d'en parler ici un peu amplement, & de l'expliquer à V. A. S. par la figure suivante, où S représente le Soleil, & A la Terre, que je suppose ici se mouvoir d'un pas égal & décrire le Cercle ABCB, dont le Soleil est le centre. Cela étant, si une grande étendue de païs s'abîmoit tout d'un coup, comme il auroit pû arriver à toute l'Europe le 18. de Septembre de l'année 1692. lors qu'elle fut considérablement ébranlée, & nous donna lieu de conclure invinciblement que cette partie de la Terre est sur une seule cavité souterraine très-profonde; il s'ensuivroit, 1. que l'air, qui est enfermé dans cette cavité, s'étant très-considérablement dilaté par le feu allumé dans cette cavité, en sortiroit avec violence, chasseroit l'eau de la mer sur les terres voisines, & inonderoit de cette maniere une vaste étendue de païs; 2. Que cette eau revenant aussi-tôt, se precipiteroit dans cette cavité avec une grande partie de la mer, & laisseroit par consequent à découvert & à sec quantité de terres que la mer couvre à présent; 3. Que la Terre commenceroit sans doute par une chute si considérable à tourner sur un autre axe; 4. Que cela causeroit un bouleversement general de tout ce qui se trouveroit sur la Terre, dont peut être quelques hommes se sauveroient par ci par là comme par une espece de miracle; 5. Que ces hommes se trouveroient ainsi comme dans un nouveau monde, où il faudroit de nouveau inventer les Arts & les Sciences, qui periroient avec les hommes dans ce bouleversement general; 6. Enfin que la

ART. IV.
Que toutes les
Planettes décrivent
des Ellipses autour
du Soleil & pour-
quoi.

D

Terre

Terre, devenant par cette chute plus pesante à proportion de sa masse, tomberoit vers le Soleil. Supposons maintenant que cela arrive à la Terre quand elle est au point A. Cela étant, elle descendra aussi-tôt vers le Soleil, pendant qu'elle continuera de faire sa révolution autour de cet Astre ; mais elle descendra de même que tous les



corps pesants, en acquérant toujours plus de velocity suivant les nombres impairs, jusqu'à-ce qu'elle soit arrivée au point de son équilibre en E, où les rayons du Soleil, & la révolution qu'elle fait autour de cet Astre ont autant de force pour l'éloigner du Soleil, que sa pesanteur naturelle en a pour l'en aprocher. Depuis ce point

point E, elle continuera toujours à descendre, en perdant toujours de sa velocity, suivant les mêmes nombres impairs, mais dans un ordre renversé, jusqu'à-ce qu'elle ait à peu près passé autant de l'autre côté de son équilibre en P, pour y être en quelque façon stationnaire. Alors elle remontera de même qu'elle étoit descenduë, jusqu'à-ce qu'elle soit parvenuë à peu près à la même hauteur, & à l'endroit A, d'où elle étoit partie au commencement, pour y être encore en quelque façon stationnaire; & ainsi de suite. Par conséquent elle décrira autour du Soleil la figure Elliptique A E P E A, qui approchera toujours de plus en plus de la circulaire; jusqu'à-ce que ce balancement ait à la fin cessé tout à fait, lors qu'elle décrira le Cercle D E F E D, & continuera à y faire ses révolutions sans aucune excentricité, jusqu'à quelque nouvel accident.

Les Astronomes observent que les prosthaphereses des Planettes sont plus grandes que leurs excentricitez ne le demandent: & cela n'est pas surprenant, car la quantité de rayons qui agit sur les Planettes lors qu'elles sont dans leurs perihelies, n'y sauroit agir lors qu'elles sont dans leurs aphelies, outre qu'il y a moins de chemin à parcourir dans leurs perihelies; & par conséquent elles ne doivent pas seulement en apparence, mais encore véritablement, avancer plus lentement dans leurs aphelies que dans leurs perihelies. D'ailleurs la matiere où les Planettes font leurs révolutions, ayant acquis beaucoup de mouvement de ces Planettes, se meut avec d'autant plus de rapidité, qu'elle est plus proche du Soleil, & cela doit principalement faire l'effet dont nous parlons ici, car la difference qu'il y a entre le mouvement qu'elles recoivent du Soleil quand elles en sont un peu plus ou moins éloignées, doit être très-peu de chose, parce que cet Astre leur imprime très-peu de mouvement à la fois comme nous l'avons déjà dit, & qu'elles n'ont acquis la rapidité qu'elles ont à présent, que par une ac-

ART. V.
Que les prosthaphereses des Planettes sont plus grandes que leurs excentricitez ne le demandent, & pourquoi.

celeration continuelle dans une matiere qui leur fait très-peu de résistance.

ART. VI.

Ce que c'est que les Aphelies & les Perihelies des Planettes.

On appelle Aphelie le point A, où les Planettes sont les plus éloignées du Soleil, ce qui arrive à la Terre au commencement de l'Eté ; & Perihelie le point P. où elles sont les plus proches de cet Astre, ce qui arrive à la Terre au commencement de l'hiver, lors qu'elle est peut-être plus de trois ou quatre cent mille lieuës plus proche du Soleil que l'Eté.

ART. VII.

Que toutes les Planettes décrivant des Ellipses autour du Soleil doivent avoir souffert de grands changemens, & qu'on y peut être confirmé par les anciens monumens d'Egypte, & par ce qu'on trouve dans la Terre.

Comme toutes les Planettes décrivent des Ellipses plus ou moins sensibles autour du Soleil, mais principalement Mars comme nous l'avons déjà dit ; nous pouvons conjecturer qu'elles ont toutes souffert quelque changement considerable, & être confirmez dans cette conjecture à l'égard de la Terre, par ce que raportent les anciens Monumens d'Egypte, de la chute de l'Isle Atlantide, dont l'Amerique ne semble être qu'un reste. Et cette chute pourroit bien avoir causé la grande inondation, dont les anciennes Histoires font mention, & donné occasion à la fable de Deucalion & de Pirrha, dont les Poëtes nous ont raconté tant de merveilleuses aventures. De plus nous pouvons être confirmez dans cette conjecture par une infinité de choses très-remarquables que l'on découvre en plusieurs endroits de la Terre : comme par exemple, des lits de coquilles de mer qui ont quelques lieuës d'étenduë, & qui sont assez souvent de quelques centaines de pieds au dessus du niveau de la Mer ; des ossemens de divers poissons, dont ceux de la même espece se trouvent dans les Mers voisines ; de grands amas de dents de chiens de mer ; des nacres avec leurs perles dans des carrieres de marbre & enfermées dans cette pierre ; des restes du naufrage ; & plusieurs choses semblables, qui sont une preuve très-certaine que le fond de la mer a été autrefois en ces endroits, & que

toutes

toutes ces différentes choses y avoient été amassées pendant un très-long-tems.

On voit ces coquilles de mer dans les Alpes, dans des montagnes auprès de Paris, & dans plusieurs autres endroits de la Terre. Pour ce qui est du lit des coquilles qui se trouve auprès de Paris, j'ai remarqué que ce lit a plus d'un pied d'épaisseur; qu'il contient toute sorte de coquilles semblables à celles que l'on trouve le long des côtes de France; qu'en certains endroits il y en a une si grande quantité qu'on n'y voit presque autre chose; que ce lit est assez parallèle à l'horison; & qu'il est considérablement élevé au dessus du niveau de la rivière de Seine. Il s'étend à ce qu'on assure à quelques lieues du côté de la Mer.

On découvre encore ces coquilles bien avant dans la Terre en faisant quelques puits profonds, comme par exemple celui qui a été fait à Amsterdam dans l'Hôpital des Vieilles-gens & dont voici l'histoire, qui est trop remarquable pour la passer sous silence.

Et certes, MONSIEUR, cette expérience est si belle, que j'ai été souvent bien fâché qu'on n'ait pas continué à creuser ce puits tout au moins jusqu'à trois cent pieds de profondeur, ce qu'on auroit pu faire sans grands frais; ou qu'on ne l'ait pas renouvelée en d'autres endroits des Pays-Bas, pour voir si l'on y auroit trouvé à peu près les mêmes choses. Car ces sortes d'expériences & d'autres semblables qu'on pourroit faire en différens pays, nous font très-clairement connoître que la Terre a souffert une infinité de changemens très-considérables, dont les plus anciennes Histoires & les plus anciens monumens n'ont rien laissé à la postérité.

Le puits fut commencé le 16. Juin de l'année 1605. & achevé en 21. jours par cinq Ouvriers qui le creusèrent jusqu'à la profondeur de 232. pieds, comme on le peut voir plus amplement dans les deux Tables suivantes, dont l'une marque le progrès que l'on fit chaque jour en creusant ce puits, & l'autre les différens lits de terre qu'on y a trouvez.

TABLE

TABLE

*Qui marque le progrès que
l'on fit chaque jour en
creusant ce puits.*

*Qui marque les differens
lits de terre.*

Le 16 de Juin	^{pieds.} 51	De la terre commune des	^{pieds.}
Le 17	22	jardins	7
Le 18	14	De la terre dont on fait les	
Le 19	12	tourbes	9
Le 20	17	De l'argile molle	9
Le 21	16	Du fable	8
Le 22	14	De la terre	4
Le 23	14	De l'argile assez dure	10
Le 24	11	De la terre	4
Le 25	9	Du fable jusqu'où l'on en-	
Le 27	8	fonce les pilotis à Amf-	
Le 28	10	terdam pour bâtir des	
Le 29	5	fus	10
Le 30	5	De l'argile bleuâtre	2
Le 1 ^{er} . Juillet	6	Du fable très-blanc	4
Le 2	5	De la terre sèche	5
Le 3	4	De la terre spongieuse	1
Le 4	3	Du fable	14
Le 5	2	Du fable mêlé avec quel-	
Le 6	2	que peu d'argile	5
Le 7	2	Du fable mêlé avec des co-	
		quilles de mer	4
21 jours	^{pieds} 232	De l'argile dure quelquefois	
		mêlée de coquilles	102
		Du fable mêlé avec quel-	
		ques petites pierres	5
		Du fable	29
			^{pieds} 232

Com-

Comme toutes les Planettes sont des corps opaques de même que la Terre ; qu'elles tournent toutes autour d'un même feu ; & qu'elles tournent toutes sur leurs axes comme la Terre , afin de se faire échauffer de tous côtez par ce feu ; je ne vois pas de raison, MONSEIGNEUR, pourquoi l'on voudroit soutenir que la Terre, la Planette la moins considérable de toutes, ou peu s'en faut, seroit seule remplie d'animaux, d'arbres & de plantes ; car par tout où l'on se tourne l'on en trouve, & que les autres en seroient entierement privées & désertes.

ART. VIII.
Qu'il y a apparence que toutes les Planettes soient habitées comme la Terre.

Je ne veux pas dire, MONSEIGNEUR, qu'il faille de nécessité qu'il y ait des hommes faits comme nous dans ces Planettes, avec les mêmes passions & inclinations, qui nous entraînent malgré tout ce que la raison & le bon sens nous dictent ; qui nous coûtent si cher, & font nôtre condition mille fois plus malheureuse que celle des animaux ; car d'ici à la Chine la face de la Nature est presque changée ; mais tout au moins je veux croire, qu'il y a des animaux dans ces Planettes douez de raison comme nous, & peut-être dans un degré bien plus éminent, de sorte que s'ils ont des mains & l'usage du fer comme nous, nous ne les surpassons pas en Arts & en Sciences.

Que V. A. S. ne s'étonne pas de ce que je mets l'usage du fer comme une condition nécessairement requise à acquérir les Arts & les Sciences, car sans le fer nôtre vie ne seroit guere au dessus de celle des bêtes ; nous n'aurions tout au plus que des huttes & des cabanes comme les Sauvages ; nous manquerions du plus nécessaire pour nous défendre contre les bêtes féroces ; nous n'aurions ni Instrumens de Musique, ni Sculpture, ni Peinture ; enfin nous n'aurions presque rien de tout ce qui sert à présent à nous faire passer la vie agréablement : car les Arts & les Sciences dépendent en quelque façon les uns des autres, & se prêtent les mains.

ART. IX.
L'éloge du fer.

Qui ne voit donc par là, MONSEIGNEUR, que c'est bien :

bien injustement si nous nous plaignons de ce que l'Auteur de la Nature a été très-libéral à nous donner un métal, qui nous sert si utilement à nous faire cultiver nôtre esprit, & à nous distinguer des bêtes; & très-avare à nous donner un métal, dont nous ne saurions tirer presque aucun usage, non pas même dans la Medecine: car les préparations que l'on fait du fer, valent infiniment mieux que celles que l'on peut faire de l'or, & qui ne font sans doute autre chose, que vuidier la bourse des malades qui s'en servent.

Le fer, disent les Chymistes, est le plus imparfait, & l'or le plus parfait de tout les métaux; & le fer n'est de meuré fer, que parce que la nature n'a pas pû réussir à perfectionner son ouvrage, & le changer dans un métal plus parfait. Si cela est, MONSEIGNEUR, quoi qu'il soit plus raisonnable de dire, que chaque métal est également parfait en son espece; je me réjouis de cette impuissance de la nature, & qu'elle n'ait pas pû, en nous privant du fer, & en nous comblant de richesses inutiles, réussir à nous faire mener, parmi des monceaux d'or & d'argent, une vie semblable à celle des bêtes sauvages.

ART. X.
Que la Lune décrit une Ellipse autour de la Terre & pourquoi.

J'ai fait voir à V. A. S. comment la Lune est entrée dans l'atmosphère de la Terre, & comment elle a commencé à y faire ses révolutions, mais elle n'a pas pû y entrer pour y faire ses révolutions sans y descendre en même tems par sa pesanteur naturelle de même que les Planettes descendent vers le Soleil, & sans être ensuite repoussée par la révolution qu'elle y fait; & par conséquent sans décrire une Ellipse autour de la Terre, comme les Planettes en décrivent une autour du Soleil.

Tout ce que je dis ici de la Lune qui nous accompagne, V. A. S. le doit aussi entendre de celles qui accompagnent Jupiter & Saturne.



CINQUIEME DISCOURS.

Sur les taches du Soleil, sur les Cometes, & sur quelques autres Phenomenes célestes.



ONSEIGNEUR,

Il reste avant que de quitter le Ciel & de descendre sur la Terre, à parler à V. A. S. des tâches du Soleil, des Cometes, & de quelques autres Phenomenes célestes.

Ces tâches ne sont qu'un amas de corps incombustibles, qui s'étant mêlez avec des corps combustibles dont le feu n'a pas entierement désuni les parties, sortent du

ART. I.
Ce que c'est que
les tâches du So-
leil.

E

Soleil

34 CONJECTURES PHYSIQUES.

Soleil en forme d'une fumée noire & épaisse, qui nous en cache une partie, & font quelquefois plus d'une révolution entière autour de cet Astre, avant que de s'y précipiter.

ART. II.
Qu'elles sont de-
venues fort ra-
res depuis quelque
tems.

Il y a 60. ou 70. ans qu'on n'observoit presque jamais le Soleil sans y trouver quelques tâches ; mais à présent MONSIEUR, elles sont devenues si rares, qu'il se passe quelquefois deux ou trois ans, sans qu'il en paroisse aucune ; & elles pourroient un jour devenir assez nombreuses pour couvrir toute la surface du Soleil, ou du moins une grande partie, comme il semble être déjà arrivé : car Plutarque & plusieurs Historiens dignes de foi nous disent, que cet Astre eût une si foible & si triste lumière la première année du regne d'Auguste, qu'on pouvoit le regarder sans se blesser les yeux ; en sorte que la plupart des fruits ne purent pas venir à leur juste maturité. Et Kepler nous dit, qu'en l'année 1547. le Soleil parut ainsi à toute la Terre depuis le 24. jusqu'au 28. Avril, avec une couleur rougeâtre, comme quand on le regarde au travers de quelque brouillard.

ART. III.
Ce que l'on a
observé de plus
remarquable tou-
chant ces tâches.

Ce que l'on observe de plus remarquable touchant ces tâches est, qu'elles ne gardent aucune figure particulière ; qu'il semble qu'elles flotent immédiatement sur la surface du Soleil, comme l'on voit flotter l'écume sur quelque liqueur qui commence à bouillir ; car elles employent pour aller d'un bord à l'autre, la moitié du tems qu'elles employent pour faire une révolution entière ; qu'elles sont toutes sujettes à des changemens continuelstant à l'égard de leur figure qu'à l'égard de leur grandeur ; qu'elles tournent autour du Soleil environ en 25. jours, c'est-à-dire, à l'égard des Etoiles fixes : car c'est environ en 27. jours qu'elles tournent autour de cet Astre, à l'égard de l'apparence faite à la Terre ; mais qu'il arrive rarement qu'elles fassent une révolution entière ; enfin qu'elles tournent autour du Soleil parallèlement à son Equa-

Equateur propre , qui décline du plan de l'Ecliptique d'environ 7. degrez , & qui le coupe vers les dix degrez des Gemeaux où est son nœud ascendant , & vers les dix degrez du Sagitaire où est son nœud descendant.

V. A. S. pourroit m'objecter ici , qu'il y a très-peu d'apparence que les rayons du Soleil soient la cause du mouvement des Planettes , puis que les tâches , qui en sont si proches , se meuvent si lentement. Mais s'il est vrai que les rayons du Soleil ayent très-peu de force pour mouvoir quelque corps , & qu'ainsi les Planettes n'ayent acquis le mouvement rapide qu'elles ont que peu à peu & par acceleration ; les tâches ne sauroient aller avec beaucoup de vitesse , parce qu'elles ne doivent presque leur mouvement qu'à la matiere où elles font leur révolution , qui , ayant été mise en mouvement par le cours des Planettes , les doit entraîner avec elle.

ART. IV.
Pourquoi elles
vont si lentement
autour du Soleil.

On m'a objecté autrefois qu'il n'est nullement vraisemblable que les Planettes , qui sont des corps très-petits par rapport au vaste espace où elles se meuvent , puissent communiquer du mouvement à la matiere où elles font leurs révolutions , pour l'étendre & le faire sentir de l'une à l'autre : Mais ne voyons nous pas que la Lune étend son mouvement jusqu'à la Terre où elle fait le flux & le reflux , & hausse & baisse très-considérablement les eaux de l'Océan ?

ART. V.
Que le mouve-
ment de la matie-
re qui environne
le Soleil tire son
origine du mouve-
ment des Planettes
autour de cet Astre,
plûtôt que de la
révolution du So-
leil sur son axe.

Il est digne de remarque , MONSIEUR , que cette objection m'a été faite plus d'une fois par des Philosophes , qui ne font dépendre le mouvement de toute la matiere qui environne le Soleil , & qui s'étend à une distance immense , que de la prétendue révolution du Soleil sur son axe , quelque lente qu'elle soit ; comme s'il étoit bien plus facile à cet Astre de mouvoir ainsi toute cette matiere , qu'aux Planettes de la mouvoir par leurs cours rapide au travers de cette matiere : Ce seroit à peu près , comme si l'on soutenoit qu'il est plus facile

de faire tourner l'eau qui est dans un bassin, par une révolution lente d'un globe sur son axe dans le milieu de cette eau, que par le mouvement de plusieurs globes, qui seroient les uns plus les autres moins éloignez du centre, & qu'on feroit aller en rond avec rapidité par cette eau.

ART. VI.
Ce que c'est que la lumiere que l'on trouve couchée sur le Zodiaque le matin avant que le Soleil se leve & le soir après qu'il s'est couché.

Ce n'est, MONSIEUR, que depuis vingt & deux ou vingt & trois ans, qu'on a commencé à observer le matin avant que le Soleil se leve, & le soir après qu'il s'est couché, un sentier de lumiere couché sur le Zodiaque: non que je croye que cette lumiere n'ait jamais aparue avant ce tems-là; mais parce qu'on n'y a pas pris garde, quoi-qu'elle n'ait jamais manqué de paroître; car ce n'est autre chose qu'une fumée très-legere sortie du Soleil, éclairée par ses rayons & montée jusques dans la region des Planettes. Et cette lumiere se trouve couchée sur le Zodiaque, parce que la fumée, quoi-qu'elle sorte de tous côtez du Soleil, ne sauroit faire beaucoup de chemin, sans être poussée vers l'endroit où le mouvement est le plus rapide, qui est dans le plan de l'Equateur du Soleil.

ART. VII.
Ce que c'est que les lumieres qu'on a observées quelquefois dans le Ciel.

S'il arrive, MONSIEUR, qu'une assez grande quantité de fumée se détache du Soleil, & qu'elle se maintienne pendant quelque tems, quoi-qu'elle soit poussée bien loin dans la region des Planettes par les rayons de cet Astre; cette fumée paroîtra dans le Ciel comme un sentier de lumiere qui nous pourroit faire voir, des Croix, des épées, des Batailles, & mille autres choses suivant que le hazard disposeroit différemment les parties de cette fumée, comme il arrive lors qu'il semble qu'on découvre ces choses dans les nuës.

ART. VIII.
Quelques observations de ces lumieres.

On trouve dans les Histoires plusieurs observations de ces sortes de lumieres dont voici quelques-unes. Charimander au rapport de Seneque dans le commencement du septié-

septième livre des questions naturelles, dit qu'Anaxagoras avoit observé une grande & extraordinaire lumiere, qui parut pendant plusieurs jours de la grandeur d'une longue poutre; & Seneque dit lui-même que Calisthene avoit observé une semblable lumiere en forme d'un feu étendu en long, avant que les deux célèbres Villes d'Achaïe, Helice & Buris, fussent submergées.

Le 10. de Mars 1668. il parût un sentier de lumiere semblable à la queue d'une Comete, qui occupoit l'espace de trente degrez en longueur, & un peu plus d'un degre & demi en largeur. Elle alloit par un mouvement particulier vers l'Orient, & vers le Septentrion, & passa pendant l'espace de neuf jours par diverses Etoiles du fleuve Eridan, dont elle n'empêchoit pas la veüe.

Tout ce que j'ai dit, MONSIEUR, des tâches du Soleil, ne doit être entendu que de celles qui paroissent floter immédiatement sur la surface de cet Astre, & qui ne peuvent avoir gueres d'épaisseur, puis qu'on les voit s'étrecir à mesure qu'elles s'approchent de ses bords.

Mais s'il arrive par hazard que les corps tant combustibles qu'incombustibles, forment dans le Soleil un globe qui soit creux en dedans, & par consequent très-leger; ce globe dont la grandeur pourroit égaler & même surpasser de beaucoup celle de toute la Terre, veu la grandeur excessive du Soleil, pourra être chassé bien loin par la force de cet Astre, comme l'on voit dans les incendies plusieurs choses chassées dans l'air par la force du feu qui est dessous; il pourra même passer jusques dans la region des Planettes, & bien au delà de Jupiter & de Saturne, suivant qu'il sera plus ou moins leger, & par consequent aussi plus ou moins exposé à l'action des rayons du Soleil, & continuer sa route jusqu'à ce qu'ayant passé bien au delà de l'endroit de son équilibre, il soit obligé de retourner vers cet Astre, à peu près avec la même rapidité qu'il en étoit parti, & s'y plonger de nouveau.

ART. IX.

Comment il pourroit arriver qu'il se formât dans le Soleil un globe d'une grandeur excessive, & que ce globe fût chassé jusque dans la region des Planettes.

ART. X.
Que ce globe doit
être entouré d'une
atmosphère de fu-
mée.

Ce globe, MONSEIGNEUR, paroîtra alors décrire dans le Ciel un arc d'un grand cercle, ou du moins un arc qui s'en approche de fort près ; & puis qu'en sortant ainsi du Soleil comme d'une fournaise, il ne se peut qu'il ne brûle & ne fume de tous côtez ; il doit nécessairement être entouré d'une atmosphère de fumée, qui étant de beaucoup plus légère que ce corps fumant lui-même, le doit quitter à mesure qu'elle s'en exhale, & le devancer assez considérablement.

ART. XI.
Que ce globe doit
paroître au milieu
d'une chevelure &
avec une queue de
lumière.

Comme les rayons du Soleil ne doivent pas seulement éclairer ce globe, mais aussi toute la fumée qui l'accompagne, il ne nous doit paroître que comme une Etoile au milieu d'une chevelure, & avec une queue de lumière qui doit être dirigée à peu près à l'opposite du Soleil.

ART. XII.
Que cette queue
doit paroître gran-
de ou petite &
pourquoi.

Or cette queue fera grande ou petite suivant que le corps fumant sera lui-même grand ou petit, & en état de fournir peu ou beaucoup de fumée ; & cette queue nous paroîtra ainsi suivant qu'elle sera proche ou éloignée de nous, & vue avec peu ou beaucoup d'obliquité.

ART. XIII.
Que nous pour-
rions perdre ce glo-
be de vue, &
comment il pour-
ra revenir après.

Si ce globe s'éloigne du Soleil, en sorte que nous le perdions de vue pour quelque tems ; il nous doit encore faire voir à son retour vers le Soleil, à peu près les mêmes phénomènes qu'il nous a fait voir en s'en allant : car ayant observé, MONSEIGNEUR, que le four d'un Verrerie, qu'on laissoit éteindre de lui-même après avoir bien bouché toutes les ouvertures, étoit près d'un mois avant que d'avoir perdu toute sa chaleur ; je crois que nous pouvons conclure avec raison, que ce globe peut, à cause de sa prodigieuse grandeur, conserver sa plus grande chaleur non seulement pendant plusieurs mois, mais peut-être encore pendant plusieurs années.

ART. XIV.
Que ce globe nous
doit faire voir à

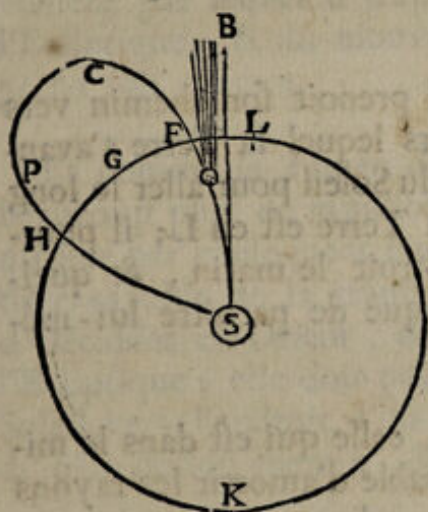
Je dis, MONSEIGNEUR, que ce globe nous doit encore faire voir à son retour vers le Soleil, à peu près les

les mêmes phenomenes qu'il nous a fait voir en s'en allant, puis qu'il doit perdre avec le tems beaucoup de sa chaleur, & fournir par consequent beaucoup moins de fumée pour former sa chevelure & sa queue, à moins qu'il ne fût beaucoup enflamé en s'éloignant du Soleil, & que cette flamme ne fût éteinte à son retour : car alors la fumée devroit être plus abondante, que dans le tems qu'il étoit encore enflamé, & que la flamme confumoit la fumée.

son retour vers le Soleil à peu près les mêmes phenomenes qu'il nous a fait voir en s'en allant, mais non pas entièrement de pourquoi.

Si ce globe en sortant du Soleil passe à côté de la Terre vis-à-vis des Signes qu'elle doit encore parcourir ; il doit paroître se mouvoir contre l'ordre de ces signes, & tout au contraire lors qu'il prend son chemin entre la Terre & les Signes, qu'elle vient de parcourir comme V. A. S. le peut voir dans cette figure où S C représente

ART. XV.
Qu'on peut voir passer ce globe à côté de la Terre en plusieurs maniere différentes.



le chemin du globe ; F G K le chemin de la Terre, & S le corps du Soleil : car si la Terre est L lors que ce globe s'avance le long du chemin S C, il paroît aller contre l'ordre des Signes, & tout au contraire s'il prend ce chemin lors que la Terre est en G. Le contraire doit arriver à ce globe lors qu'il retourne vers le Soleil : car si par exemple la Terre est en G lors qu'il y retourne par le chemin P S, il paroît aller contre l'ordre des Signes, & selon l'ordre des Signes, s'il prend ce chemin lors que la Terre va de H vers K.

Il n'est pas ce me semble bien difficile de comprendre que ce globe peut à la fin retourner vers le Soleil, non seulement avec la même vitesse qu'il avoit en le quittant ; mais avec plus de vitesse, puis qu'il peut devenir plus pèsant.

ART. XVI.
Que ce globe peut à la fin retourner vers le Soleil.

42 CONJECTURES PHYSIQUES.

pésant à mesure qu'il jette de la fumée, & par conséquent se plonger de nouveau dans cet Astre, qui le consumeroit en très-peu de tems pour en former des tâches sur sa surface, ou qui le rejetteroit enflammé comme auparavant pour nous faire voir encore de semblables phenomenes.

ART. XVII.
Qu'il peut arriver
que ce globe ne
nous fait voir que
sa fumée.

Si ce globe sortant du Soleil prend son chemin à peu près vers l'endroit où se trouve la Terre, & que sa fumée qui le doit devancer se soit dégagée des rayons du Soleil, pendant qu'il y est encore enfoncé lui-même; cette fumée doit paroître comme une espece de lumiere posée sur l'horison. Et s'il étoit trop pésant pour monter à une hauteur nécessaire pour paroître lui-même; l'on ne verroit autre chose que cette lumiere posée sur l'horison.

ART. XVIII.
Qu'il pourroit ar-
river que ce globe
nous fit voir pre-
mierement sa fu-
mée le matin &
ensuite le soir avant
que de paroître lui-
même.

Si ce globe sortant du Soleil prenoit son chemin vers un endroit de l'Ecliptique, vers lequel la Terre s'avance, & qu'il fortit par exemple du Soleil pour aller le long de la Ligne S C pendant que la Terre est en L; il pourroit arriver que sa fumée paroîtroit le matin, & quelque tems après le soir, avant que de paroître lui-même.

ART. XIX.
Que cette fumée
peut paroître avec
une raye obscure
dans le milieu, &
qu'elle peut paroître
en forme d'une
queuë d'hirondelle.

Si dans la colonne de fumée, celle qui est dans le milieu étoit noire, épaisse, & capable d'amortir les rayons du Soleil qui tombent dessus; on la pourroit voir avec une raye obscure dans le milieu; ce qui pourroit encore arriver par l'ombre du globe qui doit passer au travers. Et si cette colonne n'étoit pas autant chargée de fumée dans son milieu que vers sa surface, principalement vers l'endroit où elle finit; on la pourroit voir en forme de queuë d'hirondelle.

ART. XX.
Que ce globe doit
paroître couper
l'Ecliptique.

Si ce globe sortoit du Soleil par quelque endroit qui fût éloigné du plan de l'Ecliptique, & s'il montoit jusqu'au

qu'au chemin de la Terre ou plus haut ; il ne manqueroit pas de se trouver à la fin dans ce plan, parce que c'est là où est le plus grand mouvement ; & même de le traverser plus ou moins obliquement, suivant qu'il viendroit d'un endroit plus ou moins éloigné de ce plan, & par conséquent avec plus ou moins de vitesse, & suivant la diverse position de la Terre à l'égard de son passage au travers du même plan.

Comme ce globe passe au travers de la matiere que les Planettes font tourner d'Occident en Orient, par le mouvement que les rayons du Soleil leur impriment ; il décrira une ligne courbe, qui sera composée du mouvement par lequel il s'éloigne ou s'approche du Soleil ; du mouvement par lequel il s'approche ou s'éloigne du plan de l'Ecliptique ; & du mouvement de la matiere par où il prend son chemin.

ART. XXI.
Que ce globe décrira une ligne courbe composée de trois mouvemens différens.

Et comme la fumée de ce globe doit monter avec beaucoup plus de rapidité que le globe même, & demeurer par conséquent bien moins de tems dans une matiere capable de la transporter avec une certaine vitesse d'Occident en Orient, & de la pousser vers le plan de l'Ecliptique ; elle doit paroître décliner de l'oposition du Soleil vers l'endroit d'où ce globe vient, si l'œil est hors du plan de son chemin, & même se courber un peu.

ART. XXII.
Que la fumée doit paroître décliner de l'oposition du Soleil & pourquoi.

Comme ce globe reçoit sa principale lumière du Soleil, il doit être vu avec d'autant plus de lumière qu'il est plus proche de cet Astre, quoi-qu'il ne doive jamais paroître avec une lumière si vive & si bien déterminée que celle des Planettes, à cause que beaucoup de rayons du Soleil se doivent absorber dans la fumée qui l'entoure.

ART. XXIII.
Que ce globe doit être vu avec une lumière d'autant plus vive qu'il est plus proche du Soleil.

Je dis qu'il reçoit sa principale lumière du Soleil, parce que, s'il est enflamé dans quelques endroits de son corps, son feu propre le doit éclairer un peu aussi bien que la fumée qui l'entoure.

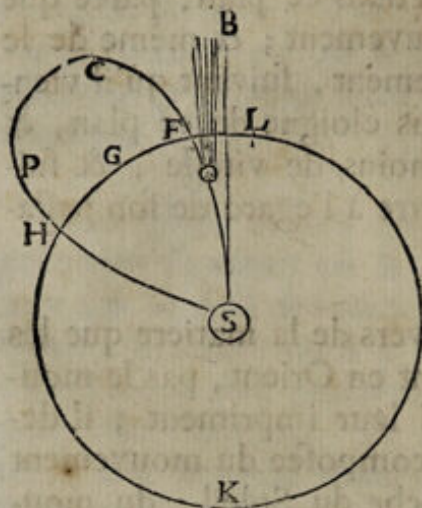
ART. XXIV.
Comment ce globe
peut paroître
stationnaire & re-
trograde.

J'ai fait voir à V. A. S. de quelle maniere ce globe, en montant par la ligne S C, pendant que la Terre est en G, peut paroître aller selon l'ordre des Signes ; mais s'il arrive que son mouvement de F vers C, & celui de la Terre de G vers H se compensent l'un l'autre à l'égard du spectateur ; il paroîtra stationnaire : & il pourra ensuite paroître retrograde s'il ne s'avance pas assez de F vers C pendant que la Terre s'avance de G vers H ; ou si après avoir été à la fin de son cours, il retourne vers le Soleil par la ligne P C pendant que la Terre s'avance de H vers K.

Il peut arriver en plusieurs manieres que ce globe paroisse diminuer ou augmenter en mouvement, & être stationnaire ou retrograde, ce que chacun peut apercevoir assez facilement.

ART. XXV.
Que ce globe se
pout faire voir dans
tous les endroits
imaginables du
Ciel, & sans au-
cun mouvement
reglé.

Enfin comme ce globe peut passer à côté de la Terre vers l'Orient ou vers l'Occident, vers le Septentrion ou vers le Midi, &c. : il se pourra faire voir dans toutes les parties imaginables du Ciel, & paroître traverser tantôt l'Ecliptique, tantôt l'Equateur, tantôt l'un des poles du monde, tantôt l'autre, &c. Et comme il peut prendre son chemin plus ou moins proche de la Terre ; qu'il peut avoir differens degrez de pèsanteur, & aller par consequent avec plus ou moins de vitesse, & s'éloigner plus ou moins du Soleil ; & qu'il peut être plus ou moins éloigné de la Terre lors qu'il est à l'endroit de son équilibre, où il doit aller avec la plus grande vitesse, de même qu'un pendule va avec la plus grande vitesse à l'endroit où il doit trouver son repos ; il peut paroître parcourir une grande ou une petite partie du Ciel ; aller avec



avec peu ou beaucoup de vitesse dans le commencement, & avec peu de vitesse dans la fin de son apparition, &c.

Au reste, MONSEIGNEUR, de tout ce que je viens de dire, V. A. S. comprendra facilement qu'il ne peut y avoir de règle certaine pour le tems de l'apparition de ce globe ; ni pour la grandeur du Ciel qu'il doit parcourir ; ni pour la durée de son apparition ; ni pour la partie du Ciel où il doit paroître, si l'on excepte qu'il doit plutôt paroître dans l'hémisphère où est le Soleil que dans l'autre, puis qu'il tire son origine de cet Astre, &c.

ART. XXVI.
Qu'il est impossible de marquer le tems de l'apparition de ce globe &c.

Or comme les Historiens dignes de foi qui ont fait mention des phénomènes des Comètes, n'ont parlé précisément que de ceux qui peuvent arriver au globe dont nous venons de faire la description ; il me semble, MONSEIGNEUR, que je puis conclure avec raison qu'une Comète n'est autre chose, qu'un tel globe qui sort tout brûlant & fumant du Soleil.

ART. XXVII.
Que l'on peut dire que ce globe n'est autre chose qu'une Comète & pourquoi.

Et que V. A. S. ne me dise pas qu'il est impossible que ce globe, c'est-à-dire, le corps ou le noyau d'une Comète, puisse fournir autant de fumée qu'il faudroit pour faire paroître quelquefois une queue, qui occuperoit plus de la sixième partie du Ciel comme celle de l'année 1680. : car si d'une très-petite quantité de foin ou de paille allumée, il peut sortir une prodigieuse quantité de fumée, & cette fumée s'élever extrêmement loin de sa source, comme l'expérience le fait voir, principalement s'il n'y a point de flamme pour la consommer ; quelle quantité de fumée ne peut-t-il pas sortir d'un globe tout en feu, & plus grand que toute la Terre comme cela pourroit arriver, sur tout si la colonne de fumée est un peu proche de nous, & que nous la voyons avec très-peu d'obliquité.

ART. XXVIII.
Qu'il n'est pas impossible que le noyau d'une Comète puisse fournir autant de fumée qu'il faut pour former la queue.

ART. XXIX.
Qu'il y a des observations de quelques Cometes fort proches de nous & au dessous de la Lune dont les Historiens font mention.

Les Historiens qui ont fait mention des Cometes, rapportent des faits & des observations, par lesquelles on peut juger qu'elles ont été quelquefois fort proches de nous, & même beaucoup au dessous de la Lune.

Regiomontanus étoit un Astronome trop habile pour ne pas mériter qu'on ajoute un peu de foi à ses observations. Il nous assure qu'il a trouvé six degrez de parallaxe à la Comete qui parut dans l'année 1475. ; d'où l'on pourroit conclure que cette Comete étoit alors six fois plus proche de nous que n'est la Lune : & faisant l'Histoire de cette Comete, il dit qu'ayant son noyau fort petit, elle commença à paroître entre les Etoiles de la Vierge avec un mouvement fort lent ; & qu'étant devenuë ensuite d'une grandeur excessive, elle passa par le pole Boreal avec un mouvement si rapide, qu'elle parcourut en un jour un arc d'un grand cercle d'environ 40. degrez, & qu'elle disparut à la fin vers les Etoiles des Poissons dans le signe du Belier.

Il y a des Historiens qui parlent de quelques Cometes qui étoient extrêmement grandes, comme étoit celle qui parut l'année 1652. avec trois poinçts brillants comme trois endroits enflamez dans le milieu de son noyau ; & Seneque & Pline rapportent des observations d'une Comete qui auroit égalé en grandeur aparente le Soleil ou la Lune.

ART. XXX.
Qu'il est très-difficile de mesurer leur distance de la Terre lors qu'elles sont beaucoup au dessus de la Lune & pourquoi.

Lors qu'une Comete est beaucoup plus éloignée de la Terre que n'est la Lune, il est très-difficile de connoître sa veritable distance, principalement si elle est dans la region des Planettes : car alors le demi diametre de la Terre, où se doivent prendre les bases pour mesurer cette distance, est trop petit pour former une base proportionnée à un éloignement si excessif : & ce demi-diametre devient comme imperceptible à l'égard de cette distance, puis que son angle de parallaxe se reduit presque à rien, pour ne pas dire que les Astronomes trouvent quel-

LIVRE PREMIER. DISCOURS V. 45
quelquefois sans beaucoup d'exactitude, le contraire des
parallaxes.

La meilleure methode pour prendre la parallaxe d'une
Comete, est qu'un seul & même observateur la cherche
par la variation de sa déclinaison en diverses heures d'une
même nuit ; ou par la variation aparente de son ascen-
sion droite, c'est-à-dire, par la variation de celle qui ar-
rive à son mouvement, à l'égard de cet observateur, se-
lon la ligne de l'Orient à l'Occident entre les cercles des
heures Astronomiques, laquelle variation est d'autant
plus sensible, que la Comete est plus proche de nous,
& nous de l'Equateur ; mais ces deux methodes suposent
que l'on sache le mouvement particulier de la Comete
dans son cercle.

ART. XXXI.
Comment on y
peut parvenir le
plus facilement.

V. A. S. pourroit demander pourquoi les Cometes sont
devenueës si rares depuis celle de 1680., & pourquoi l'on
voit aujourd'hui si rarement des taches dans le Soleil, qui
étoient si fréquentes avant 60. ou 70. ans, que cet Astre ne
se faisoit jamais voir sans en avoir quelques-unes sur sa
surface. Je réponds que la plupart des corps incombustibles
qui se trouvèrent alors parmi les corps combustibles,
& formèrent des taches & des Cometes comme je l'ai fait
voir à V. A. S., ont peut être formé des Cometes très-
legeres, qui étant encore par quelque hazard devenueës
plus legeres en chemin, se trouvent à présent au delà des
Planettes, sans pouvoir retomber dans le Soleil ; & y
demeureront invisibles jusqu'à-ce que les croutes qui les
forment, venant à crever, retombent dans le Soleil
pour y former de nouveau des taches ou des Cometes.

ART. XXXII.
Pourquoi les Co-
metes, & les tâ-
ches du Soleil sont
devenueës si rares.

Aristote & Descartes ont eu des opinions bien différen-
tes touchant les Cometes ; car le premier, prétendant
qu'elles ne sont que des exhalaisons de la Terre qui s'al-
lument dans la plus haute region de l'air bien au dessous
de la Lune, les place en cet endroit contre les observations

ART. XXXIII.
Qu'Aristote &
Descartes ont eu
des opinions fort
différentes des Co-
metes, & égale-
ment absurdes.

Astronomiques les plus exactes, & contre toute sorte de raison. L'autre au contraire, prétendant qu'elles sont de véritables Etoiles fixes, qui après avoir été encroutées & chassées ensuite de leur place par des Etoiles voisines, passent de tourbillon en tourbillon ; les place à une distance si immense de nous, c'est-à-dire, à moitié chemin de la Terre à une Etoile fixe lors qu'elles sont encore visibles, qu'il rend son opinion pour le moins aussi peu vraisemblable que n'est celle de l'autre. Car à cette distance elles ne seroient éclairées par le Soleil, dont Descartes lui-même tombe d'accord, qu'elles recoivent toute leur lumière, qu'autant que nous le ferions de nuit par quatre Etoiles fixes ; & par conséquent elles seroient invisibles à nos yeux, même si nous étions dessus.

D'ailleurs, comme l'on fait qu'elles ont parcouru quelquefois presque la moitié du Ciel en peu de mois ; elles auroient parcouru alors en cinq ou six minutes de tems plus de chemin, qu'il n'y en a d'ici au Soleil, & même quelquefois contre l'ordre des Signes, & par conséquent contre le courant de la matiere, comme celle de l'année 1664. ce qui est entièrement inconcevable. Au reste il n'y a guere plus de vraisemblance en ce qu'il dit de l'apparition de leurs chevelures, de leurs queue, &c. ce qui est aisé à comprendre pourveu que l'on sache ce que c'est que la refraction.

ART. XXXIV.
Pourquoi les Comètes paroissent d'ordinaire fort grandes dès leur première apparition.

On s'est mis de tout tems fort en peine d'expliquer pourquoi les Comètes paroissent ordinairement fort grandes dès leur première apparition, sans quasi augmenter de grandeur aparente ; mais il n'y a rien de plus facile dans mon Systeme, car elles sont d'ordinaire assez proches du Soleil & de la Terre, lors qu'elles commencent à paroître & se dégager des rayons de cet Astre. D'ailleurs c'est de pur hazard qu'on les découvre la première fois, au lieu qu'on les peut toujours suivre jusqu'à ce qu'elles nous échappent à cause de leur petitesse aparente, & de la foiblesse de leur lumière.

S'il

S'il y avoit eu une très-grande quantité de corps incombustibles dans le Soleil, & assez pour former une croute autour de cet Astre à quelque distance de sa surface ; il auroit pû arriver que ces corps, après en avoir été chassés, se fussent, en retombant, voutés tout autour, & qu'ils nous l'eussent caché entierement, jusqu'à ce que cette croute eût crevé, & par conséquent, étant tombée par pieces & par morceaux dans le Soleil, nous eût fait voir de nouveau cet Astre. Et c'est de cette maniere, MONSEIGNEUR, que l'on peut expliquer pourquoi certaines Etoiles ont disparu entierement, & que d'autres ont disparu & aparu derechef quelque tems après.

ART. XXXV.
Comment une Etoile fixe peut disparoître & paroître quelque tems après.

Il pourroit arriver que les corps incombustibles de quelque Etoile formassent une croute autour d'elle, en sorte qu'il y eût une ouverture quelque part, & que cette croute tournât autour de cette Etoile. Alors cette Etoile pourroit se faire voir en des tems reglez & periodiques, comme il arrive à celle qui se fait voir dans le col de la Baleine, car elle demeure tous les ans sept ou huit mois invisible, & se laisse voir durant trois ou quatre mois, retournant à la même grandeur après 330. jours à peu près.

ART. XXXVI.
Comment une Etoile fixe peut paroître & disparoître en des tems reglez & periodiques.

Rien ne paroît d'abord plus éloigné de la connoissance humaine, que de pouvoir rendre raison de la diversité des couleurs des Etoiles fixes, car les unes sont rougeâtres comme l'œil du Taureau ; d'autres sont bleuâtres ; il y en a qui ont une couleur pâle ; & il y en a qui sont d'une couleur très-vive & très-blanche comme le Soleil : cependant, MONSEIGNEUR, rien n'est plus facile. On n'a qu'à dire qu'une matiere, qui nourrit une Etoile, est d'une nature differente de celle qui nourrit une autre Etoile, comme aussi les corps incombustibles qui se trouvent parmi ces matieres combustibles.

ART. XXXVII.
Pourquoi les Etoiles fixes sont d'une couleur differente.

C'est ainsi que la flame du soufre est bleuâtre ; que la
flame

flame d'une chandelle est jaunâtre, d'où l'on peut expliquer pourquoi le bleu paroît vert à la chandelle, car le vert n'est qu'un mélange du bleu & du jaune ; que la flame où il y a du sel marin, est pâle & pâlit les objets, &c.

ART. XXXVIII.
Ce que c'est que
la lumière que l'on
découvre dans la
constellation d'O-
rion.

On découvre par des Lunettes d'aproche dans la constellation d'Orion une grande lumière, qui ne peut venir que d'une infinité d'Etoiles trop éloignées pour se faire distinguer séparément, même par la meilleure Lunette d'aproche, comme l'on ne sauroit distinguer par la simple vue celles qui font la voye de lait, ni celles qui font les Etoiles qu'on appelle nebuleuses, comme celle du Cancer, &c.

Fin du Premier Livre.



CON-



CONJECTURES PHYSIQUES.

LIVRE SECOND.

DE LA TERRE ET DE SES PROPRIETEZ.

DISCOURS I.

Du flux & du reflux de la Mer.



ONSEIGNEUR,

J'ai expliqué à V. A. S. comment les rayons du So-
leil font tourner la Lune autour de la Terre en vingt-sept
G jours

ART. I.
Que la Lune est
la cause du flux &c

du reflux de la
Mer, & pourquoi.

jours & demi ou environ, & comment ensuite la Lune fait tourner la Terre sur son axe en 23. heures 56. minutes & 4. secondes, ou du moins comment elle en est la première & la principale cause.

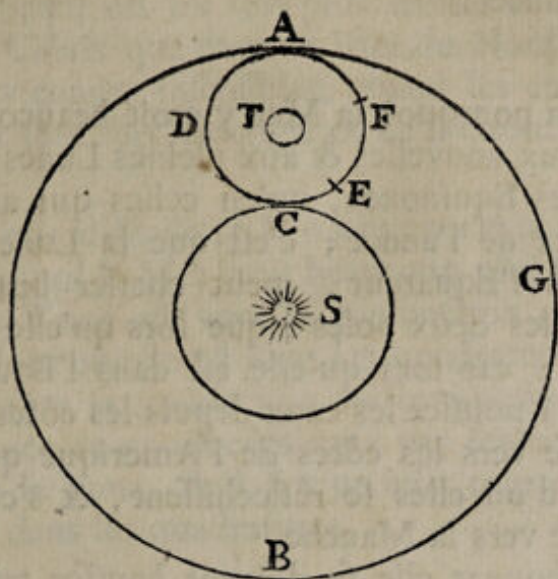
Or cela ne se peut, MONSEIGNEUR, sans que la Lune, qui est un corps assez grand, ayant plus de cinq cent lieues de diamètre, n'apesantisse la colonne de matière où elle se trouve; & par conséquent sans que les eaux de l'Océan qui ont à soutenir cette colonne, ne soient, par une nécessité inévitable de l'équilibre des liqueurs, chassées & poussées hors de leur place.

Et comme la Terre ne sauroit être poussée d'un côté sans qu'elle pousse autant les corps qui sont au côté opposé, & sans qu'elle en soit elle-même autant poussée; il est évident que les eaux de l'Océan doivent baisser dans ces deux endroits opposés, & couler ainsi principalement de la Zone torride vers les deux pôles où elles ne sont pas pressées, & revenir ensuite vers la Zone torride, dès que la pression y cesse: & c'est, MONSEIGNEUR, ce qu'on appelle flux & reflux de la Mer.

ART. II.
Que la Lune doit
en 24. heures &
49. minutes ou en-
viron, causer dans
les mêmes en-
droits de la Terre
deux fois le flux
& autant de fois le
reflux, & pour-
quoi.

Il s'ensuit de ce que je viens de dire à V. A. S. que si la Terre ne faisoit point de révolution sur son axe d'Occident en Orient, la Lune devroit en vingt-sept jours & demi ou environ, causer dans les mêmes endroits de la Terre deux fois le flux & autant de fois le reflux; mais comme la Terre T fait une révolution sur son axe en 23. heures 56. minutes 4. secondes, & qu'elle doit encore employer outre cela 53. minutes ou environ pour attraper la Lune qui n'a pas laissé d'avancer toujours dans son orbe depuis le point C, par exemple, jusqu'au point E, & pour se mettre au dessous d'elle, à peu près comme elle se trouva lors que la Lune étoit au point C; il est manifeste, MONSEIGNEUR, que cet Astre doit causer deux fois le flux & autant de fois le reflux en 24. heures & 49. minutes ou environ, comme l'expérience l'apprend.

Que



Que V. A. S. ne me dise pas qu'on observe en plusieurs endroits au milieu de l'Océan, que la Mer y est enflée quand la Lune y est au meridien, & qu'ainsi cet Astre n'en sauroit être la cause, puis qu'il semble qu'alors il y devroit plutôt abaisser les eaux que de les hausser. Car puis qu'on observe que cela n'arrive que dans des endroits qui sont assez éloignés des Tropiques; V. A. S. n'en doit pas être surprise. Et même il se pourroit qu'il se passeroit plusieurs jours, avant que la pression des eaux qui se fait vers les Tropiques, se fit sentir le long des côtes de France & d'Angleterre, puis qu'on trouve par l'expérience que dans des Rivières, comme par exemple la Meuse, les eaux sont hautes à son embouchure dans le tems qu'elles sont basses quatre ou cinq lieues plus haut; & que les hautes marées n'arrivent pas précisément aux nouvelles & pleines Lunes, mais deux ou trois jours après, principalement les marées qui arrivent au tems des Equinoxes quand cela doit être le plus sensible, parce c'est alors que la Mer y croit beaucoup plus sensiblement, qu'aux

ART. III.
Objection & réponse.

nouvelles & aux pleines Lunes qui arrivent dans tout le reste de l'année.

ART. IV.

Pourquoi la Mer croit beaucoup plus sensiblement aux nouvelles & pleines Lunes qui arrivent au tems des Equinoxes, qu'aux nouvelles & pleines Lunes qui arrivent dans tout le reste de l'année.

La raison pourquoi la Mer y croit beaucoup plus sensiblement aux nouvelles & aux pleines Lunes qui arrivent au tems des Equinoxes, qu'en celles qui arrivent dans tout le reste de l'année ; c'est que la Lune, quand elle est dans l'Equateur, peut chasser beaucoup plus d'eau vers les deux poles, que lors qu'elle est vers les Tropiques : car lors qu'elle est dans l'Equateur, elle commence à pousser les eaux depuis les côtes de Guinée, & les chasse vers les côtes de l'Amerique qui leur sont opposées ; d'où elles se réfléchissent, & s'en vont avec impetuosité vers la Manche.

Par consequent elle se doivent hausser très-considérablement vers cet endroit ; aussi l'expérience enseigne-t-elle que la Mer monte jusqu'à 40. ou 50. pieds à Brüst en Angleterre ; comme aussi à Brest & à St. Malo en France : Et elles se doivent hausser d'autant plus en ces endroits, qu'elles y trouvent un passage fort étroit qui les oblige de se refouler les unes les autres.

ART. V.
Objection & réponse.

V. A. S. pourroit me dire que lors que la Lune est vers le Tropique du Capricorne, elle auroit occasion de chasser encore une plus grande quantité d'eau vers le pole du Nord que lors qu'elle est dans l'Equateur ; mais alors elle est trop éloignée, outre que la Mer doit passer par une espece de détroit qui est entre les côtes de Guinée & la pointe du Bresil.

ART. VI.
Pourquoi les marées doivent être bien moins hautes le long des côtes de Hollande que dans la Manche.

Les marées doivent être bien moins hautes le long des côtes de Hollande que dans la Manche : car les eaux qui sortent de ce détroit, qui n'a guere plus de sept lieues de largeur entre Calais & Douvre, entrent dans la Mer du Nord, dont la largeur va toujours en augmentant.

tant. Aussi fait-on par expérience que les marées sont d'ordinaire cinq ou six fois plus hautes dans la Manche proche de Calais que dans la Mer du Nord ; & qu'à la fin elles deviennent insensibles, quand les endroits où elles arrivent sont fort éloignez de ce Détroit.

Il n'est pas difficile, MONSIEUR, de rendre raison pourquoi la Mer croit beaucoup plus sensiblement, lors que la Lune est vers sa conjonction ou son opposition, que lors qu'elle est dans les quadratures. Car lors qu'elle est vers sa conjonction ou son opposition, le Soleil qui a la force de pousser les eaux par ses rayons, aide à l'action de la Lune, & il fait un effet tout contraire lors qu'elle est dans les quadratures.

ART. VII.
Pourquoi la Mer croit beaucoup plus sensiblement lors que la Lune est vers sa conjonction ou son opposition, que lors qu'elle est dans les quadratures.

Les Lacs & les Mers qui n'ont point de communication avec l'Océan, ne se doivent pas ressentir de cet effet de la Lune, quoi-qu'elles soient entre les deux Tropiques ; parce que leur étendue est trop petite pour en être sensiblement plus pressées en un endroit qu'en un autre : & à plus forte raison la Mer morte ; le Pont-Euxin ou la Mer Majeure ; la Mer Méditerranée ; la Mer Baltique, & plusieurs autres Mers qui sont hors des Tropiques ne s'en doivent pas ressentir, quoi-que le Pont-Euxin, la Mer Méditerranée & la Mer Baltique aient communication avec l'Océan.

ART. VIII.
Pourquoi les Lacs & les Mers qui n'ont point de communication avec l'Océan, ne se doivent pas ressentir de cet effet de la Lune.

Il semble pourtant, MONSIEUR, que la Lune fait quelque effet sur la Mer Méditerranée à l'endroit qui est vis-à-vis du Golfe de Venise, où cette Mer a sa plus grande largeur ; & que c'est pour cette raison qu'au fond de ce Golfe l'on s'aperçoit d'un flux & d'un reflux assez sensible : car les eaux venant d'un lieu fort large pour entrer dans ce Golfe étroit, doivent faire croître cette Mer assez sensiblement.

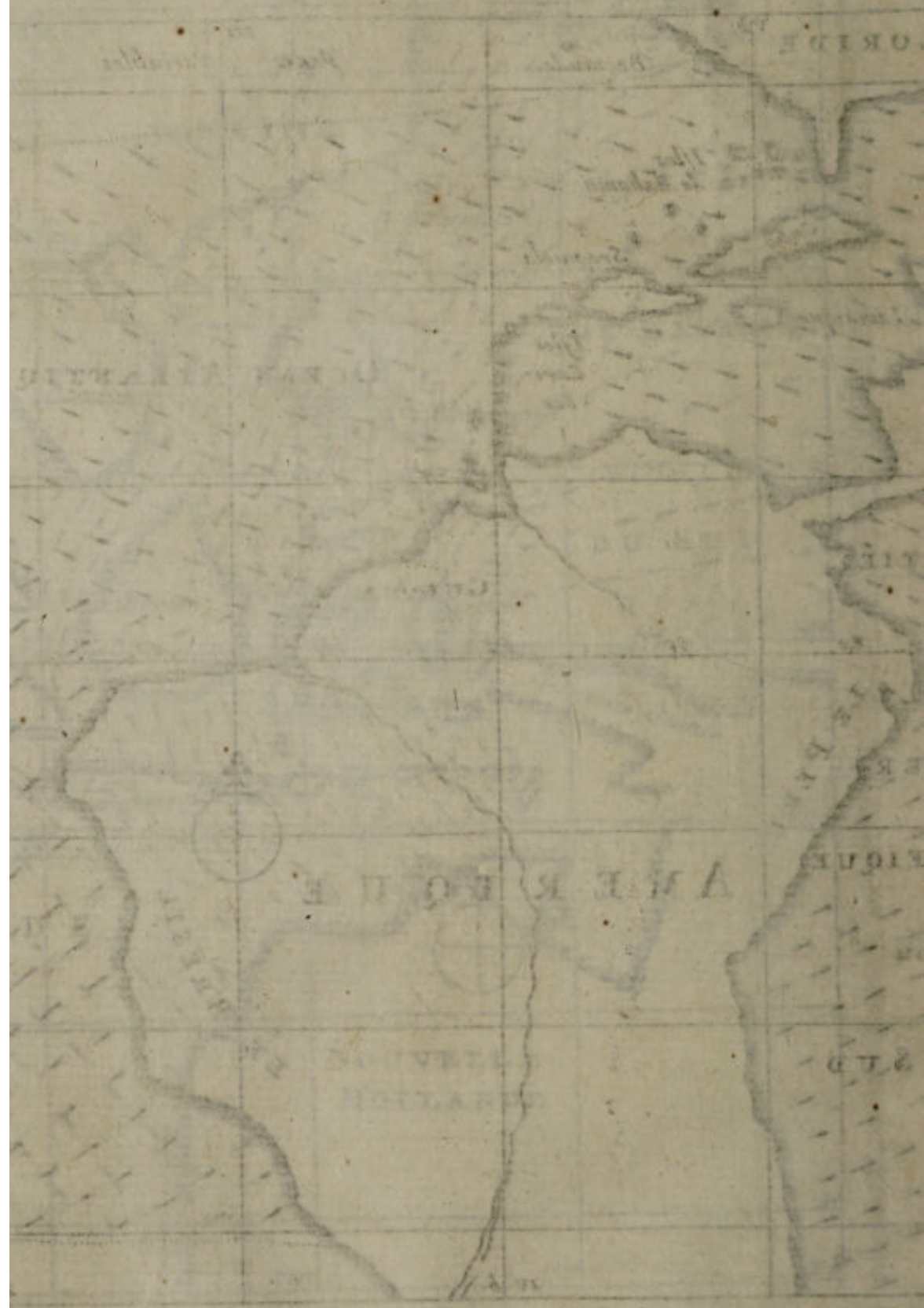
ART. IX.
Pourquoi il se fait flux & reflux à Venise.

ART. X.
Pourquoi l'on ne
remarque qu'un
simple mouvement
ou courant des
eaux dans le reste
de la Mer Méditer-
ranée.

Dans le reste de cette Mer on ne remarque qu'un simple mouvement ou courant des eaux sans aucune enflure sensible, quoi-que cette Mer ait communication avec l'Océan par le Détroit de Gibraltar. Car puis que ce passage n'a tout au plus que quatre ou cinq lieues de large; les eaux qui n'ont que six heures de tems pour y entrer, n'y sauroient entrer en assez grande abondance pour faire enfler cette Mer un peu sensiblement, d'autant plus qu'elle va en s'élargissant dès l'entrée de ce Détroit.









SECOND DISCOURS.

Des Vents reglez & periodiques.



ONSEIGNEUR,

On appelle Vent l'agitation ou le transport d'une partie de l'air d'une contrée de la Terre dans une autre. La cause la plus generale de ce transport de l'air est la révolution journaliere de la Terre sur son axe d'Occident en Orient : car l'air & les eaux, ne pouvant pas bien suivre ce mouvement, doivent demeurer quelque peu en arriere,

ART. I.
Ce que c'est que
le Vent & la cause
générale.

arriere , & causer ainsi un vent continuel d'Orient en Occident.

ART. II.
Que la cause generale du Vent est troublee par plusieurs causes particulieres , & quelles elles sont.

Mais cette cause generale est troublee par plusieurs causes particulieres , savoir par les rayons du Soleil qui rarefient l'air tantôt en un endroit de la Terre , & tantôt en un autre ; par la rencontre des montagnes & autres corps elevez qui le repoussent & le detournent de son chemin ; par les vapeurs qui sortent de la Terre & des Mers ; par les fermentations qui se font dans l'air , &c.

ART. III.
Pourquoi le Vent qui vient des côtes Meridionales d'Afrique panche vers le Sud , & que celui qui vient des côtes Septentrionales de cette partie de la Terre panche vers le Nord.

Les rayons du Soleil detournent le Vent , qui , à cause de la révolution de la Terre sur son axe , devoit regner entre les deux Tropiques & y souffler continuellement d'Orient en Occident ; parce que le Soleil y rarefie l'air beaucoup plus qu'en aucun autre endroit de la Terre ; d'où il arrive que cet air devient moins pesant que celui qui est hors des Tropiques , & qu'ainsi ce dernier doit couler du côté où l'air est plus rarefié & moins pesant pour conserver l'équilibre : par consequent le vent qui vient des côtes meridionales d'Afrique doit pancher vers le Sud , & celui qui vient des côtes septentrionales de cette partie de la Terre doit pancher vers le Nord , comme l'experience l'apprend.

ART. IV.
Pourquoi le Vent qui vient des côtes Septentrionales d'Afrique panche tantôt vers l'Est & tantôt vers le Nord , & que celui qui vient des côtes Meridionales d'Afrique panche tantôt vers le Sud & tantôt vers l'Est.

C'est par cette même raison , MONSIEUR , que le Vent , qui vient des côtes Septentrionales , d'Afrique panche plus vers l'Est lors que le Soleil est dans les Signes Septentrionaux ; & qu'il panche plus vers le Nord lors que cet Astre est dans les Signes Meridionaux : qu'au contraire le Vent , qui vient des côtes Meridionales d'Afrique , panche plus vers le Sud lors que le Soleil est dans les Signes Septentrionaux , & qu'il panche plus vers l'Est lors que cet Astre est dans les Signes Meridionaux.

Pour

Pour faciliter à V. A. S. l'intelligence d'une matière si difficile, j'ai crû qu'il étoit nécessaire de joindre ici la Carte d'un très-sçavant Anglois, qui, ayant couru pendant très-long-tems les Mers Atlantique & Ethiopique, a eu occasion de faire lui-même la plupart des observations que je rapporterai dans ce Discours: car dans cette Carte, Elle pourra voir d'une seule veüe tous les parages où regnent les Vents dont j'ai dessein de parler.

Les limites de ces parages sont marquez de poinçts aussi bien dans l'Océan Atlantique & Ethiopique, où les Vents que les Pilotes appellent *Alizez* sont bornez par les variables; que dans l'Océan des Indes, où ces poinçts marquent l'étenduë de divers Vents qui y soufflent, & que les Pilotes appellent *Monçons*.

Le cours de ces Vents est designé par des traits, qui sont rangez dans la même ligne que parcourt un Vaisseau poussé par ces Vents. L'extrémité la plus aiguë de ces traits marque le côté de l'Horizon d'où viennent les Vents. Dans les parages où les Monçons se succèdent l'un l'autre, ces traits sont doublez, & la pointe des uns est tournée vers l'extrémité la plus épaisse des autres.

Lors qu'on est près des côtes d'Afrique, d'abord que l'on a passé les Isles des Canaries; on remarque depuis le vingt-huitième degré de latitude boreale jusqu'au dixième degré de la même latitude, un Vent de Nord-Est assez fort, qui vient quelquefois, mais rarement, Est-Nord-Est ou Nord-Est.

Et comme dans la Mer Ethiopique le Vent est durant toute l'année entre l'Est & le Sud, par la raison qui a été déjà aportée; & que l'air qui vient des côtes Meridionales d'Afrique, prend autant qu'il peut sa route par une espece de détroit qui est entre les côtes du Bresil & celles de Guinée; le Vent qui pour passer ce détroit, qui n'a tout au plus que 500. lieües de largeur, vient des côtes d'Afrique depuis le quinzième degré de latitude Meridio-

ART. V.

Que j'ai fait graver une Carte pour faciliter l'intelligence d'une matière aussi difficile que celle des Vents.

ART. VI.

Que dans la Mer Ethiopique le Vent est durant toute l'année entre l'Est & le Sud; & ce qui en doit arriver

nale ou environ jusqu'à l'Equateur, doit, vers le milieu de ce détroit, à peu près au point A, se réfléchir sur le Vent qui vient des mêmes côtes depuis ce quinzième degré de latitude Meridionale jusqu'au vingt-huitième degré de la même latitude ou environ, pour passer pareillement ce détroit.

Or cela ne se peut, MONSIEUR, sans que ces deux Vents ne se séparent à l'endroit de leur rencontre : d'où il arrive.

1°. Qu'environ à quatre-vingt ou cent lieues des côtes de Guinée, depuis environ le dixième degré de latitude boreale jusqu'à l'Isle Saint Thomas, le Vent de Sud-Est tourne vers le Sud à mesure qu'il s'approche de la Terre, même jusqu'à devenir Sud-Ouest & quelquefois Ouest-Sud-Ouest fort proche de la Terre : Et ces Vents y soufflent perpétuellement, à quoi contribué sans doute beaucoup, que tous ces pays, étant plats unis & sablonneux, conservent perpétuellement la chaleur du Soleil qui y est excessive ; d'où il arrive que l'air y est toujours très-raréfié & moins pesant que celui de la Mer, & qu'ainsi ce dernier coule toujours vers la Terre pour garder l'équilibre.

2°. Qu'il y a un calme environ cent lieues en Mer loin des côtes de Guinée, qui s'étend depuis l'endroit A, savoir environ au troisième ou quatrième degré de latitude boreale, où les deux Vents se séparent (l'un pour aller aux côtes de Guinée & l'autre pour aller aux Isles Caribes) jusqu'à l'endroit B, où le dernier de ces deux Vents rencontre le Vent de Nord-Est qui vient du côté Septentrional d'Afrique ; & qui s'étend depuis l'endroit B jusqu'en D, où le Vent de Sud-Ouest rencontre ce même Vent de Nord-Est, savoir environ au dixième degré de latitude boreale ; de manière que le parage de mer où regne ce calme, fait à peu près un triangle équilateral entre le troisième & le dixième degré de latitude boreale ou environ.

3°. Que depuis le quatrième degré de latitude Septentrionale

rentrionale jusqu'au quatrième degré de latitude Meridionale, les Vents qui regnent entre le calme & les côtes du Bresil sont toujours entre le Sud & l'Est, sans jamais passer ces bornes.

Et comme ce Vent de Sud-Est rencontre à la pointe du calme, laquelle regarde les côtes d'Amerique, le Vent de Nord-Est qui vient du Cap Verd; ces deux Vents se repoussant l'un l'autre, doivent faire un Vent qui tourne à l'Est, comme on l'observe vers les Isles Caribes où le Vent est pour l'ordinaire Est, & quelquefois Est-quart-de-Sud-Est; mais il ne tourne presque jamais de l'Orient vers le Septentrion que d'un ou de deux points.

ART. VII.
Pourquoi le Vent doit d'ordinaire être Est vers les Isles Caribes.

Par consequent lors que le Soleil est vers le Tropique du Cancer; l'air qui est dans la partie Septentrionale de la Terre, étant plus rarefié que celui qui est dans la partie Meridionale, perd son équilibre; & le Vent de Sud-Est, qui regne sur l'Ocean Ethiopique, doit tourner plus au Sud, s'y ranger quelquefois entierement, & s'écarter même une pointe ou deux à l'Ouest, comme l'experience l'apprend: Et ce Vent doit alors repousser plus fortement celui de Nord-Est qui vient des côtes Septentrionales d'Afrique, & faire en sorte que ce Vent de Nord-Est tourne plus à l'Est. Au contraire lors que le Soleil est vers le Tropique du Capricorne, le Vent de Sud-Est, qui regne sur l'Ocean Ethiopique, doit par une même raison tourner plus à l'Est, & le Vent de Nord-Est qui regne sur l'Ocean Atlantique, s'aprocher d'avantage du Nord.

ART. VIII.
Pourquoi lors que le Soleil est vers le Tropique du Cancer le Vent qui regne sur l'Ocean Ethiopique tourne au Sud, & le Vent qui vient des côtes Septentrionales d'Afrique, tourne à l'Est; & pourquoi le contraire doit arriver lors que le Soleil est vers le Tropique du Capricorne.

De plus la rencontre de ces deux Vents se doit aussi faire en des lieux plus ou moins éloignez de l'Equateur selon la Saison de l'année; & c'est ce que les Pilotes trouvent par experience, car aux mois de Juillet & d'Août le Vent de Sud-Est, qui vient des côtes Meridionales d'Afrique, s'étend fort souvent jusqu'à l'onzième, & même quelquefois jusqu'au douzième degré de latitude.

ART. IX.
Pourquoi la rencontre des deux Vents qui viennent des parties Septentrionales & Meridionales d'Afrique se fait en differens endroits selon la Saison.

de boreale ; & au mois de Decembre & de Janvier il ne s'étend que jusqu'au troisieme ou quatrieme degre de la même latitude : d'où il arrive aussi que le calme dont j'ai parlé doit changer un peu de place.

ART. X.
Pourquoi l'on
trouve des tourbil-
lons de Vents, &
des calmes perpe-
tuels vers l'Equa-
teur.

Et comme ces deux Vents de Sud-Est & de Nord-Est ne sauroient se rencontrer, sans s'arrêter en quelque fa-
çon l'un l'autre ; il n'y a pas dequoi s'étonner, MON-
SEIGNEUR, qu'il y ait souvent des tourbillons de Vents,
& des calmes perpetuels vers l'Equateur, principalement
proche de la Terre, qui ne contribuë pas peu à arrêter le
Vent, comme cela se trouve confirmé par l'experience ,
car on observe que tous les Vents qui viennent d'Afrique,
perdent de leur force à mesure qu'ils s'aprochent des cô-
tes d'Amerique.

ART. XI.
Pourquoi les Pi-
lotés qui vont aux
Indes Orientales
ont de la peine à
passer le Détroit
qui est entre les
côtes de Guinée &
celles du Bresil, &
pourquoi ceux qui
partent de Guinée
pour revenir en
Europe sont obli-
gez de prendre cer-
taines routes.

Maintenant V. A. S. comprendra facilement pourquoi
les Pilotes qui vont aux Indes Orientales, ont tant de pei-
nes à passer le Détroit qui est entre les côtes de Guinée
& celles du Bresil ; & pourquoi ceux qui partent de Gui-
née pour revenir en Europe, font voile vers l'Est tant
qu'ils peuvent, même jusqu'à l'Isle Saint-Thomas, où ils
passent la Ligne, faisant toujours route au Sud jusqu'au troi-
sieme ou quatrieme degre de latitude Meridionale ; car c'est
là où ils sont assurez de trouver un Vent de Sud-Est, avec
lequel ils repassent la Ligne à une distance à peu près égale
des côtes d'Afrique & d'Amerique , parce qu'en cet en-
droit le Vent est toujours le plus fort, & qu'il s'affoi-
blit à mesure qu'il souffle plus proche des côtes d'Ame-
rique. Et V. A. S. comprendra facilement, pourquoi ils
ont sur tout soin de n'aprocher pas trop des côtes d'A-
frique, de peur de tomber dans le calme qui regne dans
ce parage de mer, où il est arrivé à quelques-uns qui
ont voulu assez mal à propos abreger le chemin, d'y
avoir été des mois entiers avant que d'en avoir pû for-
tir.

On observe, MONSEIGNEUR, que les parages où regnent les Vents Alifez dont je viens de parler à V. A. S. s'étendent beaucoup plus du côté d'Amerique que du côté d'Afrique : car du côté d'Afrique l'on ne s'en aperçoit d'ordinaire que lors qu'on est au vingt-huitième degré de latitude tant Méridionale que Boreale, au lieu qu'on s'en aperçoit encore jusqu'au trentième, & quelquefois jusqu'au trente-deuxième degré de l'une & de l'autre latitude du côté d'Amerique : Et cela ne peut arriver, MONSEIGNEUR, que parce que l'air tâche toujours à s'étendre le plus qu'il peut dans son cours, & se mettre toujours plus au large. C'est aussi par cette raison que plus on approche des côtes d'Amerique, plus le Vent tourne à l'Est.

ART. XII.
Que les parages où regnent les Vents Alifez s'étendent plus du côté d'Amerique que du côté d'Afrique, & pourquoi.

Hors de ces limites les Vents sont variables, & prennent le plus souvent un cours directement contraire aux Vents Alifez, non seulement par la réflexion qu'ils souffrent contre les côtes qu'ils rencontrent, mais aussi parce que l'air qui ne peut pas suivre le mouvement de celui qui lui est voisin, échape à côté, fait quelquefois des tourbillons, & retourne, pour ainsi dire, sur ses pas, comme l'on voit arriver bien souvent aux bords des rivières, que l'eau remonte vers sa source.

ART. XIII.
Pourquoi hors des limites des Vents Alifez, les Vents sont variables, & prennent le plus souvent un cours directement contraire aux Vents Alifez.

Comme les côtes de la partie Septentrionale d'Amerique se trouvent disposées d'une manière à pouvoir presqu'en tout tems, mais principalement lors que le Soleil est dans les Signes Septentrionaux, renvoyer le Vent qui vient des parties Septentrionales d'Afrique, & même une bonne partie de celui qui, passant par le Détroit qui est entre les côtes du Bresil & celles de Guinée, vient des parties Méridionales d'Afrique ; les Vents d'Ouest & de Sud-Ouest doivent regner presque toujours en Europe, & sur tout en France & en Hollande ; d'autant plus que ces Vents, après s'être réfléchis des côtes d'Amerique, doivent en prenant le chemin le plus aisé, glisser le long

ART. XIV.
Pourquoi les Vents d'Ouest & de Sud-Ouest doivent regner presque toujours en Europe & sur tout en France & en Hollande.

de la Manche, entre les côtes de France & d'Angleterre. Ainsi l'on voit arriver tous les jours, que dans un tems un peu calme, l'air suit le courant de l'eau dont il semble être entraîné, glissant comme au travers d'un canal entre les deux rivages : & l'on voit assez souvent que les Vents changent sur les rivières avec le flux & le reflux de la Mer.

ART. XV.
La cause des
Monçons qui re-
gnent dans la Mer
Indienne.

Après ce que je viens d'expliquer à V. A. S. il ne sera pas difficile de rendre raison des Monçons qui regnent dans la Mer Indienne, & de lui faire voir.

1°. Pourquoi dans cette Mer entre le dixième & le trentième degré de latitude Meridionale ; l'on sent un Vent de Sud-Est. Car c'est le même Vent Alisé qui souffle dans la Mer Ethiopique.

2°. Pourquoi depuis le mois de Juin jusqu'au mois de Novembre ce Vent s'étend jusqu'au deuxième degré de latitude Meridionale. Car c'est principalement dans ce tems que le Soleil rarefie l'air qui est dans la partie Septentrionale de la Terre.

3°. Pourquoi dans toute la Mer Indienne ou Arabique, & dans le Golfe de Bengale jusqu'au troisième degré de latitude Meridionale, il y a un Vent de Nord-Est qui souffle depuis le mois d'Octobre jusqu'au mois d'Avril. Car alors le Soleil rarefie l'air qui est du côté Meridional de l'Equateur.

4°. Pourquoi depuis le mois de Novembre jusqu'au mois de Juin on sent un Vent de Nord-Ouest, proche de la pointe Septentrionale de Madagascar, entre le troisième & le dixième degré de latitude Meridionale, & près de Java & de Sumatra, entre le second & le douzième degré de la même latitude. Car ce Vent n'est sans doute que celui de Nord-Est que les côtes d'Afrique voisines de la Mer rouge, & celles de Coromandel détournent depuis le mois de Novembre jusqu'au mois d'Avril, & changent en un Vent de Nord-Ouest ; à quoi contribuent peut-être beaucoup, que vers ce tems-là le Soleil rarefie l'air qui

qui est au dessus de la Nouvelle Hollande, ce qui est assez capable d'attirer l'air vers ces païs qui sont d'une grande étendue.

5°. Pourquoi dans le Détroit qui est entre l'Isle de Madagascar & les côtes d'Afrique, & depuis ce Détroit jusqu'à l'Equateur, on sent depuis le mois d'Avril jusqu'au mois d'Octobre, un Vent continuel de Sud-Oüest, qui s'incline vers le couchant à mesure qu'il s'avance vers le Septentrion, de sorte qu'il devient enfin Oüest-Sud-Oüest. Car c'est le Vent de Sud Est qui entrant par le côté Meridional de ce Détroit, le traverse d'un bout à l'autre, parce qu'il y trouve un chemin aisé; & sortant de là se change en un Vent d'Oüest-Sud-Oüest, à cause qu'il trouve plus de facilité à aller vers l'Orient que vers l'Occident, où les côtes d'Afrique s'oposent à son cours. C'est ce même Vent, qui, depuis le mois d'Avril jusqu'au mois d'Octobre, est Sud-Oüest dans la Mer Arabique & dans le Golfe de Bengale, & qui se détournant toujours & se mettant plus au large, se change depuis le mois d'Avril jusqu'au mois de Juin, en un Vent de Nord-Oüest dans le parage qui s'étend depuis la pointe Septentrionale de l'Isle de Madagascar jusqu'à l'Isle de Sumatra, entre le deuxième & le douzième degré de latitude Meridionale.

6°. Pourquoi depuis la nouvelle Guinée jusqu'à Sumatra, & depuis Sumatra jusqu'au Japon, le Vent du Nord regne au mois d'Octobre & aux mois suivans jusqu'en May, & que le Vent de Sud regne au mois de May & aux mois suivans jusqu'en Octobre; mais que néanmoins du côté Meridional de l'Equateur, le Vent de Nord panche vers le Nord-Oüest & le Vent de Sud vers le Sud-Est. Car la disposition des côtes de la Chine, de la nouvelle Hollande, de la nouvelle Guinée, & de toutes les grandes Isles qui sont entre ces païs, est la cause que le Vent de Nord-Est, qui, par la révolution de la Terre sur son axe, & parce que le Soleil rarefie l'air dans les parties Meridionales de la Terre, devrait souffler depuis le mois d'Octobre

tobre jusqu'au mois de May, se change en un Vent de Nord en deçà de l'Equateur, & panche même vers le Nord-Ouest au delà de ce cercle : Et la disposition de ces côtes, jointes à la rarefaction de l'air dans les parties Septentrionales de la Terre depuis le mois de May jusqu'au mois d'Octobre, est la cause que le Vent Alisé de Sud-Est, qui souffle au delà de l'Equateur, s'étend alors jusqu'au Japon, entre Cambaïe, la Chine, & les Isles Philippines, se changeant même en un Vent de Sud entre Sumatra & la nouvelle Guinée, & en un Vent de Nord-Ouest entre Sumatra & le Japon.

Ces Monçons ou Vents contraires, dont je viens de parler à V. A. S. & qui regnent tour à tour, chacun à peu près la moitié de l'année, ne se succèdent pas en un moment les uns aux autres. En quelques endroits il y a des intervalles de calme, & ailleurs, des Vents variables.

7°. Pourquoi dans la Mer Pacifique le Vent de Nord-Est regne du côté Septentrional de l'Equateur, & le Vent de Sud-Est du côté Meridional de ce cercle ; & pourquoi dans le parage où ces deux Vents se rencontrent, le Vent est toujours plus foible que vers les Tropiques.

8°. Pourquoi les limites où ces Vents de la Mer Pacifique finissent, sont à peu près les mêmes que les limites où finissent les Vents qui soufflent dans les autres Mers.

9°. Pourquoi hors de ces limites on rencontre des Vents variables ou des Vents d'Ouest, de Sud-Ouest ou de Nord-Ouest suivant la saison, &c.

ART. XVI.
Pourquoi le Vent
Alisé ne se fait
sentir qu'assez loin
de la Terre.

Le véritable Vent Alisé ne se fait sentir qu'à trente ou quarante lieues loin de la Terre, & même il ne se fait sentir d'ordinaire qu'à cent cinquante ou deux cent lieues loin de la Terre sur les côtes du Perou, à cause des Andes, qui sont une chaîne de montagnes des plus hautes que l'on connoisse, & qui empêchent ce Vent de souffler plus près de ces côtes.

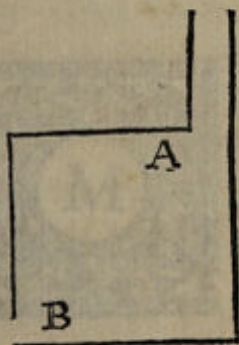
Je ne dois pas oublier, MONSEIGNEUR, d'expliquer ici à V. A. S. pourquoi le long de plusieurs côtes de Mer qui sont un peu exposées aux ardeurs du Soleil, le Vent change d'ordinaire deux fois en vingt-quatre heures, savoir vers les neuf ou dix heures du matin lors qu'il vient de la Mer, parce que le Soleil, échauffant alors ces côtes, y rarefie l'air; & vers les neuf ou dix heures du soir lors qu'il y retourne, parce que l'air commence alors à s'y condenser par la fraîcheur de la nuit, & devenant ainsi plus pesant que celui qui est au dessus de la Mer, il y coule par son poids, pour faire de cette maniere une espece de flux & de reflux.

ART. XVII.
Pourquoi le long
de plusieurs côtes
de Mer le Vent
change deux fois
en 24. heures.

Je pourrois, MONSEIGNEUR, rapporter ici plusieurs exemples très-familiers pour confirmer mes conjectures touchant le mouvement de l'air dont je viens de parler, & faire voir à V. A. S. que celui, qui est le plus condensé & par conséquent le plus pesant, doit couler vers celui qui l'est moins pour conserver l'équilibre.

ART. XVIII.
Que plusieurs ex-
periences très-fa-
milières confir-
ment mes conjec-
tures touchant les
Vents Alisés, les
Monfons, &c.

L'expérience nous apprend que, s'il y a deux ouvertures, l'une en haut & l'autre en bas dans une chambre, comme A B, & qu'il y ait plus de chaleur en dedans qu'au dehors de cette chambre, l'air entre par l'ouverture B qui est en bas, & sortant par l'ouverture A qui est en haut, fait ainsi une circulation continuelle par la chambre tant que la chaleur y predomine. La raison en est, que la colonne d'air qui se présente à l'ouverture B par dehors, est plus pesante que celle qui se présente à la même ouverture par dedans.



De cette maniere, MONSEIGNEUR, on explique facilement pourquoi la fumée monte par la cheminée, étant entraînée par l'air qui y doit monter & circuler continuellement tant que la chaleur y predomine. Quand l'air extérieur est plus rarefié que celui qui est dans la

Cham-

Chambre, il arrive au contraire qu'il entre par l'ouverture A, & sort par l'ouverture B. Ainsi l'on trouve par mille experiences qu'il y a des cavitez souterraines, qui ayant des issues en haut & en bas, souffrent une circulation perpetuelle d'air, qui sort l'Eté par où il entre l'Hiver, & entre l'Eté par où il sort l'Hiver. Lors qu'il n'y a qu'une seule issue, il s'y fait encore une circulation d'air qui entre & qui sort en même tems par la même issue, supposé qu'elle soit en bas de la cavité lors que l'air y est plus condensé que par dehors, & autrement en haut de cette cavité : & cela arrive par la même raison que l'air sort d'une bouteille pendant que l'eau y entre, quand on enfonce cette bouteille dans l'eau le goulet en haut ; ou que l'eau en sort pendant que l'air y entre quand on la tient renversée dans l'air.





TROISIE'ME DISCOURS.

Des courants d'Eaux.

ONSEIGNEUR,

Les courants d'Eau dépendent du même principe que les Vents : c'est-à-dire , qu'ils dépendent de la révolution journalière de la Terre sur son axe d'Occident en Orient ; mais le Soleil doit faire sur l'Eau un effet contraire à celui qu'il fait sur l'air, comme il sera facile à

ART. I.
Ce que c'est que
les courants d'Eau
& d'où ils dépendent.

V. A. S. de le comprendre en y faisant seulement la moindre attention. Car le Soleil chasse devant lui les Eaux qu'il ne sauroit rarefier, & oblige l'air de le suivre par tout.

J'ai fait voir à V. A. S. que les Vents & les marées feroient assez réglées, & se porteroient assez directement de l'Est à l'Ouest, si les terres n'y caufoient aucun changement. Il en est de même des courants d'eau. Ainsi dans la grande Mer du Sud, ces courants, n'y étant interrompus par aucune terre ou Isle considerable, vont assez directement de l'Est à l'Ouest. Mais dans les Mers Atlantique & Ethiopique, les côtes d'Amerique les font tourner de quelques points vers le Nord ou vers le Sud; & dans l'Ocean des Indes, depuis les Philippines jusqu'au Cap de Bonne Esperance, ils n'observent presque aucune regle certaine, tant à cause de plusieurs Caps ou terres qui avancent dans la Mer, qu'à cause de cette multitude de grandes & de petites Isles, au travers desquelles la grande Mer du Sud a communication avec celle des Indes.

ART. II.
Que les bandes obscures de Jupiter sont sans doute des Mers; les taches claires dans ces bandes des Isles, & les taches obscures dans les bandes claires, des grands Lacs, ou des terres cultivées, &c.

Comme Jupiter est pour le moins huit mille fois plus grand que la Terre, & qu'il tourne presque deux fois & demi, ou pour le dire plus précisément, deux fois & deux cinquième plus vite sur son axe; tout ce qui est sur la surface de cette Planette doit tourner presque cinquante fois plus vite que ce qui est sur la surface de la Terre; & par consequent s'il y a dans cette Planette de l'Eau & de l'air comme ici, les Vents y doivent souffler avec une très-grande impetuosité, & les courants d'Eau y doivent être très-violents. Or comme l'on découvre plusieurs bandes claires & obscures dans le disque de Jupiter, dont la plupart sont paralleles à son Equateur; qu'on y découvre quelquefois des bandes obscures qui sont assez obliques, & qui passant au travers d'une bande claire se terminent de côté & d'autre à une bande obscure; que l'on découvre que la plu-

plûpart des bandes environnent tout le globe de cette Planette ; que toutes les bandes sont fujettes à des variations continuelles , principalement celles qui sont obliques ; enfin que l'on découvre des taches claires dans les bandes obscures , & des taches obscures dans les bandes claires qui sont pareillement fujettes à des changemens continuels , principalement les taches claires que l'on découvre dans les bandes obscures ; on peut conjecturer , MONSIEUR , 1°. Que les bandes obscures ne sont que des Mers , & qu'elles ne vont pour la plûpart paralleles à l'Equateur de cette Planette , & n'environnent tout son globe , qu'à cause de son mouvement rapide d'Occident en Orient , qui doit obliger l'Eau d'aller avec rapidité d'Orient en Occident , & par conséquent de creuser & de former ces grands fossés à l'entour de cette Planette. 2°. Que les taches claires ne sont que des Isles qui se trouvent dans ces Mers , & qui souffrent des variations continuelles , étant très-souvent transportées par le courant de l'Eau. Car l'expérience nous apprend que les courants d'Eau font de terribles changemens dans les Rivieres ; qu'ils emportent des Isles d'un endroit & les forment dans un autre ; qu'ils font de nouveaux lits , & cherchent de nouveaux passages. 3°. Que les interstices clairs ne sont que des terres. 4°. Enfin que les taches obscures , ne sont que des inondations dans ces terres , ou de grands Lacs ; ou bien de grandes forêts , ou des terres cultivées si ces taches sont constantes , &c.

Les bandes de Jupiter & les routes que prennent les Lunes de cette Planette , nous font connoître que l'axe de sa révolution journaliere est presque perpendiculaire au plan de sa révolution autour du Soleil ; & que cet axe est , comme je l'ai déjà dit , dirigé à peu près vers les mêmes parties du Ciel , ou pour mieux dire , vers les mêmes Signes vers lesquels celui de la Terre est dirigé.

ART. III.
Que les bandes de Jupiter & le cours de ses Lunes , font voir comment l'axe de sa révolution se tient dirigé , &c.

ART. IV.
Comment il se
peut faire que l'eau
& l'air tournent
aussi vite que la
Terre.

V. A. S. demandera peut être comment il est possible que l'Eau & l'Air, deux corps très-fluides, puissent se mouvoir presque avec autant de vitesse que la Terre même, & suivre continuellement son mouvement rapide. Cela a été toujours une très-grande difficulté, & un puissant motif à une infinité de gens pour refuser le mouvement à la Terre, & pour la placer immobile au centre de l'Univers. On avoit beau leur dire que l'Eau & l'Air participent du mouvement de la Terre; ils demandèrent d'où leur pouvoit venir ce mouvement, d'autant plus que l'expérience y sembloit être directement contraire. Car si l'on prend un vase plein d'eau, & qu'on le tourne sur un pivot avec beaucoup de vitesse; l'Eau qui y est contenuë, bien loin de suivre le mouvement du vase, demeurera presque en repos.

Mais, MONSEIGNEUR, qu'on continuë de tourner toujours ce vase avec la même vitesse, l'Eau qui s'y trouve aquerera bien-tôt autant de mouvement que le vase même: & si alors on l'arrête tout à coup, l'Eau continuera d'y tourner autant de tems qu'il a fallu pour lui faire aquerir ce mouvement.

ART. V.
Que tout iroit
sans dessus dessous
si la Terre s'arrê-
toit pour un seul
moment.

De cette expérience, MONSEIGNEUR, on peut conclure que si la Terre avoit été toujours en repos, & qu'elle commençât à présent à tourner sur son axe avec rapidité; l'Eau & l'Air ne suivroient pas aussi-tôt son mouvement rapide, mais demeureroient presque tout à fait en arriere. De plus, si elle venoit à s'arrêter à présent pour un seul moment; ces deux corps passeroient avec beaucoup de rapidité par dessus, allant d'Occident en Orient, & tout ce qui se trouveroit sur Terre iroit sans dessus dessous.



QUATRIEME DISCOURS.

De la Pesanteur.

MONSIEUR,

L'expérience nous apprend que de tous les corps qui nous environnent & que nous connoissons, les uns tendent toujours à s'approcher du centre de la Terre, & les autres à s'en éloigner; & que les plus subtils prennent toujours la dernière & les autres la première de ces deux routes. Il est très-difficile de rendre raison pourquoi les

corps

ART. I.
Que de tous les corps les plus subtils s'éloignent toujours du centre de la Terre, & obligent par là les plus grossiers de descendre vers ce centre.

corps les plus subtils tendent toujours à s'éloigner du centre de la Terre, & je ne saurois l'expliquer à V. A. S. sans avoir auparavant posé quelques principes, & établi les regles du mouvement, ce que je reserve pour la fin de cet Ouvrage; mais rien n'est plus facile que de faire voir, que par là même que ces corps s'éloignent du centre de la Terre, les autres doivent par une nécessité inevitable s'en aprocher, & y être poussez par un veritable choc, qu'ils reçoivent de ces corps plus subtils, dans le tems qu'ils en sont surmontez.

ART. II.

Que les corps qui descendent vers le centre de la Terre sont appelez pesants & les autres legers.

Les corps qui descendent vers le centre de la Terre sont appelez pesants, & ceux qui s'en éloignent & surmontent les autres, sont appelez legers, quoi-que ces derniers soient veritablement pesants à l'égard d'autres corps encore plus subtils, par lesquels ils sont eux-mêmes surmontez & poussez vers le centre de la Terre.

ART. III.

Que les corps pesants descendent vers le centre de la Terre avec une vitesse qui croit à chaque instant suivant la progression des nombre 1. 2. 3. 4. &c. & pour-quoi.

Pour déterminer, MONSIEUR, de quelle maniere les corps, qu'on appelle pesants, doivent descendre vers le centre de la Terre ou de quelque autre Planette; supposons que par le premier choc que reçoit un corps pesant de celui qui le surmonte, il y soit poussé, par exemple, dans un tems déterminé d'un instant, en sorte que pendant cet instant il fasse une quantité de chemin déterminée; il s'en suivra de là, que si dans un second instant ce corps est poussé autant qu'il faut pour parcourir une pareille quantité de chemin vers ce centre; ce corps ayant entierement conservé le mouvement qu'il avoit aquis dans le premier instant, parcourra dans le second instant le double du chemin qu'il avoit parcouru dans le premier instant; que si dans un troisieme instant ce corps est poussé autant qu'il faut pour parcourir la même quantité de chemin qu'il a parcouru dans le premier instant; ce corps ayant encore conservé entierement le mouvement qu'il avoit aquis dans le deuxieme instant, parcourra dans le troisieme instant le triple du chemin qu'il avoit parcouru

parcouru dans le premier instant, & ainsi de suite; de maniere qu'il descendra vers le centre de la Terre, avec une vitesse qui croîtra à chaque instant, suivant la progression des nombre 1, 2, 3, 4, &c.

Je suppose ici qu'un corps pesant reçoive précisément à chaque instant un même degré de vitesse; mais cela n'arrive pas tout à fait ainsi, & il y a quelque chose à dire, comme je le ferai voir dans la suite à V. A. S. & même si mon Systeme des Cometes est veritable; on en peut conclure que les corps pesants, en descendant vers quelque centre, n'augmentent plus leurs vitesses lors qu'ils en ont acquis un certain degré: c'est-à-dire, lors qu'ils en ont acquis une telle, qu'ils trouvent une si grande résistance dans le milieu qu'ils traversent, qu'à chaque instant ils perdent précisément autant de mouvement qu'ils en reçoivent des corps qui les poussent vers ce centre.

Mais comme les petits corps, qui poussent en bas les corps pesants, ont une vitesse presque infinie, & que nous n'avons pas des hauteurs assez considerables pour examiner dans la derniere exactitude la chute & l'acceleration des corps pesants; on peut dire que s'ils ne descendent pas depuis ces hauteurs jusqu'à l'endroit où finit leur chute, avec une vitesse qui croisse à chaque instant, suivant la progression des nombres 1, 2, 3, 4, &c. ils descendent du moins à peu près suivant cette progression.

Il s'ensuit de là, MONSIEUR, que, si l'on prend par exemple un millier d'instantes pour faire un tems un peu sensible, qu'on appelle moment; un corps pesant, qui descendant vers le centre de la Terre parcourt dans le premier moment une quantité de chemin déterminée, il parcourra dans le deuxième moment presque trois fois autant de chemin; presque cinq fois autant de chemin dans le troisième moment; presque sept fois autant de chemin dans le quatrième moment, & ainsi de suite; de sorte que les corps pesants descendront avec une vitesse qui croîtra

K

à cha-

ART. IV.

Que les corps pesants ne reçoivent pas précisément à chaque instant un même degré de vitesse.

ART. V.

Que les corps pesants descendent avec une vitesse qui croît à chaque moment suivant la progression des nombres 1, 3, 5, 7, &c.

à chaque moment, ou tems sensible, composé pour ainsi dire d'une infinité d'instants, suivant la progression des nombres impairs 1, 3, 5, 7, &c.

De tout ce que je viens de dire, MONSIEUR, il s'ensuit manifestement que le poids ou la pesanteur d'un corps, n'est autre chose que la force, que le corps reçoit par quelque choc dans un seul instant, pour descendre vers le centre de la Terre.

ART. VI.
Que l'explication
que je donne de
la pesanteur est
conforme à l'expérience.

Au reste l'explication que je viens de donner de la pesanteur est assez conforme à l'expérience ; car lors qu'on prend une boule de verre ou de quelque autre matière semblable, qui représente la Terre ou quelque Planète, & qu'on l'échauffe tant soit peu par quelque frottement, afin que plusieurs petits corps qui sont vers sa surface, se puissent mettre en mouvement & s'en éloigner ; on voit tous les atomes qui voltigent en l'air autour de cette boule, descendre vers son centre, comme s'ils y étoient poussés par une pesanteur naturelle : Ou bien quand on prend une bande de papier, de soie, ou de quelque autre matière semblable, & qu'on l'échauffe de même ; elle enlèvera d'autres petites bandes d'une grandeur assez considérable, dès qu'elles seront dans la sphère de son activité ; c'est-à-dire, dans le tourbillon que certains petits corps qui sortent de la bande échauffée, font autour d'elle.

Si après avoir échauffé la bande, on la tient par un bout, en sorte qu'elle puisse se remuer avec toute liberté, & qu'on l'approche de quelque corps immobile ; elle s'approchera de ce corps avec assez de vitesse : Car puis qu'il y a une moindre quantité de corps grossiers qui se meuvent vers cette bande du côté où se trouve ce corps immobile, que de l'autre côté, parce que ce corps en intercepte beaucoup ; il faut de nécessité qu'elle aille donner contre ce corps immobile.

ART. VII.
Que l'Eau est un

Après avoir expliqué de cette manière la cause de la pesanteur

pesanteur , on peut conclure que l'Eau qui est contenuë dans les creux de nôtre boule , est un corps pesant à l'égard de l'air , comme la terre l'est à l'égard de l'Eau ; que l'air qui acheve de remplir ces creux , & qui forme la premiere atmosphere autour de la Terre , est un corps pesant à l'égard de la matiere qui est contenuë dans l'atmosphere qui enveloppe immediatement celle de l'air , & ainsi de suite : Car il n'y a que la matiere qui est contenuë dans le dernier lit ou atmosphere que l'on puisse appeller absolument legere.

corps pesant à l'égard de l'air ; l'air à l'égard de celui qui enveloppe immediatement son atmosphere, &c.

Pour faire voir que l'air a veritablement quelque pesanteur , & même qu'il pèse environ huit cent fois moins que l'eau , l'on a fait plusieurs experiences assez curieuses , & qui ne laissent aucun lieu d'en douter. Par exemple , si on laisse rentrer l'air dans un balon d'où il avoit été tiré par la machine pneumatique ; l'on remarque que ce balon augmente de poids à mesure que l'air y rentre ; en sorte que si le balon est un peu gros , & l'air un peu condensé , comme il arrive pendant l'hiver ; cette difference de poids d'un balon vuide à un balon plein d'air , peut aller jusqu'à deux ou trois onces.

ART. VIII.
Experiences qui font voir que l'air est pesant.





CINQUIÈME DISCOURS.

*De la nature & des proprietéz de plusieurs corps
tant durs que liquides.*



ONSEIGNEUR,

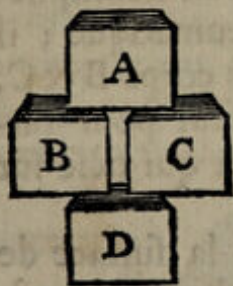
ART. I.
Que la dureté
de plusieurs corps
sensibles est un ef-
fet de la pesan-
teur.

Le plus remarquable effet de la pesanteur est la dureté de plusieurs corps sensibles, qui ne sont durs, que parce que les parcelles ou petits corps qui les composent, sont liez si fortement ensemble qu'on ne sauroit les desligner que très-difficilement ; & ils ne sont liez ainsi, que parce qu'ils sont pressez les uns contre les autres par le poids

poids de quelque matiere qui pèse dessus. Ainsi, MON-
 SEIGNEUR, sans la pesanteur rien ne pourroit subsister
 un seul instant sur la Terre, non plus que sur les Planet-
 tes & leurs Satellites, & tout iroit aussi-tôt en poussiere.
 Il n'y auroit pas même de feu sans la pesanteur, & par
 consequent, ni Soleil, ni Etoiles fixes, comme je le fe-
 rai voir dans la suite à V. A. S.: car le feu est perpetuel-
 lement l'antagoniste de la pesanteur, & tous deux, pour
 ainsi dire, l'origine & la source de tous les effets surpre-
 nants de la Nature.

Si le poids d'une colonne de matiere, qui, formant
 divers lits l'un sur l'autre, & s'étendant depuis la surfa-
 ce de la Terre jusqu'à l'extremité de son atmosphere, bien
 au delà de la Lune, produit cet effet sur les parcelles de
 quelque corps; & si ces parcelles ont des surfaces fort
 amples par lesquelles elles se touchent; il en arrive que
 ces parcelles sont quelquefois si fortement pressées les
 unes contre les autres, qu'on ne peut les désunir sans
 l'aide de quelque instrument: Souvent même le feu le
 plus violent ne sauroit les séparer suffisamment les unes
 des autres pour les mettre en fusion & les faire couler.

ART. II.
 Qu'entre les corps
 durs, les uns sont
 plus & les autres
 moins durs, &
 pourquoi.



Soient A B C D quatre petits corps ou
 parcelles d'un corps dur, pressées les unes
 contre les autres de la maniere que je
 viens de le dire; il est manifeste que si le
 corps A a sur lui tout le poids d'une co-
 lonne de matiere, qui s'étende par exemple
 depuis la surface de la Terre jusqu'à l'ex-
 tremité de son atmosphere, & qu'il n'y ait aucun corps
 entre lui & les deux corps B & C pour contrebalancer
 ce poids; il est manifeste, dis-je, qu'en ce cas le corps
 A ne sauroit être séparé des deux corps B & C, que par
 un effort qui soit supérieur à l'effort de la colonne de la
 matiere qui pèse dessus.

Il en est de même des corps B, C, & D, car la matie-

re qui fait le poids étant liquide, pèse également par tout & de tous côtez ; & par conséquent le corps B ne sauroit être séparé du corps C, ni le corps D des deux corps B & C, que par un pareil effort.

ART. III.
Comment deux
parcelles d'un
corps dur peuvent
glisser l'une sur
l'autre.

Mais comme le corps A n'a aucun corps à côté de lui, & qu'ainsi il se trouve également pressé de tous ses quatre côtez ; il est évident qu'on ne doit trouver aucune difficulté à le faire glisser par dessus les corps B & C, pourvû que les surfaces par lesquelles ils glissent ainsi les unes sur les autres soient assez lisses & polies.

ART. IV.
Comment il se
peut faire qu'il y
ait des corps durs
dont les parcelles
ne sont presque
point liées ensemble.

Voyez la Figure
précédente.

Si toute la colonne qui s'étend depuis la surface de la Terre jusqu'à l'extrémité de son atmosphère, ne pèse pas sur le corps A, mais seulement une partie de cette colonne ; il est manifeste qu'on n'aura pas besoin de faire autant d'effort pour séparer le corps A des deux corps B & C, que s'il étoit chargé de toute la colonne, & qu'ainsi toute la colonne pressât le corps A contre les deux corps B & C. Et si c'est seulement l'air grossier que nous respirons qui pèse sur le corps A, comme il arrive lors qu'on a joint deux plaques de verre ou de marbre travaillées l'une sur l'autre, ou deux hémisphères dont on a tiré l'air par la machine pneumatique ; il est constant que pour séparer le corps A des corps B & C, il n'est besoin qu'autant d'effort qu'il en faut pour surmonter le poids de la colonne d'air grossier qui pèse sur ce corps A.

Or toute la colonne qui s'étend depuis la surface de la Terre jusqu'à l'extrémité de son atmosphère, ne pèse pas sur le corps A, s'il y a entre ce corps & les deux corps B & C une matière semblable à une autre contenue dans cette colonne, & qui par conséquent contrebalance cette matière, & l'empêche de peser sur le corps A, comme fait le reste de la matière qui est contenue dans cette colonne : & c'est seulement l'air grossier qui pèse sur ce corps A, si toute la matière, qui est contenue dans

dans une colonne qui s'étend depuis la surface de la Terre jusqu'à l'extrémité de son atmosphère, trouve à passer entre ce corps A & les deux corps B & C, & que l'air grossier seul n'y passe pas.

Peut-être, MONSEIGNEUR, que je serai à présent assez en état d'expliquer à V. A. S. pourquoi certains corps se fondent très-facilement, & d'autres très-difficilement; pourquoi certains corps sont très-durs & d'autres flexibles & malleables; pourquoi les corps qui sont très-durs sont cassants & font ressort, &c.

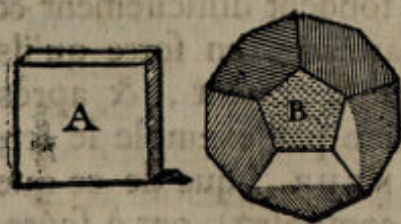
ART. V.

Qu'on peut, par ce que je viens de dire, parvenir à la connoissance de la configuration des parcelles des corps tant durs que liquides.

S'il y a des corps durs dont les uns se fondent très-difficilement & les autres très-facilement; on peut croire que cela n'arrive que parce que les parcelles qui composent les premiers, ont des plans plus amples que celles qui composent les autres, & qu'elles soutiennent des colonnes plus élevées: Car il faut qu'on fasse d'autant plus d'effort pour séparer ces parcelles les unes des autres, que la colonne qu'elles ont à soutenir est plus grande & plus élevée: Et pour les fondre, c'est-à-dire, pour les faire tourner en tout sens, & pour les faire voltiger & nager pour ainsi dire dans le feu, en quoi consiste la fusion; il faut que le feu s'augmente d'autant plus autour de ces parcelles, qu'elles ont des plans plus amples à proportion de leur masse. Ainsi il faut une plus grande abondance de feu autour d'une parcelle ou petit

ART. VI.

Pourquoi certains corps se fondent facilement & d'autres très-difficilement.



corps comme A, pour le faire tourner en tout sens, que pour faire tourner de cette manière un corps comme B.

ART. VII.

Qu'il y a des corps mols & malleables, & qui se fondent très-facilement; & pourquoi.

S'il y a des corps mols & malleables, & qui se fondent très-facilement, comme par exemple le plomb; il y a apparence, MONSEIGNEUR, qu'ils ne sont tels, que parce que les parcelles qui les composent, ont des colonnes fort médiocrement élevées à soutenir

tenir , & des plans fort peu étendus ; & qu'il y a outre cela une matiere fine & déliée en forme d'un liquide entre ces parcelles , sur quoi elles roulent & se meuvent facilement quand on les bat à coups de marteau.

ART. VIII.
Pourquoi certains
corps sont mols &
malleables , & se
fondent pourtant
difficilement.

S'il y a des corps qui se fondent difficilement , & qui pourtant sont fort mols & malleables & se laissent étendre autant qu'on veut , comme par exemple l'or ; on peut penser que cela n'arrive , que parce que les parcelles qui les composent ont à soutenir des colonnes fort pesantes ; c'est-à-dire , qu'elles ont des plans fort amples , & qu'elles soutiennent des colonnes fort élevées qui les pressent les unes contre les autres ; & on peut penser outre cela , que ces parcelles sont entourées d'une matiere fine & déliée , sur quoi elles se laissent mouvoir & rouler assez facilement de tous côtez comme sur autant de rouleaux.

ART. IX.
Que la matiere
qui rend les corps
mols & malleables
vient de l'air.

Mais d'où vient cette matiere me dira V. A. S. ? De l'air, MONSEIGNEUR , qui sans doute en est tout rempli. Elle se fourre entre les parcelles d'un corps fondu pendant qu'il s'endurcit dans l'air ; & c'est peut-être la même matiere , qui succede à la place de l'air que l'on tire de quelque vaisseau par la machine pneumatique ; ou bien quelque autre matiere encore plus subtile & plus déliée.

ART. X.
Qu'il y a des
corps qui se fon-
dent difficilement
& obéissent mal-
aisément au mar-
teau ; & pourquoi.

Si l'on trouve des corps qui se fondent difficilement & qui obéissent malaisément au marteau , en sorte qu'ils ne se laissent étendre que très-difficilement , & après qu'ils ont été rougis au feu , comme par exemple le fer ; cela ne peut venir , MONSEIGNEUR , que de ce que les parcelles dont ces corps sont composez , ont à soutenir des colonnes de matiere encore plus élevées que celles qui composent l'or , qu'elles ont aussi des plans plus étendus , & qu'elles sont fort peu entourées de cette matiere fine & déliée. Et si l'on trouve des corps qui sont très-

très-durs & cassants, comme par exemple, l'acier trempé ; nous aurons raison de croire que cela n'arrive, que parce que les parcelles qui composent l'acier, s'approchent encore de plus près les unes des autres par la trempe, qui empêche cette matiere fine & déliée de s'y fourrer ; de sorte qu'elles ont alors à soutenir des colonnes encore plus élevées que celles, qu'elles soutenoient avant la trempe, & que ces colonnes, ne s'étendant peut-être guere moins que jusqu'à la surface de l'atmosphère de la Terre, pressent si fortement ces parcelles les unes contre les autres, qu'on ne sauroit les séparer que par un dernier effort.

L'experience nous apprend, MONSEIGNEUR, que les corps durs & cassants, quand on les a courbez par un effort assez grand, se redressent dès que cet effort vient à cesser, & qu'on les laisse aller en liberté ; & c'est ce qu'on appelle faire ressort.

ART. XI.
Que les corps
durs & cassants
font ressort.

Avant que d'expliquer à V. A. S. la cause de ce surprenant effet, que la plupart des Philosophes ont tenu pour inexplicable ; il ne fera pas hors de propos, MONSEIGNEUR, de rechercher avec soin la nature du fer, & de faire voir en quel état il est quand on le tire des mines ; comment on en fait du veritable fer, & ensuite de l'acier, &c. : d'autant plus que j'en aurai à faire, quand je serai obligé d'expliquer à V. A. S. tous les merveilleux effets de l'aiman.

ART. XII.
Ce que c'est que
le fer.

Le fer, aussi bien que l'or, l'argent, & tous les autres métaux, sont par toute la Terre les mêmes, pourvu qu'on en sépare ce qui n'est pas fer, or, argent, &c. : & toute la difference ne consiste qu'en ce que parmi les métaux qui se tirent d'un endroit de la Terre, il se trouve plus d'impuretez & de matiere heterogene, que parmi ceux qu'on tire d'un autre endroit, & que ces impuretez s'en laissent séparer plus ou moins facilement.

A près que le fera été tiré des mines, & qu'on l'a sé-

L

paré

paré autant qu'il a été possible des corps heterogenes qui s'y trouvent mêlez , on le met dans un fourneau , avec une terre qui se rencontre d'ordinaire auprès de ces mines , & qui contribuë sans doute par son sel à le faire fondre avec plus de facilité , & en quelque façon à levitrier.

Lors que ce fer a été fondu de cette maniere , ce qui ne se fait que par un feu très-violent , & que l'écume en a été ôtée ; on le laisse couler en barres , qui sont d'abord d'une matiere dure & cassante & difficile à travailler , puis que les impuretez ou les corps heterogenes qui s'y trouvent , entourent les parcelles du fer , & bouchent sans doute les pores , en sorte que la matiere fine & déliée qui le devoit rendre mol & flexible , ne sauroit s'y insinuer.

On est donc obligé de recuire ce fer au feu plus d'une fois , & de le battre tout rouge à grands coups de marteau , pour en ôter les impuretez autant qu'il est possible , & alors il devient malleable & assez ductile pour se laisser tirer tout froid au travers d'une filiere.

ART. XIII.
Comment se fait
l'acier.

Si l'on peut de cette maniere ôter du fer toutes les impuretez , comme l'on dit qu'il arrive à celui que l'on tire des mines de Stirie & de Carinthie ; on l'a purifié autant qu'il est possible , & on l'a poussé au plus haut degré de perfection : & c'est alors qu'on l'appelle Acier. Autrement on prend des barres de bon fer commun , d'une grosseur & largeur proportionnées au vaisseau de terre , où on les stratifie avec parties égales de fuye de cheminée , de poudre de charbon , & de raclures de cornes de bœuf , ou de poil de vache mêlées ensemble. Alors ayant couvert le vaisseau & luté tout autour ; on y met , quand le lut est assez sec , un feu gradué dessus & dessous , & après l'avoir ainsi laissé pendant sept ou huit heures dans un feu très-violent ; on trouve quand tout est froid , que le fer est devenu acier , la fuye de cheminée , la poudre de charbon , & les raclures de cornes de bœuf

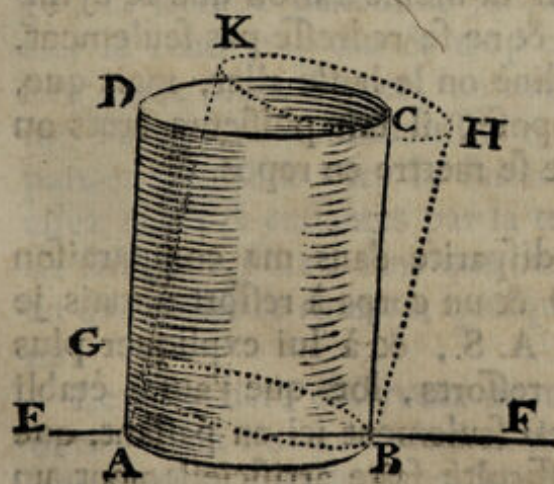
bœuf ou le poil de vache ayant absorbé les fels acides qui étoient restez dans le fer. Si non, ce qu'on connoît au grain lors qu'il n'est pas assez fin & égal, parce qu'il est encore envelopé & mêlé avec quelques parcelles de ce sel ; on reïtere la même operation.

Pour tremper l'acier, qui sans cela est assez flexible & malleable, on le rougit au feu ; & quand il a aquis un certain degré de chaleur, on le plonge dans de l'eau froide, & alors il devient dur & cassant, & il fait ressort. La raison en est, qu'alors le feu s'en retirant très-promtement, donne occasion aux parcelles de la piece d'acier que l'on trempe, principalement celles qui sont vers sa surface, de se rapprocher très-promtement les unes des autres, & avant que la matiere fine & déliée, qui rend les corps flexibles, par la raison que j'ai déjà exposée à V. A. S. ait pû trouver moyen de s'y insinuer, & d'entourer ces parcelles, comme il seroit arrivé si on avoit laissé refroidir la piece d'acier tout doucement dans l'air. Par consequent ces parcelles ayant à soutenir des colonnes extrêmement élevées, se laissent séparer très-difficilement les unes des autres.

ART. XIV.
Comment on trempe l'acier & pourquoi il devient par la trempe, dur & cassant.

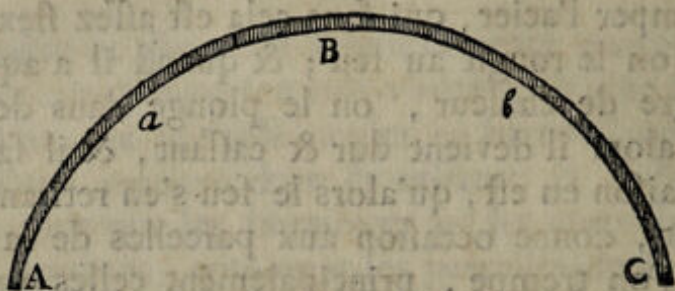
De plus ces parcelles étant inclinées quelque peu les unes sur les autres par un certain effort qu'on y fait, se

ART. XV.
Pourquoi l'acier trempé fait ressort.



redressent facilement & se remettent en leur premier état, dès qu'on les laisse en liberté ; de quoi il n'y a pas plus à s'étonner que de ce qu'un cylindre, comme ABCD, posé horizontalement sur le plan EABF, se remet & se redresse quand, après l'avoir incliné & mis

dans une situation comme il est en GBHK, on le laisse aller. Car on peut considérer une pièce d'acier trempé comme si elle étoit composée d'une infinité de petits cylindres, qui étant un peu inclinez les uns sur les autres, comme le cylindre dont je viens de parler, est incliné



Voyez la Figure
précédente.

sur le plan horizontal, font une courbure comme AaBbC, & se remettent & se redressent par la même raison, que le cylindre ABCD, se remet & se redresse quand après avoir été incliné, on le laisse aller.

ART. XVI.
Pourquoi des
corps à ressort
font des vibra-
tions,

Il ne sera pas nécessaire d'expliquer à V. A. S. pourquoi une lame d'acier trempée ne se redresse pas seulement, quand après l'avoir courbée on la laisse en liberté, mais qu'elle se recourbe en un sens contraire, & qu'ainsi faisant quelques allées & venues qu'on appelle vibrations, elle fasse à peu près l'effet d'un pendule mis en mouvement. Car cela arrive par la même raison que le cylindre ABCD ne se remet & ne se redresse pas seulement, quand après avoir été incliné on le laisse aller, mais que, s'inclinant vers le côté opposé, il fait plusieurs sauts ou balancemens avant que de se mettre en repos.

ART. XVII.
Comment on
peut faire artifi-
ciellement un
corps à ressort.

Il y a quelque petite disparité dans ma comparaison entre le cylindre ABCD & un corps à ressort ; mais je réserve à en parler à V. A. S., & à lui expliquer plus amplement la nature des ressorts, lors que j'aurai établi mes principes. J'ajouterai seulement ici en passant, que l'on peut sans grande difficulté faire artificiellement un corps

corps à ressort , en prenant un cylindre de verre ou de quelque autre matiere dure comme ABCD, dont la base AB soit plate & unie ; & en le posant, avec un peu d'eau entre deux , sur un corps dont la surface EABF soit pareillement plate & unie : car si l'on incline tant soit peu le cylindre ABCD sur la surface EABF , ce qui ne se fait pas sans quelque effort , & si on le met par exemple , dans une situation à l'égard de la surface EABF comme il est en GBHK ; il ne manquera pas de se redresser & se remettre dans son premier état, dès qu'on cessera de le contraindre. Ces deux corps se desjoindront aussitôt qu'on incline le cylindre ABCD en sorte que l'air, qui par sa pression les unit, puisse trouver moyen de s'insinuer entre leurs surfaces, & par consequent de faire discontinuer la pression : Et c'est par une semblable raison qu'une piece d'acier trempée se casse quand on la courbe trop.

Voyez la Figure
de la page 87.

Par ce que je viens d'expliquer à V. A. S. Elle comprendra facilement qu'il faut du moins deux corps , grands ou petits , ou deux parcelles pour faire un corps à ressort.

ART. XVIII.

Qu'il faut du moins deux parcelles pour faire un corps à ressort.

J'ai dit que pour bien tremper de l'acier on l'enfonce dans de l'eau froide lors qu'il a atteint un certain degré de chaleur. Car si on l'y enfonce quand il est trop rouge , la trempe penetrant jusques dans le milieu de l'acier le rend trop dur & trop cassant. Autrement le milieu d'une piece d'acier , comme par exemple , d'une lame d'épée , demeurant assez mol & flexible, soutient les parties qui sont vers la surface , & qui étant devenues assez dures & cassantes par la trempe , sont assez en état de faire le ressort , sans que cette lame soit aucunement en danger de se rompre, quelque courbure qu'on lui donne.

ART. XIX.

Ce qu'on doit observer pour bien tremper l'acier.

Les Ouvriers observent de tremper plus ou moins les outils selon l'usage qu'on en doit faire ; & c'est en cela que consiste tout leur art & toute leur science.

ART. XX.
Pourquoi le ressort de certains corps est ferme & violent & d'autres foible & lent.

Plus les plans sont amples, par lesquels les parcelles d'un corps à ressort se touchent, & plus les colonnes qui pesent sur ces parcelles sont élevées, plus le ressort est ferme & violent; de sorte que si les parcelles d'un corps à ressort ont des plans fort petits, & que ce soit seulement l'air grossier qui pèse dessus, le ressort doit être très-foible, ou très-lent comme on l'appelle.

ART. XXI.
Que l'argent & le cuivre s'endurcissent & acquièrent une vertu de ressort quand on les bat à coups de marteau, & pourquoi.

On observe, MONSIEUR, que l'argent & le cuivre s'endurcissent quand on les bat à coups de marteau, & qu'après cela ils font ressort; ce qui n'arrive que parce qu'on approche de cette manière leurs parcelles les unes des autres, & que l'on contraint la matière fine & déliée qui causoit la ductilité, & la flexibilité de ces métaux, de s'en retirer. Ainsi l'étain endurecit le fer & lui donne une vertu de ressort en remplissant ses pores. Car le fer blanc n'est qu'un fer battu en feuilles, rougi au feu, & trempé dans de l'étain fondu. Et c'est par la même raison, que lors qu'on fond le cuivre & l'étain ensemble, & qu'ainsi l'un remplit les pores de l'autre, ces deux métaux font un corps dur, cassant, & à ressort.

ART. XXII.
Pourquoi les parcelles de certains corps ne sont point du tout liées ensemble & font ainsi un corps liquide ou fluide.

Au reste s'il y a des corps dont les parcelles qui les composent, ne soient point du tout liées ensemble; cela ne peut venir, MONSIEUR, que de ce que ces parcelles sont des boules comme A, ou des espèces d'o-



vales comme B, C, D, &c. qui n'étant pas propres pour être liées ensemble par la pesanteur, à cause de leurs surfaces, ne sauroient faire ce qu'on appelle un corps dur, mais font ce qu'on appelle un corps liquide ou fluide, quoi-que chaque parcelle d'un tel corps soit parfaitement dure.

Ainsi,

Ainsi, MONSEIGNEUR, le sable des deserts de l'Arabie, est une espece de liquide, quoi-que chaque grain de ce sable soit un corps dur ; comme la poussiere de plâtre est une espece de liquide quand on l'a brûlé dans un chaudron sur le feu.

Il faut voir à présent s'il n'y aura pas moyen de parvenir à peu près à la configuration des parcelles, dont chaque corps tant dur que liquide doit être composé, ce qui contribueroit merveilleusement à nous faire réussir dans l'explication des choses naturelles.

ART. XXIII.
Que la connoissance de la configuration des parcelles de chaque corps est fort avantageuse à l'avancement de la Physique.

L'eau est une matiere très-legre par raport à l'or, ne pesant environ que la vingtième partie d'un même volume de ce metal ; c'est une matiere fort liquide ou fluide, pénétrant par tout où elle trouve quelque ouverture ou quelque pente pour pouvoir rouler ; c'est une matiere fort transparente, au travers de laquelle les rayons de lumiere trouvent à passer de tous côtez, même quand elle s'est gelée, & qu'ainsi elle a été changée en un corps dur ; enfin c'est une matiere qui n'a presque aucune saveur.

ART. XXIV.
Qualité de l'eau.

De tout cela l'on peut suffisamment conclure, que les parcelles qui la composent, ne sont autres choses que des boules, dont les surfaces sont trop unies pour faire une impression sur la langue, capable d'y exciter quelque saveur ; & que ces boules, qui ne peuvent manquer de pénétrer par tout où elles trouvent quelque ouverture ou quelque pente pour pouvoir rouler, sont creusées en dedans, percées d'une infinité de petits trous, & remplies d'une matiere très-subtile qui donne un passage fort libre aux rayons de lumiere.

ART. XXV.
Que les parcelles dont l'eau est composée ne sont que des boules creusées en dedans & percées d'une infinité de petits trous.

Comme le froid la fait geler & l'endurcit ; on peut croire, MONSEIGNEUR, que cela n'arrive, que parce que le feu qui est répandu dans l'Univers, s'en retire

ART. XXVI.
Pourquoi le froid la fait geler & l'endurcit.

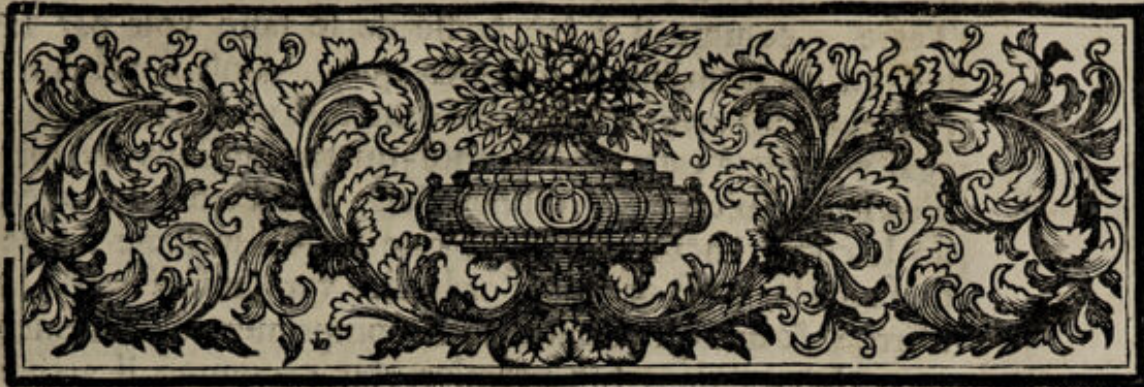
88 CONJECTURES PHYSIQUES.

en sorte que les boules dont elle est composée s'approchent de si près les unes des autres, que se rencontrant par leurs ouvertures, qui doivent en quelque façon faire l'effet des plans, elles ne sauroient plus rouler ni se tourner en tous sens, étant pressées les unes contre les autres par une colonne de matiere qui pèse dessus, & qui en fait un corps dur qu'on appelle glace. Par conséquent, MONSIEUR, l'eau entant qu'eau, & lors qu'il n'y a point d'air parmi, doit diminuer de volume quand elle se gèle bien loin d'augmenter ; & cette glace doit aller au fond de l'eau, au lieu d'y nager comme je l'ai trouvé par l'expérience. Car les boules de l'eau ne sauroient s'approcher les unes des autres sans qu'elles diminuent de volume.

ART. XXVII.
Pourquoi l'eau
se retire assez vite
d'un corps mouil-
lé.

L'eau se retire assez vite d'un linge ou de quelque autre corps qui s'en trouve mouillé, parce que ses boules sont trop rondes & leurs surfaces trop unies pour se laisser facilement attacher à ces corps. Ainsi elles s'en vont par le moindre mouvement qu'elles reçoivent de dehors.





SIXIÈME DISCOURS.

De la nature & des propriétés de l'Air.



ONSEIGNEUR,

L'air grossier qui nous environne & que nous respirons, ne pèse pas la huit centième partie d'un égal volume d'eau; ni par conséquent, la seize millième partie d'un égal volume d'or. Lors qu'il est dans son état naturel, & dans une entière liberté, tel qu'il est à l'extrémité & à la dernière surface de l'atmosphère qu'il forme autour de la Terre, où il n'est chargé d'aucun poids, il occupe pour le moins quatre mille fois plus

ART. I.
Diverses propriétés de l'air.

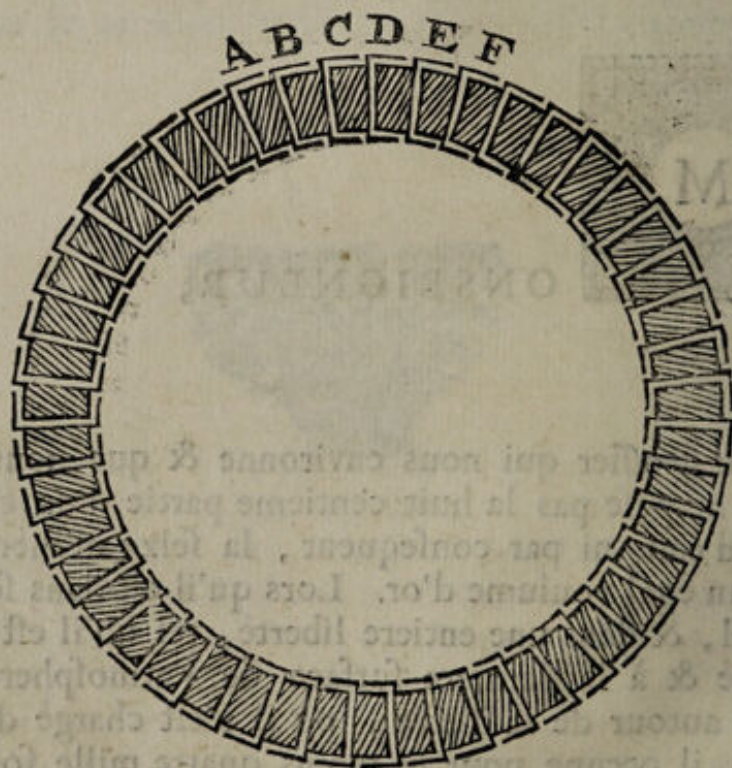
M

d'es-

d'espace qu'il n'occupe d'ordinaire vers la surface de la Terre, comme il a été facile de le faire voir par le moyen de la machine pneumatique. Ainsi il est dans cet état trois millions & deux cent fois plus léger qu'un égal volume d'eau, & soixante-quatre millions de fois plus léger qu'un égal volume d'or. On a trouvé moyen de le comprimer à n'occuper que la soixantième partie de l'espace, qu'il occupe d'ordinaire vers la surface de la Terre; & dès qu'on cesse de le comprimer, il se remet avec violence dans son premier état; comme il arrive lors qu'après l'avoir fait entrer de force dans des arquebuses à vent, & autres machines semblables, on lui laisse la liberté d'en sortir: & par conséquent il fait ressort; il se dilate par la chaleur & se condense par le froid, & se condense à proportion des poids dont il est chargé.

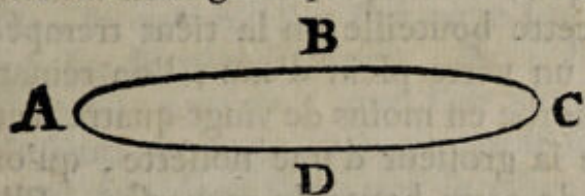
ART. II.
Et ce qu'on en
peut conjecturer.

De tout cela l'on peut conjecturer, MONSIEUR, que chacune de ces parcelles est formée d'un très-grand nombre de petits corps; que ces corps s'emboitent l'un



dans

dans l'autre comme les os des animaux, si ce n'est que le fond de ces petits corps est plat afin de pouvoir faire le ressort, & que les os des animaux sont d'une figure sphérique par où ils s'emboitent l'un dans l'autre, afin de pouvoir être tournez & remuez en tout sens ; enfin qu'une très-grande quantité de ces petits corps, s'emboitant l'un dans l'autre, à peu près comme les corps A, B, C, D, E F, &c. forment un cerceau parfait & tel qu'il est dans son état naturel, & à l'extrémité de l'atmosphère qu'il forme autour de la Terre. Car les cerceaux qui se trouvent vers la surface de la Terre, étant très-fortement comprimez par tous ceux qui pesent dessus, & qui s'étendent bien au delà des plus hautes montagnes que nous connoissons, sont peut-être



comme la Figure
A B C D les représente.

Que V. A. S. ne soit pas surprise de ce que j'avance, que les parcelles de l'air soient composées d'une très-grande quantité de petits corps, car sans cela il est impossible d'expliquer leur ressort quelque Systeme que l'on suive, & la Figure précédente fait voir qu'il faut au moins deux parcelles ou petits corps pour faire un corps à ressort.

ART. III.
Que chaque parcelle de l'air est composée d'une grande quantité de petits corps ; & pourquoi.

Comme l'expérience nous apprend, MONSIEUR, que l'eau passe bien plus facilement au travers d'une petite ouverture, que ne fait l'air ; on peut conjecturer que chaque cerceau ou sphère de l'air composée de deux cerceaux entrelacez l'un dans l'autre, comme cette Figure les représente, occupe bien plus d'espace que n'occupe chaque boule de l'eau. Peut-être même que quelques-unes de ces boules, après avoir été élevées en l'air, s'engagent dans ces sphères, & les entraînent avec elles, lors qu'ayant perdu le mouvement qui les faisoit monter, elles tombent par leur propre poids.

ART. IV.
Que chaque parcelle de l'air occupe plus d'espace que chaque parcelle de l'eau : & pourquoi.



Cela se trouve même en quelque façon confirmé par l'expérience, car lors qu'on tire l'air d'un balon par la machine pneumatique, les sphaeres de l'air s'ouvrent & se dilatent, & par conséquent ne pouvant plus embrasser les boules de l'eau dont elles sont d'ordinaire chargées, elles les laissent tomber aussi-tôt, & se répandre par le balon en forme d'une petite pluye.

ART. V.
Que l'on trouve
par l'expérience
que l'air s'insinüe
facilement dans
l'eau.

Quoi-qu'il en soit, MONSIEUR, il est constant que l'air s'insinüe facilement dans l'eau quand il y a quelque place de reste, car lors qu'on prend une bouteille de verre remplie d'eau, qui a été purgée d'air par la machine pneumatique, ou simplement par la cuisson, & qu'en renversant cette bouteille on la tient trempée avec son goulet dans un verre plein d'eau; l'on remarque que cette eau, absorbe en moins de vingt-quatre heures une bulle d'air de la grosseur d'une noisette, qu'on peut laisser au haut de cette bouteille renversée. Elle absorbera de même une seconde bulle d'air, mais en plus de tems, & de même une troisième mais encore en plus de tems, & ainsi de suite jusqu'à-ce qu'il n'y ait plus de place dans cette eau pour y loger une plus grande quantité d'air: & c'est alors qu'une très-petite bulle y peut demeurer des mois entiers sans diminuer sensiblement.

ART. VI.
Pourquoi l'eau
gélée a bien plus
de volume que
celle qui ne l'est
point.

On ne fera donc pas surpris de voir que l'eau a bien plus de volume lors qu'elle est gélée que quand elle ne l'est point. Car elle ne se gèle que parce que ses boules s'attachent les unes aux autres, comme je l'ai déjà expliqué à V. A. S.; & par conséquent si les boules qui se sont engagées dans les sphaeres de l'air, s'attachent à d'autres qui leur sont voisines & hors de ces sphaeres; ces sphaeres ne pouvant pas les entraîner avec elles, sont contraintes de les abandonner, & de s'en aller ailleurs, afin d'y pouvoir continuer leur mouvement. Et comme les boules qui sont à la surface de l'eau, sont les premières
à s'at-

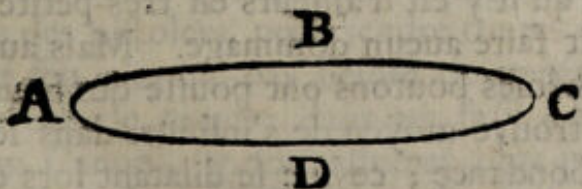
à s'attacher les unes aux autres par le froid, & qu'elles ferment de cette maniere le passages aux spheres de l'air, & les empêchent de sortir; ces spheres sont contraintes de s'assembler çà & là dans l'eau pour y pouvoir aussi continuer leur mouvement. Or cela ne se peut, MONSEIGNEUR, sans que ce composé d'air & d'eau n'ait dans cet état bien plus de volume que l'eau quand elle est dégelée, & que ses boules se peuvent élever & se cacher dans les spheres de l'air qui se trouvent proche, & remplir leurs intervalles.

Puis que tous les corps qui sont figez & comme congelez, nagent sur ceux de la même nature qui sont fondus, & qu'ainsi l'or figé nage sur l'or fondu, le plomb figé sur le plomb fondu, &c.; Il y a lieu de croire, MONSEIGNEUR, que l'air s'insinuë & s'assemble en plusieurs endroits du corps qui se fige, à peu près comme il fait dans l'eau qui se gèle, & que c'est delà que naissent ces petits trous ou soufflures, que l'on rencontre dans les métaux, & plusieurs autres corps.

ART. VII.
Pourquoi les corps fondus ont moins de volume que ceux de la même nature, qui sont figez & comme congelez.

Maintenant je pourrai sans peine expliquer à V. A. S. plusieurs choses assez curieuses, comme par exemple; 1°. Pourquoi la viande, les fruits, & plusieurs autres corps, dont les fibres sont assez délicates & faciles à être rompuës, étant exposez à un air sujet à beaucoup de vicissitudes du chaud & du froid, se gâtent & pourrissent en très-peu de tems. Car l'air qui s'y insinuë la nuit, ou pendant un tems froid sous une figure comme ABCD,

ART. VIII.
Explication de plusieurs choses curieuses.



prend le jour, ou par quelque augmentation de chaleur

leur une figure comme EFGH, & cassée par conséquent



les cellules où il s'étoit enfermé. 2°. Pourquoi l'air est si nuisible aux plaies, & par conséquent pourquoi Dieu a eu soin de nous couvrir d'une peau impenetrable à l'air, dont les fruits & plusieurs autres productions de la nature ne sont pas destituées. 3°. Pourquoi l'huile & le sel empêchent la pourriture des corps, car l'un & l'autre, bouchant les pores de ces corps, empêchent l'air d'y entrer; & le dernier s'y tenant fiché comme pourroient faire autant de chevilles, empêche l'action de l'air qui pourroit y être entré. Ainsi ce qu'on a salé demeure toujours ferme & compacte. 4°. Pourquoi les boutons des arbres qui résistent à la plus forte gelée durant l'hiver, & se conservent très-bien, ne sauroient résister à la moindre gelée, quand au printems ils sont devenus grands, & qu'ils ont commencé à s'épanouir. Car puis que l'eau purgée d'air par la machine pneumatique, se condense en se gélant, bien loin de se rarefier comme fait l'eau qui n'a point été purgée d'air; le suc qui se trouve dans les boutons des arbres a beau se gélir pendant l'hiver; comme il n'est pas encore pénétré de l'air, & qu'il y est d'ailleurs en très-petite quantité, il n'y sauroit faire aucun dommage. Mais au printems, quand les mêmes boutons ont poussé des bourgeons, & que l'air a trouvé moyen de s'insinuer dans le suc qui y circule en abondance; ce suc se dilatant lors qu'il se gèle, casse les tuyaux où il est contenu: d'où il arrive que la circulation ne sauroit plus s'y continuer; que le suc s'en

s'en évapore lors qu'il est dégélé ; & par conséquent, que les bourgeons se flettrissent en très-peu de tems après avoir été dégélés , principalement quand c'est le Soleil qui les dégèle , ou qu'ils sont exposez aux rayons de cet Astre peu de tems après avoir été dégélés. 5°. Pourquoi la poudre à canon , lors que l'air est enfermé quelque part avec elle , fait un effet si terrible quand on l'allume , renversant des Villes & des Châteaux , & tout ce qui s'oppose à son effort. Car cet air étant comme emprisonné dans chaque grain de poudre , & dans les interstices ou petits vuides qu'ils laissent entr'eux , se dilatant tout d'un coup par la poudre qui s'enflamme presque toute au même instant , casse & brise tout ce qui lui fait obstacle. Par conséquent , V. A. S. ne sera pas surprise de m'entendre assurer , que sans air la poudre à canon ne sauroit produire aucun effet , comme je l'ai expérimenté avec un balon de cuivre exactement vuide de tout air , où le feu , dont je l'avois entouré , ne fit autre chose que fondre en une seule masse tous les grains de la poudre que j'y avois mis , par la même raison qu'il fond en une seule masse plusieurs grains de plomb ou de quelque autre métal. Cette masse de poudre que je retirai du balon après l'avoir coupé en deux , fit le même effet que la poudre ordinaire. 6°. Pourquoi on réduit la poudre en grains , & pourquoi on la réduit en grains plus ou moins gros selon la grosseur du canon où elle doit servir. Car plus les grains sont gros , mieux & plus promptement le feu pénètre toute la poudre , & plus il faut du tems pour allumer chaque grain. Ainsi l'on se sert de gros grains pour charger de gros canons , & de petits grains pour charger par exemple des fusils ou des pistolets , pour rendre toutes choses égales ; car le feu n'ayant pas besoin de pénétrer une si grande quantité de poudre dans un fusil ou pistolet , que dans un Canon , y doit allumer plus promptement chaque grain que dans un Canon , afin de les y allumer tous dans le tems qu'il pénètre la petite quantité de pou-

poudre dont on les charge. 7°. Pourquoi la longueur des canons doit être proportionnée à la quantité de la poudre dont on les charge. Car si le canon est trop petit, le boulet en est sorti avant que l'air qui est dans la poudre, & dans les interstices que les grains laissent entr'eux, ait pû se dilater entierement pour chasser le boulet; & s'il est trop long, en sorte que le boulet n'en soit pas encore sorti lors que tout cet air s'est déjà dilaté, & qu'il a fait son effort contre le boulet, le reste du canon ne peut faire que du mal, en arrêtant le boulet dans son cours. 8°. Ce que c'est que le tremblement de terre, car l'air qui se trouve enfermé dans une cavité souterraine, se dilatant par le feu qui s'y peut allumer par le concours de quelque matiere, à peu près comme l'on voit que des parties égales de soufre & de limaille de fer s'allument quand on les détrempe avec de l'eau, doit soulever la terre qui est au dessus de cette cavité souterraine. 9°. Pourquoi la viande se cuit avec tant de violence dans les pots, d'où l'on empêche l'air de sortir. Car sans cela l'air, qui y doit faire presque tout l'effet pendant la cuisson, échape facilement premierement de l'eau, & après cela des viandes ou autres corps qui s'y trouvent, & par consequent l'eau destituée presque de tout air n'y sauroit faire grand effort; au lieu que l'air y étant retenu, & ne pouvant sortir des celules où il se trouve comme emprisonné, les casse & les brise entierement. Et quoi-que je n'aye pas encore fait l'experience comment la cuisson des viandes se feroit dans le vuide; j'ose néanmoins assurer à V. A. S. qu'elle ne réussiroit point du tout, ou qu'il faudroit du moins beaucoup de tems avant que d'y réussir.

ART. IX.
En quoi consiste
le son.

Au reste, MONSEIGNEUR, comme l'on fait par experience que tous les corps à ressort, étant frappez avec violence, & courbez plus ou moins par cet effort, excitent en nous un sentiment qu'on appelle son; on pourra expliquer en quoi il consiste. Car tous les corps à res-
fort,

fort , comme sont les cloches , les cordes tenduës , & generalement toutes sortes de corps qu'on appelle résonnans , étant frapés d'une maniere à pouvoir faire ressort , frappent de même les spheres de l'air qui leur sont voisines , & leur font faire ressort , comme ces spheres le font faire à d'autres , & ces autres encore à d'autres , & ainsi de suite jusqu'à celles qui frappent immédiatement les organes de l'oïye , lesquels transportant ces mouvemens jusques dans le cerveau , excitent en nous le sentiment qu'on appelle son.

Un corps qui choque un autre corps a besoin de quelque tems pour faire passer son mouvement au corps qu'il choque. Par conséquent , un corps résonnant qui choque ou frappe les spheres de l'air qui lui sont voisines , a besoin de quelque tems pour faire passer son mouvement à ces spheres , & pareillement ces spheres ont besoin de quelque tems pour faire passer leur mouvement aux spheres qu'elles frappent à leur tour , & ainsi de suite successivement. Cela est conforme à l'experience , car si le corps résonnant est un peu éloigné des organes de l'oïye , on remarque qu'il faut un tems assez sensible , avant que le mouvement , que le corps résonnant transmet aux spheres de l'air qui lui sont voisines , puisse parvenir à celles qui frappent immédiatement les organes de l'oïye.

ART. X.
Que le son ne se peut porter un peu loin qu'avec un peu de tems : & pourquoi.

Je ne doute nullement que V. A. S. n'ait remarqué quelquefois quand on jouë au Billard , que la boule qui choque directement celle qui est en repos , perd tout son mouvement , & demeure elle-même en repos dès l'instant du choc ; & que la boule qui étoit en repos avant le choc , prend tout le mouvement de celle qui l'a choquée ; dont je ferai voir la raison à V. A. S. quand j'expliquerai les regles du mouvement. C'est ainsi que les spheres de l'air qui sont immédiatement frappées par quelque corps résonnant , doivent demeurer en repos , aussitôt qu'elles en ont frappé d'autres qui leur sont voisines ;

ART. XI.
Pourquoi le son excité par un corps résonnant cesse tout à coup.

N

que

que celles-ci doivent pareillement demeurer en repos aussitôt qu'elles en ont frappé d'autres qui leur sont voisines; & ainsi successivement. Car sans cela le son excité par un corps résonnant, devroit continuer quelques tems, & ne diminuer que peu à peu; ce qui est contraire à l'expérience, qui fait voir qu'il cesse dès que le corps qui l'a excité cesse de faire des vibrations.

Or puis que ces vibrations, comme je l'ai déjà dit, consistent dans un mouvement de ressort de toutes les parcelles qui composent le corps résonnant; une cloche par exemple étant frappée doit changer continuellement de figure pendant quelque tems, & prendre alternativement, une figure ronde & ovale. Aussi quand on empêche ces vibrations, & ce changement de figure; le son de la cloche cesse tout à coup, qui sans cela auroit encore continué quelque tems.

ART. XII.
Ce que c'est que
l'Echo.

S'il y a des sphares de l'air qui rencontrent quelque corps à ressort qui les réfléchisse, en sorte qu'elles puissent transmettre leur mouvement à celles qui leur sont voisines, celles-ci à d'autres, & ainsi de suite jusqu'aux organes de l'ouïe, de même que si ce corps excitoit véritablement le son; l'on peut entendre pour la seconde fois le même son que l'on a déjà ouï; & c'est ce son ainsi redoublé que l'on appelle Echo.

ART. XIII.
Pourquoi le son
s'affoiblit à mesure
qu'on est éloigné
du corps résonnant
qui excite le son.

Je ne crois pas que V. A. S. ait quelque difficulté à comprendre pourquoi le son s'affoiblit à mesure qu'on est éloigné du corps résonnant, qui excite le son. Car il est évident que les organes de l'ouïe sont frapés par une moindre quantité de sphares de l'air lors qu'on est loin, que quand on est proche du corps résonnant qui excite le son.

ART. XIV.
Pourquoi certains
sons sont graves &
d'autres aigus.

Si les corps résonnans sont lents à faire leur ressort; les sphares de l'air en étant frappées, sont pareillement lentes à faire le leur, & frappent de même les organes de l'ouïe;

l'ouïe ; en sorte que ces organes excitent en nous un sentiment qu'on appelle son grave , soit que ces corps résonnans soient loin ou près de nous.

Au contraire , si les corps résonnans sont prompts à faire leur ressort ; les sphares de l'air en étant frappées , le sont pareillement , & frappent de même les organes de l'ouïe ; en sorte que ces organes excitent en nous un sentiment qu'on appelle son aigu , soit que ces corps résonnans soient loin ou près de nous.

Si deux ou plusieurs corps résonnans frappent les sphares de l'air , & celles-ci les organes de l'ouïe en des tems égaux , ou en des tems que l'on distingue facilement ; ces organes excitent en nous des sentimens que les Musiciens appellent accords ou consonances , savoir , l'unisson , l'octave , la quinte , la quarte , la tierce majeure , la tierce mineure , la sexte majeure , & la sexte mineure. C'est-à-dire , si par exemple deux corps résonnans employent des tems égaux à frapper les sphares de l'air ; ces corps produisent deux sons qu'on appelle unisson : si l'un emploie deux fois plus de tems à les frapper que n'en emploie l'autre ; ils produisent deux sons qu'on appelle octave , & on dit que ces deux sons différent de huit tons entiers : si pendant que l'un emploie deux tems à les frapper , l'autre en emploie trois ; ils produisent deux sons qu'on appelle quinte : si ces tems sont comme trois à quatre ; les sons que produisent ces corps sont appelez quarte. On les appelle tierce majeure quand ces tems sont comme quatre à cinq ; tierce mineure quand ils sont comme cinq à six ; sixième majeure quand ils sont comme trois à cinq , & sixième mineure quand ils sont comme cinq à huit.

De tous ces sons , l'unisson est celui dont l'ame s'aperçoit le plus facilement. Car elle juge sans peine si deux sons se font en des tems parfaitement égaux ; mais c'est comme une fade douceur. Elle s'aperçoit de l'octave presque avec autant de facilité. Car elle juge encore sans peine , & sans qu'elle ait besoin d'y apporter beau-

ART. XV.
En quoi consistent les sons qu'on appelle accords ou consonances.

coup d'attention, si l'un des deux sons se fait en deux fois plus de tems que l'autre; & par consequent elle doit être la plus agréable de toutes les consonances. Il faut que l'ame fasse un peu plus d'attention pour s'apercevoir de la quinte; mais elle juge encore assez bien si les tems dans lesquels les deux sons se font, différent de la moitié. Il faut qu'elle fasse encore plus d'attention pour s'apercevoir de la quarte; encore plus pour s'apercevoir de la tierce majeure; encore plus pour s'apercevoir de la tierce mineure; encore plus pour s'apercevoir de la sixième majeure; Enfin il faut qu'elle fasse plus d'attention, & qu'elle se peigne plus pour s'apercevoir de la sixième mineure, & pour distinguer que les deux sons se font en des tems, qui sont comme cinq à huit, que pour s'apercevoir d'aucune de ces autres consonances.

ART. XVI.
En quoi consistent les sons qu'on appelle discordans ou dissonances.

Mais aussi-tôt que deux sons commencent à être l'un à l'autre, en sorte que les tems dans lesquels ils se font, ne sont differens que d'un huitième, ce qu'on appelle seconde; ou que l'un se fait en sept, huit, ou neuf fois plus de tems que l'autre, &c., l'ame n'y sauroit plus rien connoître, ni bien juger de la difference de ces sons, qui par cette raison sont appelez discordans ou dissonances.

C'est aux Musiciens à mêler adroitement dans leurs compositions les consonances avec les dissonances, de même que les Cuisiniers mêlent assez souvent dans leurs sauces le piquant avec le doux pour les rendre plus agréables au gout: & l'on éprouve tous les jours, qu'un peu de poivre y fait quelquefois un bien meilleur effet, que les choses les plus douces, qui ne manquent pas de dégoûter si l'on s'en sert avec excès.



SEPTIEME DISCOURS.

*De la nature & des proprietéz des Sels ; du Soufre ou
des Huiles ; des Esprits ou du Mercure ; de l'Eau
ou du Phlegme , & de la Tête-morte.*



ONSEIGNEUR,

Les Chymistes divisent le sel en acide & en alkali, & l'un & l'autre en fixe & en volatil ; à quoi ils ajoutent le Sel essentiel qui se tire du suc des plantes par la cristallisation, & qui est entre fixe & volatil, ou pour mieux dire, qui est en partie fixe & en partie volatil.

ART. I.
Comment les
Chymistes divi-
sent le Sel.

N 3

Pour

ART. II.
Ce que c'est que
le Sel acide.

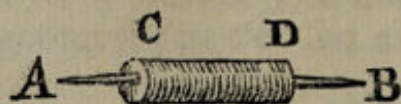
Pour ce qui est du Sel acide; ce n'est sans doute autre chose que de petits corps languets & pointus comme des aiguilles, toujours constans, immuables, & indivisibles, dont la plupart voltigent en l'air, jusqu'à ce qu'y étant délayez par les vapeurs, ils tombent avec la pluie & la rosée sur la Terre, qu'ils pénètrent pour la rendre fertile, & contribuer à la production des vegetaux & à l'accroissement des animaux, comme je le dirai en son lieu.

Suivant que les parcelles de ce Sel sont plus ou moins grosses, ou plus ou moins longues, ou plus ou moins pointues, ou plus ou moins tranchantes par leurs pointes, &c.; ce Sel est plus ou moins volatil, ou plus ou moins fixe, ou plus ou moins penetrant, &c.

Ce que je viens de dire de la figure des Sels acides se trouve assez confirmé par les effets qu'ils font, quand ils sont seuls ou détrempez dans quelque peu d'eau, lors qu'on les appelle esprits acides, & qu'ainsi piccotant la langue, ils excitent en nous un sentiment qu'on appelle gout acide; ou quand ils se trouvent enveloppez de quelque corps qui les cache plus ou moins; ou quand ils sont comme émanchez dans quelque corps qui s'en trouve plus ou moins herissé; ou quand ils s'insinuent dans les pores de quelque corps, & y servent comme d'instrument pour en desunir les parcelles, &c.

ART. III.
Ce que c'est que
le Sel alkali.

Le Sel alkali, tant fixe que volatil, n'est peut-être autre chose que des cylindres ou autres corps semblables, avec une cavité qui va d'un bout à l'autre, & où les Sels aci-



des se peuvent loger en sorte que leurs pointes paroissent hors de ces corps de part & d'autre, à peu près comme cela se peut voir dans cette Figure.

ART. IV.
Que le Sel alkali
se tire d'ordinaire
des cendres des ve-
getaux.

Le Sel Alkali fixe se tire d'ordinaire des cendres des vegetaux; & comme l'on en tire beaucoup d'une plante appellé kali ou soude en François; on a donné le nom de Sel

Sel alkali au Sel fixe de toutes les plantes.

De plus, puis que les Sels acides se fermentent avec les Sels alkali, par la raison que je dirai dans la suite; les Chymistes ont conclu sans autre fondement, & assez mal à propos, qu'il y a un Sel alkali caché dans les métaux & dans plusieurs autres corps, puis que les métaux, & ces corps se fermentent pareillement avec les Sels acides; & même que ce Sel alkali en fait partie & entre dans leur composition.

ART. V.
La raison pour-
quoi les Chymistes
ont avancé qu'il y
a un Sel alkali qui
entre dans la com-
position des mé-
taux.

Je dis, MONSIEUR, sans autre fondement & assez mal à propos, parce que personne n'a encore sçu tirer des métaux aucun Sel ou fixe ou volatil, non plus que leur prétendu Soufre & Mercure, & détruire ainsi ridiculement ces métaux. Car lors que ces corps s'y trouvent par hazard, ils n'y appartiennent pas plus que l'air & les impuretez qui se trouvent dans l'eau appartiennent à cette eau, & ils ne font que les déguiser & les rendre impurs; au lieu que le contraire devoit arriver s'ils en faisoient partie, & qu'ils deussent nécessairement entrer dans leur composition.

Le Sel alkali volatil se tire d'ordinaire des semences ou des fruits fermentez, mais principalement des animaux qui en fournissent en abondance.

ART. VI.
D'où l'on tire le
Sel alkali volatil.

Lors que les Sels acides penetrent la Terre, ils y forment différentes sortes de Sels, selon qu'ils y rencontrent différents corps ou Sels alkali pour s'y enfermer, & selon qu'ils sont eux-mêmes différents entre eux.

ART. VII.
Comment se for-
ment les Sels.

C'est ainsi que se forme le Sel commun, savoir, le Sel fossile ou le Sel gemme, le Sel des fontaines, & le Sel marin, qui tous trois sont une même espèce de Sel: c'est-à-dire, un Sel acide, fixe, enfermé & caché en partie dans quelque corps terrestre qui lui est propre, & peut être comme on le peut voir dans cette Figure, où AB représente une parcelle du Sel acide, & CD une es-

ART. VIII.
Ce que c'est que
le Sel commun &
comment il se for-
me.

Voyez la Figure
précédente.

pece

pece de cylindre creux, où cette parcelle s'est fourrée, passant ses pointes hors de ce cylindre de part & d'autre.

ART. IX.

Que le Sel gemme est plus pénétrant que le Sel des fontaines, ou le Sel marin: & pourquoi.

Ces trois fortes de Sels ne différent qu'en ce que le Sel gemme est un peu plus pénétrant que les autres, sans doute parce qu'il n'a pas encore été dissout dans l'eau, où les autres ayant été diversement agitez, ont peut être perdu les plus subtils & les plus pointus de leurs Sels acides, qui ont trouvé moyen d'échapper de leurs prisons & de s'envoler en l'air.

ART. X.

Que le Sel marin qu'on tire par cristallisation est plus pénétrant que celui qu'on tire par évaporation sur le feu: & pourquoi.

C'est par la même raison que le Sel marin, qu'on tire par cristallisation, est plus pénétrant que celui qu'on tire par évaporation sur le feu, car quelque modéré que soit le feu qu'on employe pour tirer le Sel par évaporation, il ne laisse pas d'en dégager quelques-unes des parcelles des plus subtiles du Sel acide & de les enlever.

ART. XI.

Ce que c'est que l'esprit de Sel commun, & comment il se fait.

Ce que je viens de dire, MONSIEUR, de la composition de ces Sels, se confirme assez par l'expérience. Car lors qu'on les mêle avec de l'argile ou de la brique pilée, & qu'on les met ainsi dans une cornue sur un feu très-violent; on fait sortir les Sels acides des corps qui les tiennent enfermez. Car pendant que ces corps sont arrêtez par l'argille; les Sels acides, continuant le mouvement qu'ils ont reçu du feu, échappent de leurs prisons & passent dans le recipient; où étant détrempez dans une certaine quantité d'eau qui passe en même tems, ils forment ce qu'on appelle esprit acide de sel commun.

ART. XII.

Qu'il est probable qu'il y a un esprit ou un Sel acide dans l'air: & pourquoi.

Quand on expose pendant quelque tems à l'air ce qui est resté dans la cornue après l'opération, ou lors qu'on y verse l'esprit acide qu'on en a tiré, ou quand on verse seulement cet esprit sur du Sel fixe de tartre; il s'en fait de nouveau du Sel commun. Et un habile homme digne de

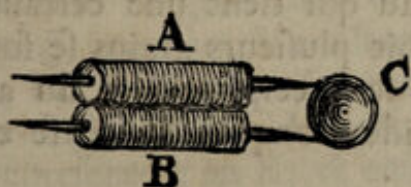
de foi raporte, qu'après avoir tiré trois onces & demie de très-bon esprit de Sel, de six onces de Sel marin; il a tiré de ce qui étoit resté dans la cornuë, après l'avoir exposé pendant quinze jours à l'air, la moitié de cette quantité d'esprit de Sel, aussi bon, & aussi fort que le premier. Il assure qu'il a réitéré cette operation jusqu'à neuf fois de suite, & toujours avec le même succès.

Comme l'on trouve dans plusieurs endroits de la Terre des mines & des rochers de Sel gemme, & que ce Sel est tout à fait semblable au Sel marin, comme je l'ai déjà dit; Il y a lieu de croire, MONSEIGNEUR, qu'il y a eu autrefois au fond de la Mer une infinité de rochers & de mines de Sel que les eaux ont dissout, & que c'est de cette maniere que la Mer est devenuë salée.

ART. XIII.
Comme les
eaux de la Mer
sont devenuës sa-
lées.

Pour faire comprendre à V. A. S. comment l'eau peut dissoudre le Sel jusqu'à une certaine quantité;

ART. XIV.
Pourquoi l'eau
dissout le Sel jus-
qu'à une certaine
quantité.



soient A & B deux parcelles du Sel, & C une boule de l'eau. Comme ces parcelles sont très-peu liées ensemble à cause de leur figure, la boule C ne sauroit se fourrer avec tant soit peu de mouvement entre les deux parcelles A & B, qu'elle ne les détache les unes des autres. Ainsi ce n'est pas l'air qui dissout le Sel qui y est exposé; mais c'est l'humidité qui est dans l'air: & l'eau ne sauroit dissoudre qu'une certaine quantité de Sel, parce qu'aussi-tôt que toutes les boules dont elle est composée, sont employées, & qu'elles entourent autant de parcelles du Sel qu'elles peuvent, il n'en reste plus pour en dissoudre une plus grande quantité.

V. A. S. n'aura point de peine à comprendre que plus ces

ART. XV.
Que l'eau chaude

peut dissoudre une plus grande quantité de Sel que l'eau froide : & pour-quoi.

ces boules sont en mouvement, plus aisément elles peuvent venir à bout de dissoudre le Sel ; & qu'ainsi, quand l'eau est chaude & mise en mouvement par le feu, l'on en a besoin d'une moindre quantité pour dissoudre une certaine portion de Sel, que lors qu'elle est froide.

ART. XVI.
Ce que c'est que la cristallisation.

Par conséquent, lors qu'on a dissout dans de l'eau bouillante autant qu'on a pû de quelque Sel ; il doit arriver, lors que l'eau se refroidit, & qu'ainsi il y a trop peu de boules pour tenir tout le Sel dissout, que le reste s'accumule, & forme ce qu'on appelle cristaux : & c'est en cela que consistent toutes les cristallisations.

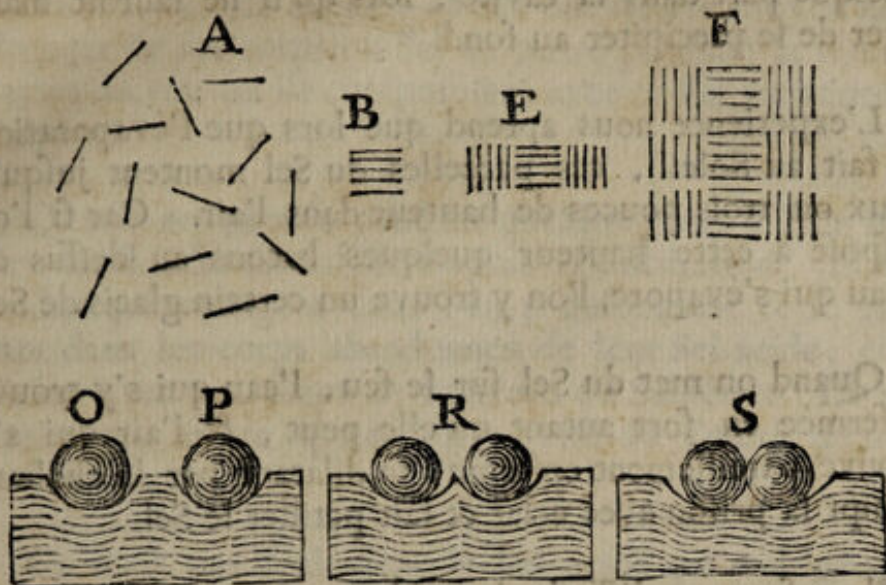
ART. XVII.
Que tous les cristaux sont pointus : & pourquoi.

Il est à remarquer, MONSIEUR, que tous les cristaux sont pointus, & même ceux qui se forment après les dissolutions de différentes matières par des esprits acides : & cela n'arrive que parce que les Sels acides, qui entrent plus ou moins dans leur composition, sont eux-mêmes pointus.

ART. XVIII.
Comment se forment les grains de Sel.

Quand on fait évaporer l'eau qui tient une certaine quantité de Sel dissout ; on voit plusieurs grains se former à la surface de l'eau, & se précipiter à la fin au fond, en forme d'une pyramide tronquée & creuse en dedans.

On peut conjecturer, MONSIEUR, que cela n'arrive, que parce que les parcelles les plus fixes & les plus pesantes du Sel qui s'élèvent pendant l'évaporation, retombent sur la surface de l'eau, où flottant çà & là sans aucun ordre, comme on les voit en A, elles y font par leur pesanteur une petite fosse dont elles occupent le milieu ; de même qu'il arrive aux aiguilles que l'on voit flotter sur l'eau, ou aux petites boules, comme O & P, lors que l'eau ne les sauroient mouiller. Ces parcelles du Sel, étant diversément agitées, ne sauroient manquer de s'approcher bien-tôt les unes des autres, & de se ranger comme on les voit en B, dès que les petites fosses qu'el-



qu'elles font se rencontrent assez près pour n'en faire qu'une seule, parce qu'alors elles doivent tomber & rouler par une certaine pente l'une contre l'autre, comme l'on voit faire aux boules O & P lors qu'elles sont dans une situation comme elles sont représentées en R : car alors elles se rangent aussi-tôt comme elles sont représentées en S, tombant & roulant l'une contre l'autre.

Par la même raison toutes les parcelles du Sel qui flottent çà & là, se doivent bien-tôt ranger comme elles se représentent en E, & ensuite comme elles se représentent en F. &c.

C'est donc ainsi que se forme la première feuille, dont l'épaisseur & la pesanteur doivent s'augmenter continuellement par les parcelles du Sel, qui s'étant élevées avec l'eau, tombent dessus. Or comme cette feuille doit s'enfoncer toujours de plus en plus, à mesure qu'elle acquiert toujours plus de pesanteur ; pendant qu'une infinité de parcelles du Sel se rangent toujours à côté ; il ne se peut que toutes ces parcelles ne forment à la fin un grain, qui représente une espèce de pyramide tronquée & creusée en dedans : Et ce grain doit aller toujours en augmentant, jusqu'à-ce que l'eau trouve moyen d'entrer

quelque part dans sa cavité , lors qu'il ne sauroit manquer de se precipiter au fond.

ART. XIX.
Experience qui
fait voir que le Sel
s'élève en l'air.

L'experience nous apprend que lors que l'évaporation se fait au Soleil , ces parcelles du Sel montent jusqu'à deux ou trois pouces de hauteur dans l'air. Car si l'on dispose à cette hauteur quelques batons au dessus de l'eau qui s'évapore, l'on y trouve un certain glacié de Sel.

ART. XX.
Pourquoi le Sel
petille sur le feu.

Quand on met du Sel sur le feu, l'eau qui s'y trouve enfermée en sort autant qu'elle peut , & l'air qui s'y trouve pareillement enfermé , se dilatant par la chaleur, rompt sa prison avec éclat & fait petiller le Sel.

ART. XXI.
Raison pourquoi
le Sel empêche
l'eau de se geler.

Il ne fera pas difficile de rendre raison pourquoi le Sel empêche l'eau de se geler , car les parcelles du Sel empêchent les boules de l'eau de s'approcher les unes des autres pour faire un corps dur , de la maniere que je l'ai dit ; & lors qu'elle se gèle, comme il arrive assez souvent au bord de la Mer, les parcelles du Sel s'en retirent. Ainsi cette glace ne donne qu'une eau douce lors qu'elle est fondue , comme l'experience l'apprend.

ART. XXII.
Ce que c'est que
le Salpêtre.

Pour ce qui est du Salpêtre, MONSEIGNEUR, c'est, de même que le Sel commun, une composition de Sels acides, & de corps qui tiennent ces Sels acides enfermez; mais ce Sel est entre fixe & volatil; c'est-à-dire, qu'il est composé de parcelles de l'une & de l'autre façon, au lieu que le Sel marin est entierement fixe. Ainsi le Sel essentiel qui se tire du suc des plantes par la cristallisation, est une espece de Salpêtre, impregné de parties essentielles de la plante dont il a été tiré. Et parce que l'esprit de nitre qu'on tire du Salpêtre, de même qu'on tire l'esprit de Sel du Sel commun, fait une espece de Salpêtre quand on le verse sur du Sel de tartre, l'on peut croire, MONSEIGNEUR, que les corps qui enferment les Sels acides du Salpêtre, ne sont qu'un veritable Sel
de

de tartre, & que les Sels acides ont trouvé moyen de se dégager de ces corps ou Sel de tartre pendant la fermentation du vin, où ils composoient avec ce Sel un veritable Salpêtre.

Quand on expose pendant quelque tems à l'air libre ce qui est resté du Salpêtre après la distillation, les Sels acides qui voltigent dans l'air, descendant & se fourrant dans les corps abandonnez de leur Sel acide, composent avec ces corps de nouveau du Salpêtre. La même chose arrive quand on y verse de l'esprit de nitre, qu'on en a tiré.

ART. XXIII.
Expérience qui fait voir que le Sel acide du Salpêtre vient de l'air.

Ce n'est pas seulement le Sel acide qui voltige dans l'air, mais aussi le Salpêtre, qui étant dissout quelque part par l'humidité, s'élève avec les vapeurs, & retombe avec la pluie & la rosée sur la terre.

ART. XXIV.
Que le Salpêtre voltige en l'air.

Les Sels servent de fondant à plusieurs corps, à cause de la figure dont les parcelles des Sels sont composez; en quoi ces parcelles ne font autre chose que, ce que font les rouleaux sur lesquels les ouvriers remuent & transportent facilement de gros fardeaux.

ART. XXV.
Que les Sels servent de fondant à plusieurs corps: & pourquoi.

On prive le Salpêtre de ses Sels acides, & de ses Sels alkali-volatils; & l'on en fait un Sel alkali fixe en le fondant dans un creuset, & en y jettant alors, à diverses reprises, des cuillerées de charbon en poudre, jusqu'à-ce que la matiere ne s'enflamme plus. Alors après avoir réduit cette matiere en poudre, on la fait dissoudre dans une quantité d'eau suffisante; on filtre cette liqueur, & l'on trouve un Sel alkali fixe, ou un Sel assez semblable au Sel de tartre, après qu'on a fait évaporer toute l'humidité: & ce Sel quand il a été exposé pendant quelque tems à l'air, retourne encore en Salpêtre, de même que le Sel de tartre; puis que les Sels acides qui voltigent continuellement dans l'air, descendent & se fourrent dans le

ART. XXVI.
Comment on prive le Salpêtre de ses sels acides & de ses Sels volatils; & comment il peut après cela retourner en Salpêtre.

110 CONJECTURES PHYSIQUES.

Sel alkali, à la place de ceux que le feu en a chassés par le moyen du charbon.

ART. XXVII.
Que l'operation
de tirer le Sel al-
kali fixe des cen-
dres des plantes,
est semblable à
celle de priver le
Salpêtre de ses Sels
acides & Sels alka-
li volatils : & ce
que c'est que le Sel
essentiel.

Comme l'on tire un Sel alkali fixe des cendres des plantes ; & que ce Sel est fort semblable à celui que l'on trouve, lors qu'on a dépouillé le Salpêtre de ses Sels acides & de ses Sels alkali-volatils par le feu & le charbon ; je me persuade facilement, MONSEIGNEUR, que ces deux operations ne different guere l'une de l'autre. Ainsi le Sel essentiel que l'on tire du suc des plantes par la cristallisation, n'ayant peut-être rien perdu de ses Sels acides, ni de ses Sels alkali-volatils, est entre fixe & volatil ; & ne differe sans doute, du veritable Salpêtre, qu'en ce qu'il y a parmi le Sel essentiel, des corps essentiels à la plante dont il a été tiré, comme je l'ai déjà dit.

ART. XXVIII.
Ce que c'est que
le tartre.

Ce que je viens de rapporter prouve encore évidemment que le tartre, qu'on trouve dans les tonneaux, où le vin a fermenté, n'est autre chose qu'un salpêtre, ou un sel essentiel, abandonné par la fermentation du vin de la plupart de ses Sels acides, & accompagné de quelques corps terrestres & heterogènes.

ART. XXIX.
Qu'il sera néces-
saire de dire un
mot des raisins &
de la fermentation
des sucs qu'on en
tire.

Il ne fera peut-être pas hors de propos, MONSEIGNEUR, de dire ici un mot des raisins & de la fermentation des sucs, que l'on en tire.

ART. XXX.
Comment les rai-
sins croissent &
meurent.

Les raisins, lors qu'ils sont dans leur plus grande ver-
deur, sont d'un gout très-austere, parce que les Sels,
qui s'y trouvent avec très-peu d'huile & d'eau, s'y tien-
nent très-fortement, & se font par consequent sentir de
toute leur force. A mesure que le raisin grossit il de-
vient aigre, parce que les Sels acides s'y dévelopent de
plus en plus, & se détremperent dans de l'eau, qui s'y
trouve alors en assez grande abondance, & leur sert de
vehicule, Mais lors que les raisins sont devenus meurs,
les

les Sels acides y étant envelopez de beaucoup d'huile qui s'y trouve alors , s'y cachent tellement , qu'ils ne sauroient bleffer la langue. Ainsi ne faisant que la picotter très-legerement au travers de l'huile qui les tient enveloppez, ils ne font que la chatouiller & exciter en nous un sentiment qu'on appelle gout de douceur.

Une preuve qu'un mélange d'huile & de Sels acides peut exciter en nous un gout de douceur, c'est qu'on ne trouve presque qu'un sel acide & de l'huile dans le sucre, quand on en fait l'anatomie.

ART. XXXI.
D'où vient le
gout de douceur.

Le suc qu'on tire des raisins quand ils sont meurs s'appelle moust , où les huiles & plusieurs corps essentiels aux raisins , cachant entierement les pointes des sels acides qui s'y trouvent , ne nous font sentir qu'une douceur fade.

ART. XXXII.
Ce que c'est que
le moust.

Mais lors que le moust s'est fermenté pendant quelque tems , & qu'ainsi les sels acides ont trouvé moyen de se dégager des sels alkali qui les tenoient enfermez , & des huiles & autres corps essentiels aux raisins qui tenoient ces sels envelopez ; ces sels poussant leurs pointes hors de ces huiles & de ces corps , picotent agréablement la langue , & nous font avoir un vin d'un bon gout qu'on appelle relevé. Il se peut même que l'air , qui entre & circule continuellement dans le vin pendant la fermentation, emmene quantité de nouveaux sels qu'il y laisse en sortant.

ART. XXXIII.
Ce que c'est que
le vin.

Il n'y a donc pas de quoi s'étonner, que ce n'est qu'après la fermentation du moust qu'on en peut tirer ce qu'on appelle esprit de vin, qui n'est qu'un sel très-volatil, envelopé d'une huile très-volatile ; & qu'avant cette fermentation on n'en auroit pu tirer cet esprit alors trop embarrassé & trop pesant.

ART. XXXIV.
Qu'on ne sauroit
tirer du moust un
esprit de vin : &
pourquoi.

Si on laisse fermenter trop long-tems ce suc ; il arrive,

ART. XXXV.
Ce que c'est que

le vinaigre.

III2 CONJECTURES PHYSIQUES.

ve, comme à tous ceux de cette nature, qu'il s'aigrit tout à fait, & se change en ce qu'on appelle vinaigre. Car puis que les Sels acides se dégagent toujours de plus en plus des huiles qui les tenoient enveloppez, & que ces huiles trouvent moyen de s'envoler avec les sels les plus volatils; il arrive que les sels acides les plus gros & les moins pointus y restent, lesquels étant détrempez par quantité d'eau, picotent fortement la langue, & excitent en nous un gout acide. Peut-être même que quantité de sels acides fixes, descendant de l'air, viennent remplacer les sels volatils & les huiles qui s'envolent pendant la fermentation; & que c'est aussi par cette raison que le vinaigre pèse plus que le vin.

ART. XXXVI.
Que le suc qu'on tire des semences avec de l'eau bouillante, est en quelque façon semblable à celui des raisins.

Ce qu'on tire des semences avec de l'eau bouillante, nous donne un suc en quelque façon semblable à celui des raisins, & qui change de nom, suivant les différentes sortes de semences dont on le tire.

ART. XXXVII.
Ce que c'est que la Bierre. Que la meilleure se fait pendant le printemps ou l'automne: & pourquoi.

Celui qu'on tire du bled & du houblon s'appelle Bierre, dont la meilleure & qui se conserve le mieux est celle qui se fait pendant le printemps ou l'automne. On attribue cela à l'eau, mais on se trompe, car lors que l'eau est bien claire & pure; elle ne sauroit avoir des qualitez plus mauvaises en un tems qu'en un autre, principalement puis qu'on ne s'en sert jamais sans l'avoir fait bien bouillir auparavant. Mais comme l'on est obligé pour faire refroidir la Bierre, lors qu'elle sort toute bouillante du chaudron, de la distribuer dans plusieurs grands bacs qui ont très-peu de profondeur, & de l'exposer ainsi à l'air libre pendant plus d'une journée dans les grandes chaleurs de l'été; tout ce qui est de plus spiritueux de l'huile & du sel qui s'y trouvent, s'envole en l'air, & il n'y reste plus qu'une grande quantité d'eau, & un sel acide grossier & fixe, envelopé d'un peu d'huile fixe, dont il se dégage facilement. Ainsi cette Bierre s'aigrit en très-peu de tems, & se change en une espece de vinaigre,

gre, principalement si elle a été sur les Bacs pendant un orage de pluye & de tonnerre, lors qu'on sent d'ordinaire une chaleur étouffante.

Ceux qui ont la commodité d'une eau courante pourroient ce semble y remedier, en faisant passer leur Bierre au travers d'un tuyau de plomb ou d'autre matiere, qu'ils pourroient placer au fond de cette eau, & faire en sorte que l'une de ses extremittez eût communication avec le chauderon, & l'autre avec la cuve destinée pour faire fermenter la Bierre, comme l'on fait fermenter le Moust, & pour la même raison.

ART. XXXVIII.
Comment on pourroit faire de la Bierre également bonne en toutes les saisons de l'année.

La Bierre qui se fait l'hiver quand il gèle, est d'ordinaire inferieure à celle qui se fait pendant un tems temperé, parce que le trop grand froid empêche la fermentation qui y est nécessaire.

ART. XXXIX.
Que la Bierre qui se fait lors qu'il gèle est inferieure à celle qui se fait pendant un tems temperé.

On tire un esprit acide du Vitriol & de l'Alun, comme l'on en tire un du Sel commun & du Salpêtre, mais sans qu'il soit nécessaire de les mêler avec de l'argile, soit qu'il y ait assez de terre pour cela dans le Vitriol & dans l'Alun, soit que les esprits acides ne s'y tiennent pas si fortement : Ainsi l'esprit de Vitriol n'est qu'un sel acide détrempé dans de l'eau, de même que l'esprit de nitre & de sel commun.

ART. XL.
Ce que c'est que l'esprit de Vitriol & d'Alun.

Quand on verse cet esprit sur du sel de tartre, l'on trouve un veritable Vitriol ; mais il n'est pas vert & ne noircit pas la solution des noix de galle, parce que la matiere metallique, qui a seulement la vertu de noircir cette solution, & de faire avoir une couleur verte au Vitriol, ne s'y trouve pas.

ART. XLI.
Qu'on peut faire un Vitriol en versant de l'esprit de Vitriol sur du sel de tartre : & pourquoi ce Vitriol est différent du Vitriol ordinaire.

L'esprit & l'huile de vitriol ne different peut-être qu'en ce que les sels acides de l'esprit sont plus fins & plus déliés que ceux de l'huile, qui étant plus fixes & plus for-

ART. XLII.
Ce que c'est que l'huile & le soufre de Vitriol.

114 CONJECTURES PHYSIQUES.

tement engagez dans la matiere terrestre, & dans le sel alkali, sortent aussi les derniers dans la distillation: Peut-être aussi que leur difference consiste en ce que les sels acides de l'esprit sont détrempez dans une plus grande quantité d'eau que ceux de l'huile. Ce qu'on appelle soufre de vitriol, n'est sans doute autre chose que le sel le plus volatil, détrempe dans beaucoup d'eau.

ART. XLIII.
Qu'il n'est pas
surprenant qu'on
tire un sel alkali-
volatil des ani-
maux.

Comme les animaux prennent leur nourriture les uns des autres, ou des vegetaux qui abondent en sel; qu'ils respirent tous un air qui est rempli de sels; & que leurs humeurs sont dans un mouvement continuel; nous n'aurons pas lieu de nous étonner, MONSIEUR, qu'on en retire par la distillation un sel alkali-volatil, qu'on appelle esprit alkali-volatil lors qu'il est détrempe dans de l'eau.

ART. XLIV.
Ce que c'est que
le sel alkali-volatil
de la fuye de che-
minée, de l'urine,
& de la lie de vin
& autres liqueurs
semblables.

La fuye de cheminée, l'urine, & la lie de vin & des autres liqueurs de cette nature que l'on tire des vegetaux, contiennent un sel alkali-volatil; & ce n'est sans doute autre chose que le plus subtil du salpêtre abandonné de son sel acide, l'un pendant qu'on l'a brûlé, l'autre par le mouvement dans le corps, & le troisième par une longue fermentation.

ART. XLV.
Ce que c'est que
les huiles.

Les huiles sont d'une nature tout à fait differente des sels acides, car au lieu que les parcelles de ces sels étant pointuës, picotent les nerfs de la langue & excitent en nous un sentiment qu'on appelle gout acide; celles des huiles n'ayant aucune pointe pour blesser, mais des surfaces convexes & unies, font un effet tout contraire.

ART. XLVI.
Que les parcelles
de l'huile se tien-
nent en quelque
façon les unes aux
autres & pour-
quoi.

Puis que leurs parcelles sont d'une figure irreguliere, branchuë, & crochuë, elles s'embarassent facilement les unes dans les autres; & ainsi, ne pouvant former un corps liquide comme de l'eau, elles forment une liqueur dont les parcelles se tiennent en quelque façon les unes

unes aux autres : C'est pour cette raison que l'huile se détache malaisément des corps dont elle a pénétré les pores.

Quand un sel acide s'engage & se fourre dans quelques-unes des parcelles grasses & huileuses, qui composent avec quantité d'eau une liqueur semblable à du lait ; ce sel arrête leur mouvement à peu près, comme pourroit faire un bâton mis au travers d'une rouë, & fait qu'elles s'embarrassent les unes dans les autres. Ainsi l'eau qui se trouve dans ces liqueurs continuant son mouvement, se retire de cette matière grasse & huileuse, & la pousse à l'écart : & c'est ce qu'on appelle coagulation.

ART. XLVII.
Ce que c'est que la coagulation des liqueurs, & en quoi elle consiste.

C'est sans doute de cette manière qu'un esprit acide feringué dans les veines d'un animal, coagule son sang & le fait mourir ; & c'est sans doute de la même manière qu'agit la liqueur ou l'esprit acide que la vipère laisse couler dans la playe qu'elle fait en mordant.

ART. XLVIII.
Pourquoi un esprit acide, comme celui de la vipère, étant introduit dans le sang cause la mort.

Il est très-remarquable, MONSIEUR, que par exemple, la liqueur ou l'esprit acide d'une vipère, prise & avalée dans quelque boisson que ce soit, ne cause aucun mal ; & qu'au contraire cette liqueur tirée d'une vipère vive ou morte, cause infailliblement la mort si l'on s'en frotte en quelque endroit du corps dont la peau soit suffisamment écorchée. Mais il est encore plus remarquable, que le sel volatil des vipères est le meilleur & le souverain remède contre leurs morsures, & qu'il remet bien-tôt le sang dans son premier état. La raison qu'on en pourroit donner, c'est que la liqueur ou l'esprit acide, continué dans les vésicules qui sont entre les dents des vipères, ne contient qu'un sel acide très-volatil, qui pendant la circulation dans le corps de la vipère, s'est retiré du sel alkali-volatil, qui le cachoit & le tenoit en fermé. Ainsi ce sel acide, trouvant un sel alkali entière-

ART. XLIX.
Que le sel volatil des vipères est le meilleur remède pour guérir leurs morsures : & pourquoi.

ment semblable à celui qu'il a quitté dans le corps de la vipère, & par conséquent tout à fait propre pour y rentrer & s'y cacher de nouveau, abandonne très-facilement les parcelles huileuses & graisseuses du sang qu'il tenoit embarrassées : d'où il arrive que ces parcelles étant en liberté, reprennent leur premier mouvement, à peu près comme pourroit faire la rouë dont j'ai parlé, en lui ôtant le bâton qui l'en empêchoit.

ART. L.
Que le sel alkali rend le sang & les autres liqueurs semblables fort liquides : & pourquoi.

Il arrive même que le sel alkali rend le sang & les autres liqueurs semblables, plus liquides qu'elles n'étoient, parce que les parcelles de ce sel servent là comme autant de rouleaux, qui se mettant entre les parcelles huileuses & graisseuses, les empêchent de s'accrocher si facilement.

ART. LL.
Que l'eau & l'huile se mêlent difficilement & se dé mêlent très-aisément : & pourquoi.

Je ne crois pas que V. A. S. ait à présent de la peine à comprendre, pourquoi l'eau & l'huile se mêlent difficilement & se dé mêlent très-aisément. Car les parcelles des huiles ou des liqueurs grasses, s'accrochant facilement les unes dans les autres, sont très-facilement abandonnées par les boules de l'eau qui ne trouvent aucun obstacle de continuer leur mouvement, & qui par conséquent les poussent à l'écart. C'est par la même raison que l'eau ne mouille pas un corps frotté d'huile ou de graisse.

ART. LII.
Ce que c'est que les principes des Chymistes.

Je viens d'expliquer à V. A. S. avec autant de clarté qu'il m'a été possible, ce que c'est que le sel, l'huile ou le soufre, & l'esprit ou le Mercure ; trois sortes d'êtres que les Chymistes ont pris pour principes de tous les corps mixtes, en y ajoutant l'eau ou le phlegme, & la tête morte.

ART. LIII.
Ce que c'est que la tête morte.

Cette tête morte n'est autre chose qu'un amas de corps terrestres demeurez au fond des vaisseaux en forme de cendres, parce que le feu n'a pas assez de force pour

pour les faire monter comme les autres principes : Elle n'est jamais si bien privée des autres principes qu'il n'y en reste quelque peu. Ainsi elle n'est jamais pure non plus que les autres principes, qui emportent toujours avec eux quelques-uns de ceux qui les accompagnent dans les corps mixtes dont on les tire.

Au reste comme tous les principes emportent avec eux quelques parties essentielles des corps dont on les tire ; cela pourroit bien être la principale raison pourquoi ces principes ont différentes qualitez & vertus, & que par exemple, l'huile de canelle a d'autres qualitez & vertus que celles des clous de girofle, &c.

ART. LIV.
Pourquoi les principes des Chymistes ont différentes qualitez & vertus.

Comme ces parties essentielles résident actuellement dans la terre, & que l'une abonde en parties d'une certaine qualité, dont l'autre est entièrement privée ; il n'y a pas lieu de s'étonner, MONSEIGNEUR, que différents pays, quoi-que sous un même climat, rapportent différents fruits ; que la canelle, par exemple, ne sauroit croître que dans l'Isle de Ceylon ; que le pays qui est propre pour porter de la muscade, ne l'est point du tout pour porter des clous de girofle ; & qu'il n'y a jusqu'à des choux & des raves, qui ne demandent une terre qui leur soit propre.

ART. LV.
Pourquoi différents pays rapportent différents fruits.

Ainsi, MONSEIGNEUR, quand on voudroit cultiver du café à Ceylon, & de la canelle en Arabie ; du bled dans les terres propres à porter du ris, & du ris dans les terres à bled, feroit à peu près comme celui qui voudroit nourrir ses chiens avec du foin, & ses chevaux avec des os & de la viande.

Il a plu aux Chymistes de donner assez mal à propos le nom de Mercure aux esprits qu'ils tirent de plusieurs corps mixtes, ce qui a rendu ce mot fort équivoque : Car à proprement parler, le mot de Mercure ne signifie jamais dans l'usage ordinaire que du vif argent;

PART. LVI.
Que les Chymistes ont eu tort de donner le nom de Mercure aux esprits, & même de mettre les esprits entre les principes.

& même c'est assez mal à propos qu'ils ont mis les esprits comme un cinquième principe, puis qu'ils ne sont qu'un sel acide détrempe dans de l'eau, ou un sel volatil envelopé d'huile.

Mais, MONSEIGNEUR, il faut pardonner à des gens, qui, bien loin de perfectionner la Physique par mille belles experiences qu'ils auroient pû faire, se sont presque toujours amusez, à ne nous conter que des fables & des visions, & à ne nous parler qu'en termes mystérieux & avec toute la Rethorique des Charlatans, des choses les plus connues, ou de celles qui ne furent jamais.

ART. LVII.
Que j'ai negligé
de rapporter une in-
finité de très-bel-
les experiences de
la Chymie : &
pourquoi.

J'aurois pû, MONSEIGNEUR, rapporter ici une infinité de très-belles experiences que d'habiles gens ont faites de tems en tems dans la Chymie, & en donner l'explication à V. A. S.; mais je ne me suis déjà que trop étendu sur cette matiere, & j'aurois peur de l'ennuyer.

D'ailleurs V. A. S. est née pour gouverner, & non pas pour être Chymiste.





HUITIEME DISCOURS.

Des Metaux.

ONSEIGNEUR,

Les anciens Astronomes, ayant voulu honorer les plus fameux Heros de leur siecle, que le peuple ignorant & des fourbes interessez Deifierent dans la suite, ont donné aux Planettes, qu'ils découvrirent dans le Ciel, les noms de ces Heros, pour rendre leur memoire éter-

ART. I.
Que les Astronomes ont donné aux Planettes les noms des Heros de leur siecle : & pourquoi.

éternelle : Et certes ils n'y ont pas mal réussi, puis que jamais la posterité n'y a pû rien changer, quelque effort qu'elle ait fait pour cela.

ART. II.

La raison pour-
quoi nous avons la
semaine divisée en
sept jours.

Ils ont même nommé les jours de leurs noms, & voilà sans doute la raison pourquoi nous avons la semaine de sept jours, qu'ils auroient, selon toutes les apparences, faite de plus ou de moins de jours, si le nombre des Planettes avoit été ou plus ou moins grand : Car rien n'empêche de croire, MONSIEUR, que comme ils ont réglé l'année selon le cours du Soleil, & le mois selon celui de la Lune, ils n'aient réglé de même la semaine selon le nombre des Planettes.

ART. III.

Que les Chymistes
ont donné aux
metaux les noms
des Heros de l'An-
tiquité & ce qui
en est suivi.

Les Chymistes ont à leur imitation imposé aux métaux qu'ils ont tiré des entrailles de la Terre, les noms de ces Heros de l'Antiquité : ce qui dans la suite du tems a été une source inépuisable de chimères & de visions. Car c'est delà que nous est venu tout ce que l'imagination des hommes a pû forger de plus bizarre & de plus extravagant ; comme par exemple, que les sept Planettes dominant sur les sept métaux, chacune sur le sien, & les produisent par les influences qu'elles leur communiquent ; que les mêmes métaux dominant sur les principaux viscères de l'homme, &c. Mais tous ces beaux songes & reveries, & toutes ces fictions de l'esprit, qui n'ont pas le moindre fondement dans la Nature, ne méritent pas qu'on les rapporte ici & qu'on les refute, principalement dans un siècle aussi éclairé que celui où nous vivons.

ART. IV.

Que le Mercure
a été compté mal
à propos parmi les
metaux.

Parmi les métaux ils ont compris assez mal à propos le Mercure, sans doute pour n'avoir pû trouver alors le septième.

ART. V.

Enumeration des
metaux.

Ces métaux sont l'Or, l'Argent, le Fer, le Mercure, l'Etain, le Cuivre & le Plomb.

L'Or

L'Or est le corps le plus pesant de tous ceux que nous connoissons , d'où l'on pourroit conjecturer que ses parcelles sont autant de cubes ; mais comme la matière magnetique le traverse fort librement , qu'il est ductile & flexible , & qu'il se fond bien plus facilement qu'une infinité d'autres corps ; il faut que ses parcelles soient des polyedres qui laissent des intervalles assez larges entr'eux.

ART. VI.
Ce que c'est que l'Or.

Jamais Chymiste n'a scû trouver le moyen de détruire l'Or, c'est-à-dire, de le changer de telle sorte qu'il cesse d'être Or : On l'a tenu des mois entiers en fusion dans un feu très-violent, & des heures entieres dans le foyer d'un verre ardent des plus actifs, sans y trouver la moindre alteration : On l'a dissout dans de l'eau regale, & on a inventé mille & mille operations pour le détruire, sans qu'on en ait jamais pû venir à bout. Et cet Or potable tant vanté, ce chimerique remede universel, d'autant plus chimerique que ce qui est un remede dans un país, ne l'est quelquefois point du tout dans un autre, pour ne pas dire qu'il y devient bien souvent poison ; ce chimerique remede universel, dis-je, n'est pas dans la nature. Et ce que des Charlatans nous débitent pour cela, n'est d'ordinaire qu'une teinture de vegetal dont la couleur aproche de celle de l'Or, & qui a été faite avec un menstreuë spiritueux : Car on ne sauroit jamais avoir une veritable teinture de l'Or ni des autres métaux, puis que toutes les teintures metalliques ne sont que des dissolutions de métaux dans des menstreuës salins, d'où on les retire quand on veut.

ART. VII.
Qu'on n'a jamais scû trouver le moyen de détruire l'Or.

Par consequent, MONSEIGNEUR, on peut penser que les parcelles qui composent l'Or sont autant de corps massifs, impenetrables, indivisibles, immuables, & d'une grandeur & figure déterminées.

ART. VIII.
Que les parcelles qui composent l'Or sont de petits corps aussi anciens que le monde.

Ceux donc qui travaillent à en faire doivent perdre inutile-

ART. IX.
Qu'on cherche

inutilement la
transmutation des
métaux.

inutilement leurs peines, & ceux qui se vantent d'avoir trouvé ce beau secret, ne peuvent être que des Charlatans, ou des gens qui cherchent à faire de côté & d'autre quelques tours de passe-passe, pour s'enrichir aux dépens de ceux qui les écoutent, & dont ils pourroient fort bien se passer, s'ils avoient véritablement ce secret. Car pour avoir de l'Or, il faut avoir de ces petits corps massifs, qui ne se trouvent que dans les mines & dans les pierres ou autres corps, dans lesquels ces petits corps massifs sont cachez : & c'est de cette manière que l'on peut tirer de l'Or du Plomb, de l'Etain, de l'Argent, & de plusieurs autres corps, quand il y a quelques veines ou quelques grains d'Or cachez, comme il y en a dans le fable de Guinée, où l'on en découvre quantité par le moyen du microscope.

Mais ce n'est pas faire de l'Or, MONSEIGNEUR, ce qui est seulement l'ouvrage de la nature & non pas celui de l'Art : C'est le tirer seulement des corps où la nature l'avoit caché, comme font ceux qui travaillent dans les mines, & qui le séparent des parties heterogenes qui le rendent meconnoissable, & le cachent à nos yeux.

ART. X.
Objections &
réponses.

On me pourroit objecter que ce métal, au lieu d'être composé de parcelles homogenes, comme il y a lieu de le croire, pourroit être composé de plusieurs parcelles heterogenes à peu près d'une même grandeur ; & qu'ainsi il seroit infiniment plus facile de les mettre ensemble & d'en faire un mélange, que de les séparer les unes des autres, quand elles seroient une fois mélangées ; de même qu'il seroit infiniment plus facile de confondre & de mélanger deux sortes de fable d'une même grandeur, que de les séparer : Par conséquent qu'il n'y a pas de quoi s'étonner, qu'il est infiniment plus difficile de détruire l'Or que de le faire ; puis que pour le faire, l'on n'a qu'à prendre la juste doze de ces parcelles heterogenes & en faire un mélange, qui, quelque facilité qu'on ait à le faire, ne pourra dans la suite jamais être détruit.

Je

Je l'avouë, MONSEIGNEUR, si en ce cas l'on connoissoit parfaitement les parcelles qui devroient entrer dans ce mélange, & qu'on les eût en main, comme lors qu'on fait un corps composé de Cuivre & d'Etain qu'on appelle Bronze ; mais qui oseroit se promettre, que parmi une infinité de corps que la Terre nous fournit, il seroit assez heureux pour trouver en tatonnant & à l'aveugle, ceux qui seroient propres pour en faire de l'Or, & en savoir la juste doze ; ce qui seroit un hazard plus grand, que si en jettant un million de dez à la fois, tous venoient à marquer le même nombre : Car peut-être cela n'arriveroit-il pas quand même l'on commenceroit de les jeter depuis le commencement du monde jusqu'à la fin.

Que V. A. S. ne me dise pas encore, que puis qu'il y a du Plomb & de l'Etain dont on tire de l'Argent, & que même de cet Argent on tire quelquefois de l'Or plus ou moins, c'est une preuve que les métaux meurissent dans les entrailles de la Terre ; & que le Plomb & l'Etain, en ayant été tirez avant que d'être entièrement parvenus à leur juste point de maturité, seroient devenus meurs avec le tems, & sans doute Argent & ensuite Or tout pur ; ou que de cette maniere le Mercure pourroit se changer en Or, &c. : Car supposons, MONSEIGNEUR, que cela soit vrai dans toute son étendue ; Qui de nous autres pauvres & misérables mortels, oseroit jamais espérer de pouvoir imiter la nature, & faire meurir des métaux qui ne seroient pas encore parvenus à leur maturité ? Cela seroit aussi difficile, MONSEIGNEUR, que de faire meurir des pommes ou des poires, qu'on auroit cueillies pendant qu'elles sont encore envelopées de leurs fleurs : Car il nous est impossible de connoître les parcelles que la nature auroit employées pour faire meurir ces petits & tendre fruits, & encore moins de les y inserer & de les y ranger, comme il faut, pour leur faire avoir leur juste point de maturité.

ART. XI.
Que je suppose
pour prouver l'im-
possibilité de la
transmutation des
métaux, que les
parcelles dont le
monde visible est
composé soient des
atomes.

ART. XII.
Que suivant le
Système Cartésien
la transmutation
des métaux n'est
pas plus possible.

Ce que je viens de dire, MONSIEUR, suppose que les petits corps ou parcelles, dont ce monde visible est composé, soient des atomes, c'est-à-dire, des corps immuables, indivisibles & impenetrables.

Mais si cela n'étoit pas ainsi, & que selon le Systeme Cartésien, tout corps de ce monde visible pût se convertir en tout autre corps imaginable, & que par conséquent le feu pût se changer en air, l'air en eau, & l'eau en quelque autre corps terrestre, ou redevenir, ou air, ou feu, &c., dont il n'y a rien de plus absurde; la difficulté de la transmutation des métaux ne diminueroit pas pour cela: Car puis que l'Or, par exemple, doit être composé de parcelles d'une figure & grandeur déterminées & arrangées d'une certaine façon pour être Or & non pas quelque autre chose; & que nous ne connoissons ni la grandeur, ni la figure, ni l'arrangement de ces parcelles, ni ne les connoîtrons jamais; comment seroit-il possible d'en faire de telles au hazard, & de les ranger comme il faudroit, pour en faire de l'Or? Cela seroit pour le moins aussi surprenant, que si en jettant un peu d'ancre au hazard sur du papier, on formoit des lettres rangées, en sorte qu'elles composassent une Ode d'Horace.

ART. XIII.
Experience curieuse dont quelques imposteurs se sont servi pour faire croire la possibilité de la transmutation des métaux.

Je ne saurois, MONSIEUR, m'empêcher de rapporter ici une experience curieuse & surprenante, dont quelques imposteurs se servent pour persuader de la possibilité de la transmutation des métaux, ceux qu'ils ont dessein de tromper.

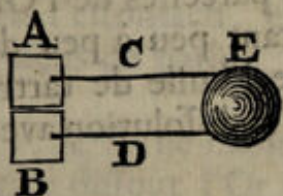
Ils stratifient dans un creuset, de l'Argent en grenaille avec du Cinabre concassé, & les mettent en fusion pendant quelques heures: Lors que tout est froid, on trouve les grenailles de la même grandeur qu'on les a mises dans le creuset, & le Cinabre converti en Argent, preuve évidente de la multiplication de l'Argent. Mais lors qu'on examine la chose de bien près, on trouve que les

gre.

grenailles se sont creusées, en sorte qu'il n'y reste qu'une petite pellicule, & que l'Argent s'est mis à la place du Mercure qui s'en est envolé : Ainsi l'on ne retire pas plus d'Argent du creuser qu'on y en avoit mis.

Il n'y a que l'eau regale qui puisse dissoudre l'Or sans que d'autres menstres salins, comme l'Eau forte, l'Esprit de nitre, &c. y puissent rien faire, si l'on en excepte l'Esprit de sel commun, qui dissout, quoi-que très-faiblement, l'Or en feuilles.

ART. XIV.
Qu'il n'y a que
l'eau regale qui
dissout l'Or : &
pourquoi.



Pour expliquer ce phenomene à V. A. S. soient A & B deux parcelles de l'Or ; C & D deux parcelles du sel fichées dans les parcelles de l'Or A & B, ou plutôt quatre parcelles du sel, savoir deux parcelles unies & fichées dans la parcelle A, & autant de parcelles unies & fichées dans la parcelle B ; & soit E une boule de l'eau : Cela étant, si cette boule se fourre avec assez de mouvement entre les parcelles C & D, principalement si elle est aidée de l'air, comme je l'expliquerai dans la suite ; elle ne sauroit manquer de séparer les deux parcelles A & B l'une de l'autre, par le moyen des parcelles du Sel C & D, qui ne servent ici que comme d'instrument & de levier : & c'est ce qu'on appelle dissolution. Or comme l'eau peut dissoudre l'Or par le moyen des sels qui s'y sont fichez, & séparer les parcelles de l'Or les unes des autres ; à plus forte raison pourra-t-elle empêcher leur jonction, & les tenir séparées & dispersées çà & là, tant que ces sels y demeurent fichez.

Mais lors qu'on leur arrache ces sels, elles doivent bien-tôt se mettre les unes sur les autres, & tomber à fond par leur pesanteur, parce que les boules de l'eau ne peuvent plus s'y insinuer pour les séparer : & c'est ce qu'on appelle precipitation.

ART. XV.
Ce que c'est que
la precipitation.

ART. XVI.
Comment on dépouille l'Or des sels qui s'y sont fichés pendant la dissolution, & comment on le fait précipiter.

On leur arrache ces sels en mettant dans la dissolution quelque autre corps, dans lesquels les sels acides, qui se sont déjà fichés par l'un des deux bouts dans les parcelles de l'Or, se fichent par l'autre bout, dès qu'ils rencontrent ce corps; car ces sels se tenant alors plus fortement, & peut-être plus profondément dans ce nouveau corps, en sont emportées; d'où il arrive que ce nouveau corps commence à être dissout à son tour, & que ses parcelles commencent à flotter dans ce menstruë salin, de même que celles, qui se sont précipitées, y flottoient auparavant.

C'est ainsi qu'on arrache les sels des parcelles de l'Or, & qu'on les fait précipiter, en y jettant peu à peu de l'esprit volatil de sel armoniac, ou de l'huile de tartre faite par defaillance après avoir affoibli la dissolution avec beaucoup d'eau commune.

ART. XVII.
Que de la même manière le Cuivre fait précipiter l'Argent, le Fer le Cuivre, la Calamine le Fer, &c.

C'est encore de la même manière que le Cuivre fait précipiter l'Argent; le Fer le Cuivre; la Calamine le Fer; & la liqueur du nitre fixe la Calamine: mais il est à remarquer que le fer ne fait pas précipiter tout le Cuivre, ni la Calamine tout le Fer, comme le Cuivre fait précipiter tout l'Argent; sans doute parce que plusieurs parcelles du Cuivre, du Fer, & de la Calamine ont des pores qui se ressemblent, & qu'ainsi les sels peuvent demeurer fichés aussi bien dans les unes que dans les autres. La liqueur du nitre fixe fait précipiter toute la Calamine, & tout ce qui étoit demeuré dissout du Fer & du Cuivre, par la raison que cette liqueur arrache tous les sels de la Calamine, & tous ceux qui étoient restés dans le Fer & dans le Cuivre.

ART. XVIII.
Comment on peut détruire l'acidité de plusieurs corps & les adoucir.

Je ne crois pas, MONSIEUR, qu'il y ait à présent beaucoup de difficulté à rendre raison, pourquoi le Cinnabre détruit l'acidité de l'esprit du Vinaigre, la Chaux vive celle de l'Eau forte, & la Calamine celle du sel & du nitre, &c.: car les sels acides de ces esprits, s'embarassent

raissent dans ces corps, & s'y cachent de telle façon qu'ils ne peuvent plus se faire sentir que très-legerement : & c'est de là que vient la douceur de la Ceruse, qu'on appelle pour cela *Saccharum Saturni*.

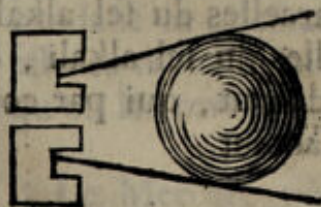
L'eau commune dissout très-foiblement la Limaille de fer, & fait avec cette Limaille une legere fermentation ; mais ce n'est pas en qualité d'eau, mais parce qu'il s'y trouve quelque peu de sel acide caché, que l'air, en s'y insinuant, a emmené avec lui.

ART. XIX.
Que la limaille de fer se fermente legerement dans l'eau commune : & pourquoi.

Au reste, l'on peut croire que la digestion des alimens dans l'estomach, est une dissolution pareille à celle dont je viens de parler.

V. A. S. ne manquera pas de demander pourquoi l'eau regale dissout l'Or sans toucher aux autres métaux, & pourquoi l'eau forte dissout l'Argent sans toucher à l'Or. Je reponds que les parcelles de l'Or ont des pores si grands & si ouverts, quoi-qu'en très-petite quantité, qu'il faut deux parcelles du sel acide d'une certaine grosseur unies ensemble pour s'y tenir un peu ferme, & que ces sels ne sauroient entrer dans les pores étroits de l'Argent : qu'au contraire les parcelles du sel acide, comme par exemple du nitre, qui entrent assez juste dans les pores de l'Argent, sont tellement au large dans les pores de l'Or, qu'une boule de l'eau, qui se fourre entre les parcelles de ce sel, fichées dans les parcelles de l'Or, ne peut faire autre chose qu'écarter ces sels les uns des autres, & les remuer dans les pores larges de ces parcelles, sans pouvoir pour cela faire écarter ces parcelles les unes des autres, comme cela se peut voir dans cette Figure.

ART. XX.
Pourquoi l'eau regale dissout l'Or sans toucher aux autres métaux, & pourquoi l'eau forte dissout l'Argent sans toucher à l'Or.



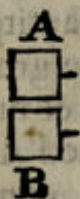
Comme l'experience nous apprend, que les esprits de Nitre & de Vitriol viennent très-facilement à bout de dissoudre le

ART. XXI.
Pourquoi le fer est sujet à se rouiller, & que l'Or conserve toujours son lustre.

le Fer, sans pouvoir venir à bout de dissoudre l'Or ; & qu'il est hors de doute que des sels, semblables à ceux qui entrent dans la composition de ces esprits, voltigent incessamment dans l'air, sans qu'on puisse presumer que ceux de l'eau regale qui sont deux sels de différente nature joints ensemble y voltigent ; V. A. S. trouvera facilement la raison pourquoi le Fer est si sujet à se rouiller, principalement quand on l'expose à un air humide, & que l'Or y conserve toujours son lustre.

ART. XXII.
Comment le sel
alkali peut dissou-
dre certains corps.

S'il arrive, MONSEIGNEUR, qu'il y ait des corps dont les parcelles comme A & B ayent de petites pointes ; ou qu'il y ait des corps, comme le Souffre, qui, outre l'huile & la terre, contiennent beaucoup de sel acide qui s'y trouve enfermé & caché, en sorte que ses pointes paroissent seulement tant soit peu dehors ; il se peut faire, que si l'on fait bouillir ces corps avec de l'eau & du sel alkali, ou qu'on les mette en digestion ; les



parcelles de ce sel, comme D & E, rencontrent en leur chemin ces pointes, & les enferment en se mettant par dessus, comme on le peut voir dans cette figure : Alors

la boule de l'eau C, ne sauroit se fourrer avec beaucoup de mouvement entre les deux parcelles du sel alkali D & E, sans les écarter les unes des autres, & en même tems les parcelles A & B ; & par conséquent sans desunir ainsi ces parcelles.

ART. XXIII.
Que le sel acide
fait précipiter ce
que le sel alkali
dissout : & pour-
quoi.

Le sel acide fait précipiter les parcelles de ces corps, en entrant par le bout ouvert des parcelles du sel alkali ; ce qui fait lâcher prise à ces parcelles du sel alkali, & les détache des parcelles du corps dissout, qui par conséquent tombent à fond par leur pesanteur.

ART. XXIV.
Que les Chimif-
tes ont eu tort

S'il est vrai, MONSEIGNEUR, ce que je viens de dire à V. A. S. de la dissolution des corps ; les Chymif-
tes

tes ont eu grand tort, de diviser leurs principes en actifs & passifs, & de mettre l'eau entre les principes passifs, qui bien loin de pouvoir passer pour un principe passif, est plutôt le premier actif. Mais je ferai voir dans la suite à V. A. S., que ni les Sels, ni l'Eau, ni même l'Air ne sont pas actifs; mais que c'est le Feu seul repandu par tout l'Univers qui se sert du Sel, de l'Eau & de l'Air, comme d'autant d'instruments pour operer, & venir, pour ainsi dire, à ses fins.

de mettre l'Eau entre les principes passifs : & pour-quoi.

Il est à remarquer, MONSIEUR, que tous les métaux, aussi bien que plusieurs autres corps, augmentent considérablement en pesanteur par la calcination, même si on la fait par les rayons du Soleil; ce qui a fait juger à plusieurs, toutefois sans beaucoup de fondement, que le Feu & la Lumière sont quelque chose de pesant qui reste dans les corps calcinez. Mais disons plutôt, que cette augmentation de poids, vient de ce que le Feu écarte les parcelles de ces corps pendant la calcination, & qu'ainsi plusieurs sels & autres corps qui voltigent incessamment dans l'air, trouvent moyen de se fourrer dans ces corps, & d'y demeurer après que le feu s'en est retiré : & preuve de cela, c'est qu'un plus grand feu, & qui met ces corps en fusion, en chasse ces sels & les corps étrangers qui s'y étoient fourrez, & les remet à leur poids ordinaire; au lieu que le contraire devoit arriver, si c'étoit le Feu ou les rayons du Soleil qui augmentasse leur pesanteur en s'y embarrassant.

ART. XXV.

Que les métaux & plusieurs autres corps augmentent en pesanteur par la calcination : & pourquoi.

Il se peut même que les métaux paroissent se vitrifier, par le moyen de ces sels & corps étrangers qui y entrent pendant la calcination, & se vitrifient : Car pour ce qui est des métaux mêmes, ils ne se vitrifient point, puis qu'on les revivifie quand on veut.

ART. XXVI.

Comment les métaux paroissent se vitrifier.

Le Mercure pèse un peu moins que les trois quarts d'un égal volume d'Or; & comme c'est une matière fort

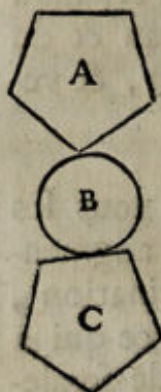
ART. XXVII.

Ce que c'est que le Mercure.

R

liqui-

liquide , & un dissolvant de plusieurs métaux ; on peut croire , MONSEIGNEUR , que ces parcelles sont des boules assez lisses & polies , qui s'insinuant , par exemple , dans les pores de l'Or , trouvent par leur pesanteur moyen de se mettre entre ses parcelles. Ainsi ces parcelles comme A & C roulant facilement sur les boules du Mercure comme B , doivent faire avec ces boules un corps mol , & une espece de pâte qu'on appelle amalgame.



ART. XXVIII.
Que le Mercure
ne se détruit ja-
mais.

Le Mercure s'envole aisément par la chaleur du feu , & se perd de cette manière ; mais on ne le sauroit jamais détruire , ni le changer en un autre corps , non plus que l'Or ; & quand on l'a employé de quelque manière que ce puisse être , on le revivifie

toujours.

ART. XXIX.
Experience fautive
de Van Helmond,
par laquelle il pré-
tendoit de l'avoir
changé en eau
commune.

Il est vrai , MONSEIGNEUR , que Van Helmond a prétendu autrefois de l'avoir changé en Eau commune dans ses œufs Philosophiques , comme il les apelloit , qui sont des boules de verre creuses , d'un pouce ou deux de diametre , avec un col long de huit ou dix pouces , qu'il fermoit hermetiquement , à ce qu'il prétendoit , après y avoir mis une once ou deux de Mercure , & qu'il mettoit ensuite pendant trois ou quatre semaines dans un bain de vapeur. Mais ne les ayant pas fermées comme il falloit , soit pour tromper le monde , & faire voir par là la possibilité de la transmutation des métaux , soit par ignorance dont je ne veux pas juger ; il n'y avoit pas de quoi s'étonner , MONSEIGNEUR , qu'il trouvoit de l'eau dans ce bel œuf à la place du Mercure qu'il y avoit mis , puis que l'eau s'étoit insinuée par les ouvertures , par où le Mercure s'étoit envolé.

ART. XXX.
Pourquoi le Mer-
cure sublimé est un

Comme le Mercure devient un poison très - violent , qu'on appelle sublimé corrosif , lors qu'après l'avoir mêlé
avec

avec de l'esprit de nitre, & ensuite après quelques opérations, avec du Sel commun & du Vitriol, on le pousse par le feu vers le haut du vaisseau où il est enfermé, ce qu'on appelle sublimer le Mercure; l'on peut penser, MONSIEUR, que chaque boule du Mercure a quantité de petits trous où se fichent les parcelles de ces sels

poison très-violent.



acides, comme il paroît par cette figure, Ainsi toutes les boules du Mercure, étant herissées comme d'autant d'aiguilles très-pointuës & tranchantes, doivent dans cet état couper & tout déchirer par où elles passent, & causer ainsi la mort de l'animal

qui les a avalées.

Ce Sublimé corrosif devient doux quand on le broye avec d'autre Mercure, & qu'on le sublime ainsi deux ou trois fois de suite; puis qu'alors les nouvelles boules du Mercure se mettant sur les pointes des sels, dont les boules du Sublimé corrosif sont herissées, en emportent quelques-uns, & font peut-être qu'il s'en perd une partie. Ainsi qu'une moindre quantité de sels, qui est distribuée dans une plus grande quantité de Mercure, le tout ne doit pas être si corrosif; d'autant plus que la plupart de ces boules ne sont peut-être alors herissées que d'un seul côté, comme on le peut presumer.

ART. XXXI.
Comment on adoucit le Sublimé corrosif.

On trouve une espece de Sublimé corrosif attaché aux glaces de miroir, savoir, aux endroits où l'étamure les a quittées, puis que c'est-là que le Mercure a trouvé, par la longueur du tems, moyen de se charger des sels acides qui se sont trouvez dans cette espace d'air. Ainsi l'on ne trouvera pas étrange que cette matiere ronge & corrode le verre, & y fasse des taches.

ART. XXXII.
Pourquoi l'on trouve une espece de Sublimé corrosif aux glaces de miroir ou l'étamure les quite.

Puis qu'on trouve par l'expérience que le Mercure, étant devenu poison plus ou moins violent, est un remède souverain, & presque l'unique contre le mal le plus

ART. XXXIII.
Pourquoi le Mercure est un remède spécifique contre certains maux.

terrible que l'on connoisse ; je m'imagine avec raison, MONSEIGNEUR, que ce mal terrible & contagieux, ne vient que d'une infinité de petits insectes invisibles, qui se multiplient dans le corps, & s'y repandent à droit & à gauche ; & que ces insectes ne sauroient résister à ce poison.

Peut-être même que tous les remèdes vomitifs & purgatifs, & plusieurs autres, ne font presque autre bien dans le corps, que de faire mourir divers insectes qui s'y trouvent, & qui causent sans doute une bonne partie des maux que nous souffrons.

ART. XXXIV.
Objection & réponse.

Mais dira V. A. S., lors qu'on broye du Mercure avec de la graisse pour en avoir un ongent, & que l'on frotte de cet ongent tous le corps & principalement les jointures & articulations, en sorte que chaque boule du Mercure puisse entrer seule & à part dans le corps ; on guerit encore le même mal avec tout le succès qu'on en peut desirer, sans que l'on puisse presumer que le Mercure soit devenu poison pour être broyé avec de la graisse. Ainsi ce mal doit avoir une autre cause, & ce remède agit autrement que je ne viens de le dire.

Mais, MONSEIGNEUR, si le Mercure ainsi broyé n'est pas poison hors du corps, il le devient bien-tôt dans le corps, par quantité de sels acides, qui se fichent dans les boules dont il est composé, pendant que ces boules circulent par le corps avec le sang & les humeurs.

ART. XXXV.
Ce que c'est que les Caustiques des Chymistes, & sur-quoi ils sont fondés.

Tous les caustiques des Chymistes sont fondés sur ce même principe, & ne sont que des métaux ou autres corps pesants, herissés plus ou moins de différentes sortes de sels, qui y demeurent & s'y tiennent plus ou moins fortement. Ainsi la pierre, qu'on appelle infernale, n'est que de l'Argent, dont les parcelles sont herissées de sels acides qui s'y tiennent très-fortement, &c. ; & tous les métaux ne font presque aucune operation dans les corps des animaux ; que par les sels dont ils sont plus ou moins chargez & herissés ; ou parce qu'en arrachant du sang

sang les sels qui s'y étoient fchez, & qui l'avoient par conséquent fait coaguler & arrêter dans les vaisseaux, ils lui rendent sa premiere fluidité & ôtent les obstructions; ainsi qu'on le peut presumer du Fer, qui est ainsi toujours aperitif.

Par conséquent, comme l'Or se charge moins qu'aucun autre métal de ces sels, & que, à proprement parler, il ne se charge que de ceux qui entrent dans la composition de l'eau regale, comme je l'ai déjà fait voir à V. A. S; il y a beaucoup d'aparence, MONSIEUR, que c'est le métal le moins propre pour servir de remède, quoi-qu'en puissent dire les Chymistes.

ART. XXXVI.
Que l'Or est le moins propre de tous les métaux pour servir de remède: & pourquoi.

V. A. S. comprendra maintenant sans peine pourquoi l'huile est un contre poison; car elle cache si bien entre ses parcelles lisses, unies & rameuses, les pointes des sels, dont les corps qui font le poison sont herissés, qu'ils ne sauroient faire aucun dommage, non plus que pourroit faire un corps herissé d'aiguilles, qui feroit bien envelopé de coton ou de laine.

ART. XXXVII.
Que l'huile est un contre poison: & pourquoi.

Le Plomb pèse environ les trois cinquièmes d'un égal volume d'Or; c'est une matiere fort molle & malleable, & qui se fond très-aisément; d'où l'on peut inferer, qu'il n'y a peut-être autre difference entre le Plomb & le Mercure, sinon que le Mercure est composé de boules, & le Plomb de poliedres, qui ayant une infinité de très-petits plans, ne different guere des boules; & que ces poliedres sont entourez d'une matiere subtile, sur laquelle ils roulent facilement, quand on les bat à coups de marteau.

ART. XXXVIII.
Ce que c'est que le Plomb.

Il ne se détruit pas plus facilement que l'Or, & je l'ai tenu des heures entieres de suite dans le foyer d'un verre ardent, qui fond le Fer en très-peu de tems, sans

ART. XXXIX.
Qu'il ne se détruit pas plus facilement que tous les autres métaux.

134 CONJECTURES PHYSIQUES.

y trouver aucun changement qui me puisse convaincre de la destruction d'une partie de ce métal. On le calcine, après quoi on l'appelle *minium*, on en fait une ceruse, &c. mais on le revivifie quand on veut, & on retrouve à peu près le même Plomb qu'on a employé.





NEUVIEME DISCOURS.

De la nature & des proprietéz de l'Antimoine.



ONSEIGNEUR,

Lors qu'on fait l'anatomie de l'Antimoine, l'on trouve une matiere metallique mêlée de beaucoup de Soufre. Les Chymistes dépouillent l'Antimoine de ce Soufre autant qu'il est possible, pour n'avoir que la matiere metallique qu'ils appellent Regule, & dont les effets sont très-sur-

ART. I.
Ce que c'est que
l'Antimoine.

surprenants. Car si on le fait fondre, & qu'on en forme de petites boules de la grosseur d'une pillule; ces boules étant prises & renduës cinquante fois, purgent toujours, & à peine peut-on s'apercevoir qu'elles diminuent de vertu. On en fait des tasses où le vin blanc, qu'on y laisse pendant quelque tems, devient vomitif, sans que pareillement ces tasses perdent presque rien de leur vertu.

ART. II.
Que l'Antimoine a les mêmes qualitez que son regule, mais beaucoup plus foibles: & pourquoi.

Comme l'Antimoine a les mêmes qualitez que son Regule, mais beaucoup plus foibles, en sorte qu'il fait plutôt purger ou suer que vomir; on peut croire, MONSIEUR, que le Soufre qui se trouve dans l'Antimoine, ne fait qu'empêcher sa vertu, en bouchant les passages par où la matiere, propre à exciter le vomissement, doit passer; que ce Soufre ne se détache de l'Antimoine que lors qu'il est dans les intestins, ou repandu par tout le corps; & qu'ainsi cette matiere, trouvant alors le passage libre, sort en assez grande abondance de l'Antimoine, devenu regule dans le corps, pour faire purger ou suer.

ART. III.
Plus l'Antimoine est dépouillé de son soufre plus il est émetique, & plus il est propre pour faire quelque ouvrage parce qu'alors il est moins cassant.

Ainsi plus l'Antimoine est dépouillé de son soufre, plus il est émetique: D'ailleurs plus il en est dépouillé, moins il est cassant, & plus il est métallique & propre pour en faire des tasses; & c'est pour cette raison qu'on en fait encore plus facilement du regule d'Antimoine martial, à cause de la portion de fer qu'il contient, & qui, s'étant liée avec la matiere métallique de l'Antimoine, la rend moins aigre & cassante, & par consequent plus en état de s'étendre dans les moules quand elle est fonduë.

ART. IV.
Qu'il est très-dangereux de se servir de l'Antimoine cru: & pourquoi.

V. A. S. comprendra facilement de ce que je viens de dire, qu'il est très-dangereux de se servir de l'Antimoine cru, parce qu'il se peut dépouiller de son soufre dans l'estomach même, & causer ainsi de grands vomissemens.

Ce

Ce qui est digne de remarque, MONSIEUR, c'est qu'une certaine quantité d'Antimoine préparé, donne la vertu émetique à une certaine quantité de vin, lors qu'on l'y laisse tremper pendant quelque tems ; & qu'une plus grande quantité d'Antimoine, ne fait pas ce vin plus émetique, parce qu'il ne lui communique de cette matiere propre à faire vomir, qu'autant qu'il en peut contenir.

ART. V.
Qu'une certaine quantité d'Antimoine préparé, ne donne qu'à une certaine quantité de vin sa vertu émetique ; après quoi ce vin n'en prend plus.

Les Sels n'empêchent pas moins que le Soufre l'action de l'Antimoine. Ainsi toutes les préparations de l'Antimoine qui ont trempé souvent dans le vin, perdent à la fin leur vertu, à cause du soufre & des sels acides qu'elles y rencontrent, & dont elles se chargent ; mais si on les fait passer par le feu, & qu'on les prépare de nouveau, en chassant ce soufre & ces sels, elles font le même effet qu'auparavant.

ART. VI.
Que les Sels & le Soufre empêchent également l'action de l'Antimoine.

C'est pour cette raison que quand on employe trop de Salpêtre pour faire le regule d'Antimoine, ce regule perd sa vertu émetique & devient diaphoretique ; & on a beau le laver pour en séparer le sel qui empêche son action ; quelques lotions qu'on lui donne, on n'emporte pas le sel acide qui l'a pénétré : Ainsi il faut avoir recours à un sel reductif pour en ôter ces sels par la fusion, & lui rendre sa vertu émetique.

ART. VII.
Pourquoi l'Antimoine devient diaphoretique.

Pourtant si l'on expose pendant quelque tems à l'air l'Antimoine diaphoretique, il devient émetique, parce que les sels qui étoient un obstacle à cela, trouvent moyen d'échapper avec le tems.

ART. VIII.
Pourquoi l'Antimoine diaphoretique, étant exposé à l'air, devient avec le tems émetique.

Par la même raison le verre d'Antimoine est un plus puissant émetique que le regule d'Antimoine, parce qu'on n'employe ni Salpêtre ni aucun autre sel pour le faire : Et quand on veut ôter du verre d'Antimoine sa plus grande vertu émetique, on le fait calciner dans un

ART. IX.
Pourquoi le verre d'Antimoine est un plus puissant vomitif qu'aucune autre préparation de l'Antimoine.

creuset avec le tiers de son poids de Salpêtre.

ART. X.
Qu'il n'y a que
l'eau Regale qui
puisse dissoudre
l'Antimoine : &
pourquoi.

Il n'y a que l'eau Regale qui puisse dissoudre l'Antimoine, de même qu'elle dissout l'Or, à cause d'une conformité de pores avec ce métal ; mais les sels de l'eau Regale, ne se fichent pas si fortement dans les parcelles de l'Antimoine que dans celles de l'Or : & c'est pour cela qu'on le précipite par l'eau simple. & même qu'il se précipite en forme d'une poudre blanche, dans le phlegme de l'eau Regale qui l'a dissout.

ART. XI.
Que le précipité
de l'Antimoine
fait plutôt purger
par bas que vomir :
& pourquoi.

Cette poudre blanche qui se précipite, fait plutôt purger par bas que vomir, parce que les sels acides dont elle demeure chargée en se précipitant, lui ôtent sa vertu émettique : Et si l'on calcine cette poudre, elle devient émettique, parce que le feu chasse le soufre & le sel qui empêchoient son action.

ART. XII.
Qu'on trouve un
véritable soufre
parmi le précipité
de l'Antimoine.

Parmi cette poudre blanche, l'on trouve une poudre jaune qui n'est qu'un véritable soufre ; & c'est pour cela qu'on ne trouve pas de cette poudre jaune, quand, pour avoir une poudre précipitée blanche, l'on se sert du regule d'Antimoine qui a été déjà dépouillé de son soufre.

ART. XIII.
Ce que c'est que
le beure d'Antimoine, & comment il se fait.

On appelle beure d'Antimoine, celui qui a été rendu caustique par des sels acides. Cela se fait en pulverisant & en mêlant, par exemple, six onces de regule d'Antimoine, avec seize onces de Sublimé corrosif. Si l'on met ce mélange dans une cornue au feu, il en distille une liqueur qui se coagule dans le recipient, & qui est ce qu'on appelle beure d'Antimoine. Or ce beure n'est autre chose, que le regule d'Antimoine qui a dérobé les sels acides du Sublimé corrosif ; & on ne sauroit plus en douter, quand, après avoir augmenté suffisamment le feu, & adapté à la cornue un autre recipient à moitié plein

plein d'eau, l'on y voit passer le Mercure qui coule dans l'eau.

Si l'on prend de l'Antimoine cru au lieu de regule, on fait un beure d'Antimoine & du cinnabre en même tems, à cause du soufre qui s'y rencontre alors; mais en ce cas il faut prendre parties égales d'Antimoine & de Sublimé, parce qu'il faut seize onces de Sublimé pour six onces de regule, & que dans une livre d'Antimoine cru, il n'y a guere plus de six onces de regule, qui seul peut dépouiller le Sublimé de ses sels acides, & en prendre autant qu'il peut porter; après-quoi aussi tout le reste du Sublimé ne serviroit de rien, & ne rendroit pas le regule plus caustique.

ART. XIV.
Comment on peut faire du beure d'Antimoine & du cinnabre en même tems.

Quand on jette ce beure dans de l'eau tiède, & qu'on l'y lave plusieurs fois, on rend l'eau acide tout de même que lors qu'on y mêle quelque esprit acide; & le regule d'Antimoine tombe à fond en une poudre très-mennue, qui a une vertu émetique comme le regule d'Antimoine ordinaire.

ART. XV.
Comment on peut dépouiller le beure d'Antimoine de ses sels acides.

Au reste, MONSIEUR, quelques operations que l'on puisse faire sur l'Antimoine; on les reduit toujours par la fusion & quelque sel reductif, en regule d'Antimoine, en détruisant & chassant les corps qui les tenoient déguisées.

ART. XVI.
Qu'on peut toujours reduire toutes les operations de l'Antimoine à un regule.





DIXIEME DISCOURS.

De la nature & des proprietéz de l'Aiman.



ONSEIGNEUR,

ART. I.
Ce que c'est que
la Pierre d'Aiman.

La Pierre d'Aiman est une des merveilles de la nature. On en trouve presque par toute la Terre, mais principalement dans le voisinage des mines de Fer; & même l'on a trouvé des pierres ordinaires, qui, après avoir été exposées dans une même situation à l'air pendant plu-

plusieurs siècles, ont été changées en véritables Aimans par la rouillure de Fer qui les avoit pénétrées ; comme il est arrivé à la Pierre du Clocher de la Ville de Chartres, qui depuis un long-tems portoit la Croix de fer de ce Clocher.

Ainsi l'on en a conclu avec assez de vraisemblance, ce semble, qu'un Aiman n'est qu'une composition de Pierre ordinaire & de Fer ; d'autant plus que lors qu'on en fait l'anatomie, l'on n'y trouve presque autre chose.

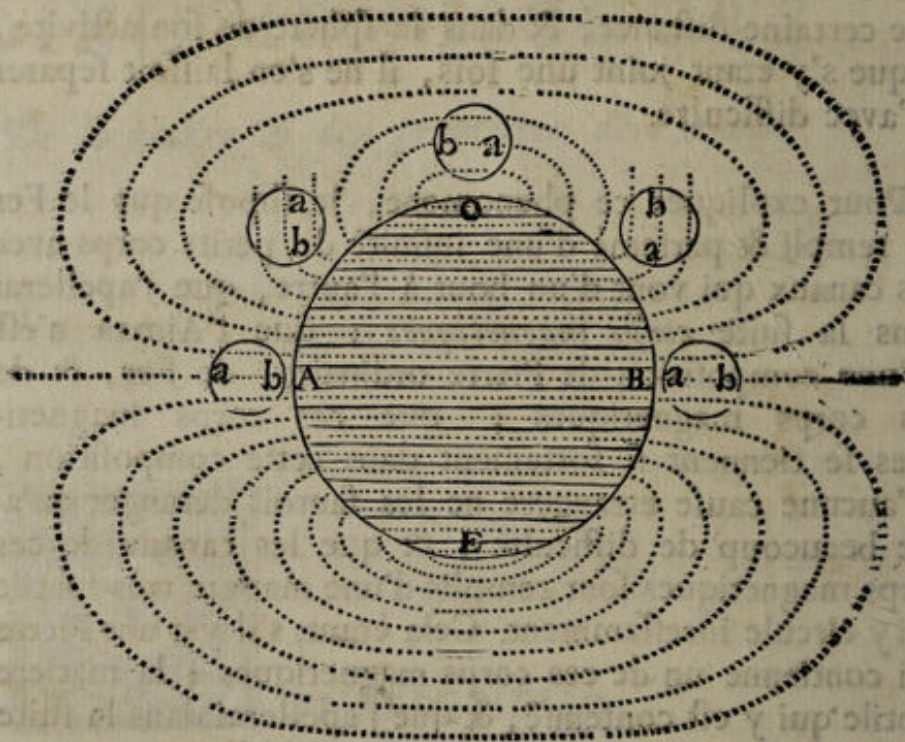
On jugea dans le commencement digne d'admiration, que le Fer s'alloit joindre à l'Aiman dès qu'il en étoit à une certaine distance, & dans la sphere de son activité, & que s'y étant joint une fois, il ne s'en laissoit separer qu'avec difficulté.

ART. II.
Qu'on jugea dans le commencement digne d'admiration que le Fer se tient attaché à l'Aiman.

Pour expliquer ce phenomene, je suppose que le Fer est rempli & parsemé d'une infinité de petits corps avec des canaux qui vont d'un bout à l'autre, que j'appellerai dans la suite *corps magnetiques* ; que l'Aiman n'est qu'une composition de Pierre ordinaire, de Fer, & de ces corps magnetiques ; que ces corps magnetiques se tiennent si fortement dans cette composition, qu'aucune cause étrangere ne les sauroit deranger qu'avec beaucoup de difficulté ; & que les canaux de ces corps magnetiques sont remplis d'une matiere très-subtile qui y circule incessamment. Cela étant, s'il y a une Pierre qui contienne un de ces corps magnetiques ; la matiere subtile qui y est contenuë, & que j'appellerai dans la suite *matiere magnetique*, circulera continuellement autour de ce corps magnetique, sortant par un des bouts de son canal, & rentrant incontinent par l'autre. S'il y a une Pierre qui contienne deux, trois, ou plusieurs de ces corps magnetiques qui soient à une certaine distance, & comme à la file l'un de l'autre ; la matiere magnetique, que l'on peut comparer à de l'Eau ou à de l'Air qui coule au travers d'un canal, sortant du premier corps magnetique,

ART. III.
Suppositions pour expliquer ce phenomene.

netique, entrera aussi-tôt dans le deuxième ; & coulant ainsi de l'un à l'autre jusqu'au dernier , rentrera ensuite dans le premier corps magnetique , par l'ouverture qui lui a déjà servi d'entrée ; & fera ainsi une circulation continuelle autour de ces corps magnetiques , comme s'ils ne faisoient qu'un seul & unique corps magnetique. Et s'il y a plusieurs rangs de ces corps magnetiques l'un à côté de l'autre ; la matiere magnetique circulera autour d'eux , & prendra sa route à peu près comme on le peut voir dans cette figure , sortant par le côté B, que



j'appellerai dans la suite *Pole Boreal de l'Aiman*, & rentrant par le côté A, que j'appellerai son *Pole Austral*.

ART. IV.
Raison pourquoi
la matiere magne-
tique circule au-
tour des corps
magnetiques.

La raison, MONSIEUR, qu'on pourroit donner pourquoi la matiere magnetique circule ainsi autour de ces corps magnetiques ; c'est que les canaux qui s'y trouvent ne sont pas disposez à recevoir toute sorte de ma-

matiere ; peut-être même qu'ils ne font disposez qu'à recevoir la matiere magnetique, & que cette matiere y a circulé de tout tems, & y circulera toujours sans discontinuation.

Ainsi elle n'en peut sortir sans entrer aussi-tôt par la même ouverture qui lui a déjà servi d'entrée, comme le chemin le plus aisé ; & par consequent dès qu'elle a commencé une fois à circuler d'une certaine façon autour de ces corps magnetiques, elle y doit continuer toujours.

On peut s'imaginer, MONSIEUR, qu'il y ait une infinité de corps sur la Terre, qui renferment une matiere subtile qui leur est propre & qui les traverse continuellement : par exemple, qu'il y ait une certaine matiere subtile qui traverse sans cesse certains corps odoriferans, & nous cause l'odeur que nous sentons, sans quoi il paroît impossible de pouvoir expliquer, comment un seul grain de Musc peut conserver pendant un très-long-tems son odeur sans diminuer sensiblement de volume ; qu'il y ait une certaine matiere subtile qui passe par l'Antimoine & cause le vomissement, &c.

ART. V.
Qu'il y a une infinité de corps sur la Terre qui renferment une matiere subtile qui leur est propre & les traverse continuellement.

Soit à présent AB un Aiman autour duquel la matiere magnetique circule comme je viens de le dire, sortant par son Pole B, & rentrant aussi-tôt par son Pole A. Cela étant, si on lui présente à une certaine distance, & du côté d'où la matiere magnetique sort, un morceau de Fer comme CD ; une partie de la matiere magnetique qui sort de l'Aiman AB par le Pole B, ira droit à ce Fer, & entrera avec grande facilité dans les canaux des corps magnetiques qui y sont repandus, les arrangeant comme il est nécessaire pour se faciliter le passage.

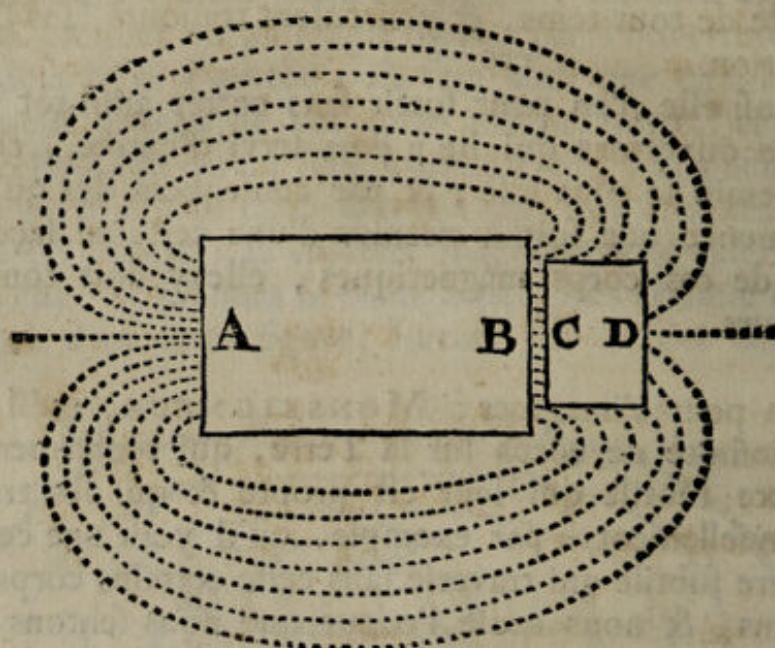
ART. VI.
Pourquoi le Fer se joint à l'Aiman.

Voyez la Figure de la page suivante.

Ainsi la matiere magnetique traversera en partie d'un bout à l'autre les canaux de ces corps magnetiques, & échappera en partie tout le long du Fer CD, pour rentrer dans l'Aiman

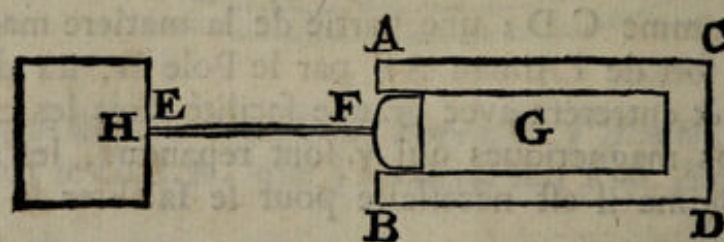
AB

AB par son Pole A: & par consequent une matiere subti-



le, quelle qu'elle soit, qui pèse dans le plein ou dans ce qu'on appelle vuide sur le Fer CD du côté de D sans y pouvoir entrer, & le pousse vers l'Aiman AB, l'y doit pousser plus fortement, qu'une même matiere, qui pèse seulement sur les bords des canaux des corps magnetiques qui sont du côté de C, ne le doit repousser.

Et certes, MONSIEUR, en ceci il n'arrive autre chose que ce qu'on voit arriver, lors qu'en prenant



un Cylindre comme ABCD, on en tire l'air par le piston EF; car alors l'air extérieur, pesant sur toute la sur-

surface CD du Cylindre ABCD, & ne pesant que sur une partie de son côté opposé AB, savoir sur les bords du canal G, doit pousser ce Cylindre contre le corps H, dès qu'on le lâche : & quand il touche le corps H, l'on doit avoir d'autant plus de peine à l'en arracher, que l'air trouve plus ou moins moyen de s'insinuer entre lui & le corps H, pour contrebalancer l'air qui pèse sur la surface CD.

Il ne sera pas difficile de rendre raison pourquoi toutes sortes de corps ne se vont pas joindre indifféremment à l'Aiman, car la matiere subtile, quelle qu'elle soit, qui pousse le Fer contre l'Aiman, parce qu'elle ne sauroit entrer dans les canaux des corps magnetiques qui sont repandus dans le Fer, & les penetrer, pénétre tous les autres corps, aussi bien que la matiere magnetique les penetrer : Ainsi elle ne sauroit pousser ces corps contre l'Aiman, non plus que l'air grossier ne sauroit pousser le Cylindre creux ABCD contre le corps H, si cet air pouvoit entrer dans la cavité G. de ce Cylindre.

Et comme la matiere magnetique traverse très-librement l'air grossier sans le déplacer, ce qu'on peut experimenter facilement ; cet air ne sauroit avoir aucune part à l'effet de l'Aiman, ni pousser le Fer contre l'Aiman comme quelques-uns l'ont avancé.

La matiere magnetique qui circule autour de l'Aiman AB peut être comparée au piston EF ; le Fer CD au Cylindre creux ABCD ; l'Aiman même au corps H ; enfin la matiere subtile quelle qu'elle soit qui pousse le Fer CD contre l'Aiman AB, à l'air qui pousse le Cylindre ABCD contre le corps H.

Si l'on applique au Fer CD un deuxième Fer comme EF ; la matiere magnetique échappera en partie du Fer CD pour aller rentrer dans l'Aiman AB, & passera en partie dans le Fer EF, d'où il échappera pour aller pa-

T reillement

ART. VII.
Pourquoi toutes sortes de corps ne se vont pas joindre indifféremment à l'Aiman.

ART. VIII.
A quoi l'on peut comparer l'Aiman, la matiere Magnetique & le Fer.

Voyez les 2. Figures precedentes.

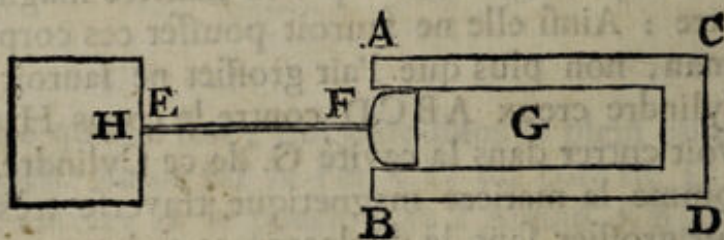
ART. IX.
Pourquoi deux Fers se tiennent l'un à l'autre lorsqu'un d'eux est attaché à l'Aiman.

reillement à l'Aiman AB. Ainsi le Fer EF sera poussé contre le Fer CD, & par conséquent tous les deux Fers seront poussés contre l'Aiman AB.

ART. X.
Comment un
morceau de Fer
peut enlever un au-
tre morceau de Fer
d'un Aiman fort &
vigoureux.

Voyez la Figure
ici à côté.

Mais comme les deux Fers CD & EF qui se touchent, étant de même nature, peuvent être poussés bien plus fortement l'un contre l'autre, que le Fer CD ne sauroit être poussé contre l'Aiman AB; il n'y a pas de quoi s'étonner, MONSIEUR, que le Fer EF peut enlever le Fer CD de l'Aiman AB, & que ces deux Fers demeurent unis, tant qu'ils demeurent dans la sphère d'activité de l'Aiman AB. Car il arrive encore ici de même qu'au Cylindre ABCD, qui se laisse plus ou



Voyez la Figure
suivante.

moins difficilement arracher du corps H, qu'il touche ce corps plus ou moins étroitement. Et preuve de ce que je viens de dire, c'est que la moindre chose qui se trouve entre les deux Fers CD, & EF, & les empêche de se toucher immédiatement, est cause qu'ils ne s'attachent que très-légerement l'un à l'autre.

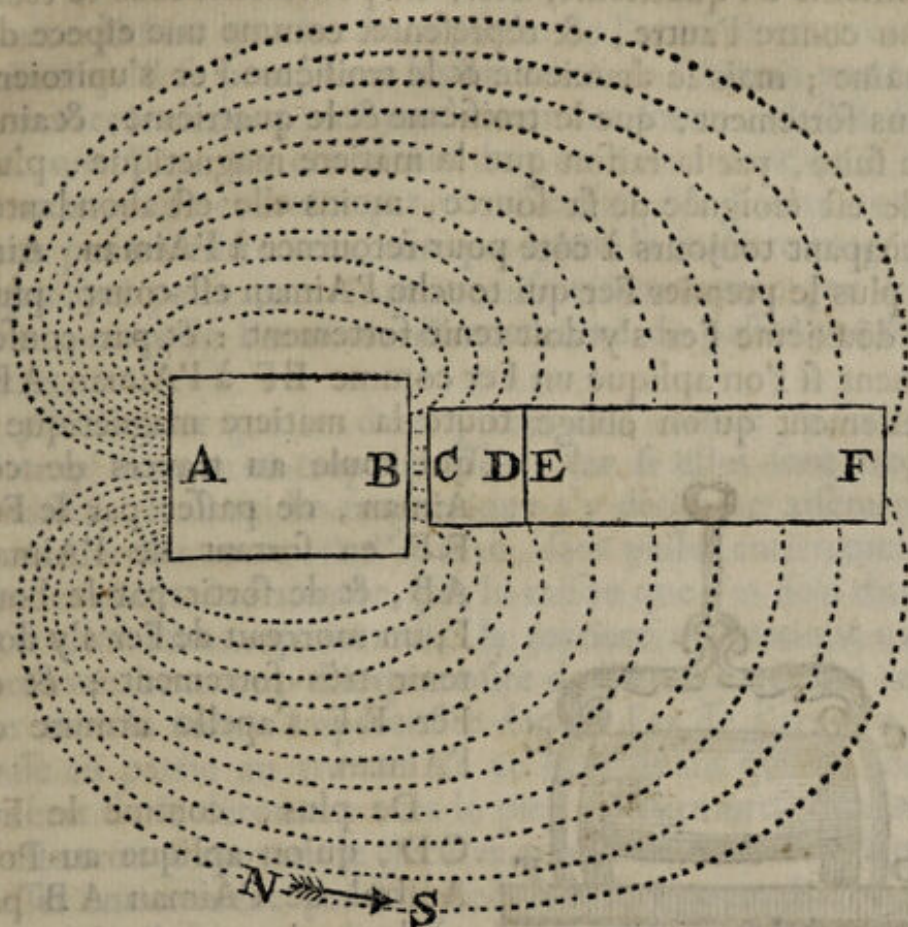
ART. XI.
Pourquoi un Ai-
man foible peut
enlever un mor-
ceau de Fer d'un
Aiman fort & vi-
goureux, & pour-
quoi deux Aimans
ne se tiennent pas
si fortement collez
l'un contre l'autre

Par la même raison un Aiman foible, qui a plus de parties de Fer vers sa surface qu'un Aiman fort & vigoureux, peut enlever un morceau de Fer de cet Aiman; & c'est encore par la même raison que deux Aimans ne se tiennent pas si fortement collez l'un contre l'autre, qu'un morceau de Fer se tient collé contre un Aiman: à

quoi

quoi l'on peut ajouter que la matiere magnetique qui

qu'un morceau de Fer se tient collé contre un Aiman, &c.



sort par exemple de l'Aiman AB pour entrer dans l'Aiman CD, sortant plus copieusement de l'Aiman CD du côté de D, que si cet Aiman étoit un morceau de Fer, d'où la matiere magnetique échape plus à côté, doit empêcher l'action de la matiere subtile qui doit faire la pression : & cela pourroit bien être la raison pourquoi un morceau de Fer ordinaire, d'où la matiere magnetique échape plus à côté, & ne passe pas tant d'un bout à l'autre qu'au travers d'un morceau d'Acier, s'attache plus fortement à un Aiman, qu'un pareil morceau d'Acier : & pourquoi aussi un morceau d'Acier trempé s'attache moins fortement à un Aiman qu'un pareil morceau d'Acier qui ne l'est point, &c.

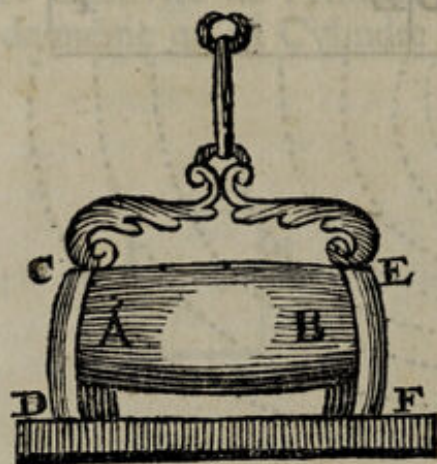
Voyez la Figure de la page 144.

ART. XII.

Pourquoi plusieurs morceaux de Fer qui se tiennent l'un à l'autre, & le premier à l'Aiman, se tiennent d'autant moins fortement l'un à l'autre qu'ils sont plus éloignés de l'Aiman, & ce que c'est que l'armure de l'Aiman.

* Voyez la Figure précédente.

Si l'on applique un troisième Fer au Fer EF, * & à ce troisième un quatrième, &c., ils pourroient tous se tenir l'un contre l'autre, & représenter comme une espece de chaîne ; mais le deuxième & le troisième Fer s'uniroient plus fortement, que le troisième & le quatrième, & ainsi de suite, par la raison que la matiere magnetique, plus elle est éloignée de sa source, moins elle est abondante, échappant toujours à côté pour retourner à l'Aiman. Ainsi plus le premier Fer qui touche l'Aiman est court, plus le deuxième Fer s'y doit tenir fortement : & par conséquent si l'on applique un Fer comme EF à l'Aiman AB, tellement qu'on oblige toute la matiere magnetique,



qui coule au travers de cet Aiman, de passer par le Fer EF en sortant de l'Aiman AB, & de sortir par le bout F; un morceau de Fer s'y doit tenir très-fortement ; & ce Fer EF s'appelle armure de l'Aiman.

De plus, comme le Fer CD, qu'on applique au Pole Austral de l'Aiman AB par où la matiere magnetique entre, doit par la même raison faire le même effet que le Fer EF ; on ne doit pas trouver étrange qu'un Aiman garni de cette façon, porte quelquefois par les deux bouts D & F, qu'on appelle pieds de l'armure, cent cinquante ou deux cent fois plus, que chaque côté de cet Aiman n'auroit pu porter sans son armure.

ART. XIII.

Ce qu'il faut observer pour bien armer un Aiman.

Pour bien armer un Aiman il y a plusieurs choses très-essentielles à observer.

1°. Les deux pieces de l'armure doivent être appliquées aux deux poles de l'Aiman, ou ce qui est la même chose, aux deux côtes opposées de l'Aiman, par où la matiere magnetique sort & rentre principalement, & par

par conséquent où le Fer s'unit le plus fortement à l'Aiman.

2°. Il faut que les deux pieces de l'armure couvrent, autant qu'il se peut, tous les endroits de l'Aiman par où la matiere magnetique peut entrer ou sortir ; c'est-à-dire, que l'une de ces pieces doit couvrir autant qu'il se peut tous les endroits par où elle sort, & l'autre tous ceux par où elle entre, afin que toute la matiere magnetique qui passe par l'Aiman, soit interceptée par les deux pieces de l'armure, & contrainte de passer par ses pieds.

3°. Il faut que les deux pieces de l'armure ne soient ni trop minces ni trop épaisses ; car si elles sont trop épaisses, la matiere magnetique s'y détourne aisément pour circuler autour de l'Aiman, sans passer entièrement par les pieds de l'armure, par la raison que j'ai déjà dite : & si elles sont trop minces, la matiere magnetique qui sort avec beaucoup d'impetuosité de l'Aiman, & qui entre avec la même impetuosité dans le Fer de l'armure, passe en partie au travers de ce Fer, avant qu'elle soit en état de se détourner vers le pied de l'armure ; & ainsi elle trouve moyen de circuler autour de l'Aiman, sans passer entièrement par les pieds de l'armure. Par conséquent, il faut que les fers de l'armure soient plus ou moins épais suivant la force & la grandeur de l'Aiman, & qu'ils soient plus épais aux endroits de l'Aiman, par où la matiere magnetique sort ou entre abondamment, & avec beaucoup d'impetuosité, qu'aux endroits par où elle sort ou entre moins abondamment, & avec moins d'impetuosité.

Quand on veut lever un morceau de fer, il faut que les pieds de l'armure y touchent le plus parfaitement qu'il est possible ; car pour peu que le fer soit éloigné des pieds de l'armure, il ne sauroit être si fortement poussé contre ses pieds par les raisons que j'ai déjà dites. Mais aussi le moindre espace que les pieds de l'armure occu-

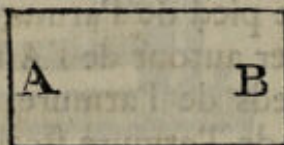
ART. XIV.
Ce qu'il faut observer pour que l'Aiman puisse lever un grand poids.

pent sur le fer qu'on y attache, suffit pour le faire coller très-fortement contre ces pieds. Ainsi il fera à propos d'arrondir les pieds de l'armure; car s'ils sont plats de même que le fer qu'on y applique, il peut arriver facilement qu'il y ait quelque air grossier qui se trouve entre deux, & qui étant comprimé par l'effet de l'Aiman, peut repousser par son ressort le fer qu'on y applique.

ART. XV.

Pourquoi un Aiman ne sauroit lever qu'un seul anneau de fer, lors que cet anneau touche aux deux pieds de l'armure, &c.

Il ne sera pas difficile d'expliquer pourquoi une Pierre d'Aiman, qui leve sans aucune difficulté quatre ou cinq anneaux de fer par un des pieds de son armure, ne sauroit lever que le premier de ces anneaux, si on le dispose en sorte qu'il touche à l'un & à l'autre pied de cette armure. Car alors la matière magnetique prend son chemin seulement par le premier anneau pour aller d'un des pieds de l'armure à l'autre, & ainsi les autres étant abandonnez doivent tomber. C'est par une semblable raison



qu'un morceau de fer comme CD, posé entre l'Aiman AB & le Fer EF, peut empêcher cet Aiman d'agir sur le Fer EF.

ART. XVI.

Pourquoi deux Aimaux se chassent.

J'ai dit ci-dessus qu'un Aiman doit s'approcher d'un autre Aiman aussi-tôt que l'un est dans la sphere d'activité de l'autre; mais cela suppose que le Pole Boreal de l'un regarde le Pole Austral de l'autre: car si le contraire arrive; c'est-à-dire, si les deux Poles Boreaux ou les deux Poles Austraux viennent à se regarder; alors ces deux

Aimaux

Aimans bien loin de s'approcher, doivent se fuir & s'écarter l'un de l'autre. La raison n'en est pas bien difficile : car lors que les deux Poles Boreaux se regardent, la matiere magnetique qui sort avec impetuosité du Pole Boreal d'un de ces deux Aimans, rencontre directement celle qui sort avec autant d'impetuosité du Pole Boreal de l'autre Aiman. Ainsi ils doivent s'écarter l'un de l'autre, à peu près comme feroient deux Eolipiles, ou deux soufflets qui étant en liberté pousseroient leur vent directement l'un contre l'autre. Lors que les deux Poles Austraux se regardent ; la matiere magnetique qui sort avec impetuosité du Pole Boreal d'un de ces deux Aimans, pour rentrer dans son Pole Austral, rencontre directement celle qui sort avec une pareille impetuosité du Pole Boreal de l'autre Aiman pour rentrer de même dans son Pole Austral. Ainsi ces deux Aimans se doivent encore écarter l'un de l'autre. De plus dans ces deux cas, il faut de la place à la matiere magnetique pour circuler aisement autour de ces Aimans, & pour rentrer par leurs Poles Austraux, en sortant par leurs Poles Boreaux.

Il est à remarquer, MONSIEUR, que l'Aiman qui est en liberté, ne doit pas seulement s'écarter de celui qui est arrêté, lors que leurs Poles Boreaux ou leurs Poles Austraux se regardent, mais qu'il doit se mettre en une situation contraire à celle qu'il avoit auparavant : car il y a beaucoup d'apparence qu'un Aiman n'est pas également bon par tout ; c'est-à-dire, qu'il n'est pas par tout également rempli de corps magnetiques, & que par conséquent la matiere magnetique ne sort ou n'entre pas par tout avec une même abondance, & avec une même impetuosité ; d'où il est manifeste que l'Aiman qui est en liberté, doit commencer à s'écarter de l'autre, du côté que la matiere magnetique sort de ces deux Aimans, ou y entre le plus abondamment & avec le plus d'impetuosité, & qu'ainsi il se doit mettre en une situation

ART. XVII.
Pourquoi deux
Aimans se doivent
présenter l'un à
l'autre des Poles
contraires.

tuation contraire à celle qu'elle avoit auparavant.

ART. XVIII.
Explication de
plusieurs phéno-
mènes.

Maintenant on rendra facilement raison :

1°. Pourquoi lors qu'on coupe un Aiman de telle sorte que le plan de la section soit parallele à l'axe qui va d'un Pole à l'autre , les deux morceaux prennent une situation contraire à celle qu'ils avoient avant la division : Car ces deux morceaux sont devenus deux pierres distinctes.

2°. Pourquoi chacun de ces deux morceaux doit à proportion de sa grandeur avoir autant de vertu que toute la pierre en avoit avant la division : Car la matiere magnetique doit diminuer à proportion de la grandeur du morceau.

3°. Pourquoi lors qu'on coupe une pierre de telle sorte que le plan de la section soit perpendiculaire à l'axe, deux points qui se touchoient avant la division, deviennent deux Poles differens après cette division.

4°. Pourquoi chacun de ces deux morceaux doit à proportion de sa grandeur, avoir beaucoup plus de vertu que toute la pierre n'en avoit avant la division : Car l'action de la matiere magnetique ne doit pas diminuer à proportion de la grandeur du morceau ; & c'est aussi par cette raison qu'une petite pierre a d'ordinaire beaucoup plus de vertu qu'une grande , à proportion de sa grandeur.

5°. Pourquoi un Aiman étend sa vertu & sphere d'activité loin de lui, non selon sa force, mais selon sa grandeur.

6°. Pourquoi deux piroüettes suspenduës à un Aiman l'une sous l'autre, peuvent tourner à contre sens l'une de l'autre.

7°. Pourquoi certains Aimans font beaucoup d'effet sans armure, & ne repondent pas à ce qu'ils sembloient promettre quand ils sont armez ; & qu'il y a au contraire des Aimans qui font plus d'effet étant armez, qu'ils ne sembloient en devoir faire : Car lors qu'un Aiman a beaucoup de corps magnetiques autour de son axe, principalement

cipalement vers ses deux Poles, & peu ou point du tout ailleurs ; cette Pierre doit faire à peu près le même effet sans armure, que si elle étoit armée. Mais lors que le contraire arrive, & qu'ainsi la matiere magnetique se peut amasser vers les Poles de cet Aiman pour y entrer & sortir par les fers de l'armure ; cet Aiman doit faire beaucoup plus d'effet qu'il ne promettoit avant que d'être armé.

8°. Pourquoi il arrive très-rarement qu'un Aiman a autant de vertu dans l'un de ses deux Poles que dans l'autre. Car les corps magnetiques, par où la matiere magnetique doit passer, se trouvent très-rarement en aussi grande quantité vers l'un des Poles d'un Aiman que vers l'autre ; & celui où ils se trouvent en plus grande quantité, & d'où ils sont le moins éloignez, doit avoir plus de vertu que l'autre.

9°. Comment un Aiman peut être diminué jusqu'au tiers ou au quart de son volume, & faire pourtant le même effet qu'auparavant. Car lors qu'une pierre a beaucoup de corps magnetiques vers son centre, & peu ou point du tout vers sa circonference, ou qu'elle est extrêmement irreguliere ; bien loin de paroître avoir moins de vertu quand elle est diminuée, elle peut paroître avoir plus de vertu qu'auparavant, &c.

Lors qu'on passe une regle de fer sur un Aiman, principalement sur l'endroit par où la matiere magnetique sort ou entre le plus copieusement ; & par consequent lors qu'on la passe d'un bout à l'autre sur un des pieds de l'armure, ce qui s'appelle aimanter le Fer ; la matiere magnetique commence à circuler autour de cette regle de même qu'elle circule autour de l'Aiman, parce que la matiere magnetique qui sort de l'Aiman & entre dans le Fer, y range & dispose les petits corps magnetiques qui s'y trouvent, en sorte qu'elle y puisse passer de l'un à l'autre, & circuler autour de toute la regle, au lieu qu'elle ne circuloit auparavant qu'autour de chaque corps

ART. XIX.
Pourquoi le Fer acquiert la vertu de l'Aiman lors qu'on le passe sur un Aiman, ce qui s'appelle aimanter le Fer.

magnetique en particulier : & ces corps magnetiques s'arrangent ainsi par la même raison que nous venons de voir qu'un Aiman, qui est en liberté, s'arrange à l'approche d'un autre Aiman.

ART. XX.

Qu'il y a dans le Fer des corps magnetiques autour desquels la matiere magnetique a circulé de tout tems & y circulera toujours sans discontinuation.

Et certes, MONSIEUR, depuis que V. A. S. m'a fait douter de ce que j'ai déjà avancé assez mal à propos ailleurs sur le raport d'autrui, savoir, qu'un Aiman perd de sa vertu à mesure qu'elle en communique à du Fer ou à de l'Acier, & que non seulement Elle m'a soutenu qu'un Aiman ne perdrait rien de sa vertu, quoi-qu'il aimantât des milliers de lames d'Acier de suite ; mais qu'Elle a eu encore la bonté de me procurer le moyen de l'apprendre par ma propre experience ; je ne vois pas qu'on puisse refuser au Fer une infinité de petits corps, autour desquels la matiere magnetique a circulé de tout tems, & continuera à y circuler toujours sans discontinuation, comme je l'ai déjà dit.

ART. XXL

Que le Fer n'a aucune vertu avant que d'être aimanté, parce que les corps magnetiques y sont alors dans une entière confusion.

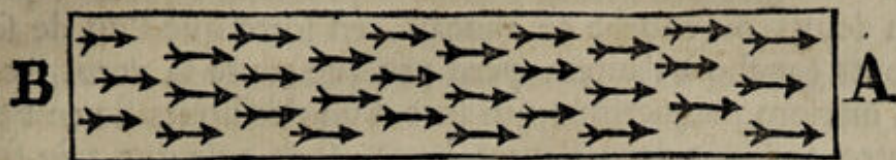
Mais puis que ces corps magnetiques sont dans une entière confusion, avant qu'ils ayent été rangez par la matiere magnetique qui circule autour de l'Aiman, & obligez par là de conspirer tous à même fin : c'est-à-dire, que ces corps magnetiques, au lieu d'avoir leurs Poles situez d'une même façon, les ont situez indifferemment & sans aucun ordre ; il ne se peut que les uns n'empêchent l'action des autres : & par consequent il est impossible qu'une regle d'Acier fasse quelque effet avant que d'avoir été passée sur un Aiman.

Or en ceci il n'arrive autre chose, que ce qu'on verroit arriver à plusieurs aiguilles de Boussole placées in-

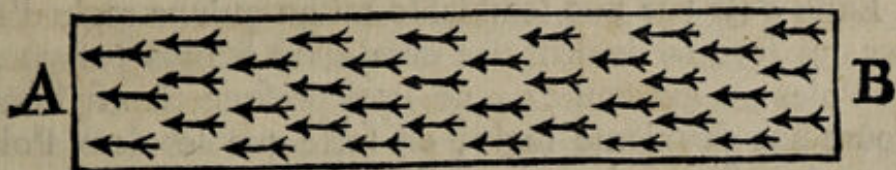


differem-

différemment sur une lame de cuivre comme EF, si l'on passoit cette lame sur un Aiman. Car elles se range-



roient toutes comme elles font en B A ou en A B, &



conspirant alors toutes à même fin ; elles pourroient représenter une regle d'Acier trempé aimantée, & en faire en quelque façon l'effet.

Secouez cette regle, & faites en forte que ces aiguilles soient encore dans un desordre semblable à celui où elles étoient en EF ; cette regle perd dans l'instant toute sa vertu : & c'est ce qui arrive avec le tems à un Fer aimanté, où quelque cause étrangère dérange les corps magnetiques, que la matiere magnetique de l'Aiman avoit arrangez : Mais dans l'Aiman ces corps magnetiques ne se laissent dérangez que très-difficilement, comme je l'ai déjà dit.

ART. XXII.
Pourquoi une regle de Fer qui a été aimantée perd à la fin sa vertu, &c.

C'est par une semblable raison, MONSEIGNEUR, qu'un fil de fer délié & flexible étant foiblement aimanté, perd sa vertu après avoir été courbé & tortillé en divers sens. Car cela change la situation des corps magnetiques qui se trouvent dans ce fil de fer.

C'est encore par une semblable raison que la limaille d'Acier mise dans un tuyau & aimantée, ne paroît plus aimantée après qu'elle a été secouée dans ce tuyau. Car ces grains de limaille qui s'étoient rangez en forme d'aiguilles aimantées, se dérangent par des secousses, & se

disposent indifferemment les unes auprès des autres, en sorte que les unes empêchent l'action des autres

C'est par une semblable raison qu'un Fer aimanté, plié en deux, ou courbé en anneau, en sorte que l'un de ses bouts touche à l'autre, perd presque toute sa vertu : car la matiere magnetique qui sort d'un des bouts de ce Fer, entre aussi-tôt dans l'autre bout, sans agir que très-faiblement par dehors. Mais ce Fer reprend sa vertu aussi-tôt qu'on le redresse.

Enfin c'est par une semblable raison qu'une regle d'Acier qui leve facilement une demi-livre & plus par un de ses Poles ou extremités, ne leve presque rien si l'on y ajoute une deuxième regle, en sorte que les deux Poles contraires se touchent ; au lieu qu'elle leve presque le double si l'on y ajoute la deuxième regle, en sorte que les deux Poles de même nom se touchent.

ART. XXIII.
Pourquoi l'Acier trempé s'aimante mieux que l'Acier qui n'est point trempé, & celui-ci mieux que le Fer ordinaire.

On observe, MONSIEUR, que l'Acier trempé s'aimante mieux que celui qui n'est point trempé, & celui-ci encore mieux que le Fer ordinaire : & cela n'arrive sans doute, que parce qu'il y a moins de matiere heterogene, capable d'empêcher l'action de la matiere magnetique à arranger les corps magnetiques, dans l'Acier trempé, que dans celui qui n'est point trempé, & encore moins dans celui-ci que dans le Fer ordinaire.

ART. XXIV.
Pourquoi l'Acier trempé conserve mieux sa vertu que celui n'est point trempé, & celui-ci mieux que le Fer ordinaire.

De plus l'Acier trempé étant aimanté conserve mieux sa vertu que celui qui n'est point trempé, & celui-ci encore mieux que le Fer ordinaire, parce qu'une matiere heterogene trouve mieux à s'insinuer dans le Fer ordinaire, pour y déranger les corps magnetiques que la matiere magnetique avoit arrangez, que dans l'Acier, & dans celui-ci encore mieux que dans l'Acier trempé.

ART. XXV.
Comment on peut faire un Aimant artificiel.

Comme une regle d'Acier trempé possède toutes les vertus & qualitez d'un veritable Aimant, dès qu'elle a été aimantée ; il n'y a pas dequoi s'étonner que deux, ou trois

trois ou plusieurs de ces regles appliquées l'une sur l'autre, s'entre-aident, & qu'étant armées comme un Aiman, elles peuvent lever de très-gros fardeaux.

Il paroît étonnant, MONSIEUR, que le bout d'une regle ou lame d'Acier trempé, qui touche le dernier à l'Aiman quand on la passe dessus, acquierre plus de vertu que l'autre. La raison qu'on en pourroit donner, c'est que la matiere magnetique de l'Aiman, qui range les corps magnetiques qui se trouvent dans l'Acier, acquiert toujours plus de force pour cela, étant continuellement aidée par la matiere magnetique, qui commence à passer de l'un à l'autre des corps magnetiques qui se trouvent dans cette regle, & s'y arrangent. Ainsi lors qu'on

ART. XXVI.
Pourquoi une regle d'Acier trempé qu'on passe sur un Aiman, acquiert plus de vertu par son bout qui a touché le dernier à l'Aiman, que par l'autre.



commence à faire toucher la regle EF par E, & que l'on finit par F; les corps magnetiques qui sont vers E, se rangent seulement par l'effort de la matiere magnetique qui sort de l'Aiman sur lequel on passe cette regle; au lieu que les autres qui se trouvent plus vers F, comme par exemple en C, s'arrangent par l'effort de cette matiere magnetique, & de celle qui commence à passer de l'un à l'autre des corps magnetiques qui se sont arrangez dans cette regle depuis E jusqu'en C; & au lieu que ceux qui sont en F, s'arrangent par l'effort de la matiere magnetique qui sort de l'Aiman, & de celle qui passe de l'un à l'autre de tous les corps magnetiques qui se sont arrangez depuis E jusqu'en F. Par consequent une plus grande quantité de corps magnetiques s'étant arrangez par un effort superieur vers F que vers E; la regle EF doit aussi avoir plus de vertu vers F

que vers E ; & la matiere magnetique doit mieux circuler autour de cette regle du côté de F que du côté de E , & avoir aussi le centre de la circulation plus proche du premier que du dernier côté , ce que l'experience nous apprend.

ART. XXVII.

Qu'on peut conjecturer que tous les corps magnetiques qui se trouvent dans une regle d'Acier trempé ne sont pas également mobiles ; & d'où cela se peut conjecturer.

Plus l'Aiman sur lequel on passe une regle d'Acier trempé est fort & vigoureux , mieux cette regle s'aimante ; d'où l'on peut conjecturer, MONSIEUR, que tous les corps magnetiques , qui se trouvent dans cette regle , ne sont pas également mobiles , & qu'il faut un très-grand effort pour ranger les uns , & très-peu d'effort pour ranger les autres. Ainsi un Aiman autour duquel la matiere magnetique circule en très-petite quantité , ou un Aiman autour duquel la matiere magnetique circule en abondance mais très-lentement , ne pouvant arranger qu'un très-petit nombre des corps magnetiques qui se trouvent dans une regle d'Acier trempé , & n'y pouvant arranger que ceux qui sont très-mobiles , ne feroient aimanter cette regle que très-foiblement.

ART. XXVIII.

Ce qu'il faut observer pour bien aimanter une regle d'Acier trempé.

Il est à propos pour bien aimanter une regle d'Acier trempé , de la passer plus d'une fois sur un Aiman , pour donner occasion à la matiere magnetique , d'arranger encore quelques corps magnetiques qu'elle n'a pas sçû ranger la premiere fois , ou qu'elle n'a rangé qu'à moitié & imparfaitement. Et en cela il n'arrive autre chose , que ce que l'on voit arriver tous les jours , lors qu'en tournant & retournant très-souvent un corps mal aisé à être tourné , on le rend à la fin mobile , & en état d'être arrangé comme on le souhaite.

Mais lors que cet Aiman a arrangé tous les corps magnetiques de la regle , qui sont en état d'être arrangez par sa matiere magnetique , & assez mobiles pour cela ; on a beau y laisser cette regle pendant quelque tems , elle n'acquiert pas plus de vertu pour cela , parce que cet

Aiman

Aiman n'y arrange pas un plus grand nombre de corps magnetiques.

Qu'on l'y laisse alors un siecle ou un instant, c'est la même chose. Car de même qu'un homme qui ne sauroit lever que deux cent livres à la fois, auroit beau faire effort depuis le matin jusqu'au soir pour vouloir lever un milier; la matiere magnetique auroit beau faire effort, pour arranger par la longueur du tems une plus grande quantité de corps magnetiques dans une regle d'Acier trempé, qu'elle y avoit déjà rangez, elle n'y réussiroit point.

Après ce que je viens de dire, MONSIEUR, il ne sera pas difficile de rendre raison:

ART. XXIX.
Explication de
plusieurs phéno-
mènes.

1°. Pourquoi en passant une regle d'Acier trempé sur un des Poles d'un Aiman; l'extremité de cette regle par laquelle on a commencé, acquiert la vertu de ce Pole, & l'autre par laquelle on finit la vertu du Pole opposé: Et par conséquent pourquoi, si l'on passe quelquefois de suite une regle d'Acier trempé le long d'un des Poles d'un Aiman à contre sens de ce qu'on l'avoit passé auparavant, ou de même sens sur le Pole opposé, les extremités de cette regle font une échange de leur vertu, & le centre de circulation de la matiere magnetique change de place.

2°. Pourquoi une regle d'Acier trempé qui touche par son milieu à un des Poles d'un Aiman, acquiert dans ce milieu la vertu du Pole contraire à celui qu'elle touche, & dans les deux extremités la vertu du Pole qu'elle touche.

3°. Pourquoi l'extremité d'une regle d'Acier trempé aimantée, qui a moins de vertu que l'autre extrémité de cette regle, se fortifie & acquiert plus de vertu qu'elle n'avoit auparavant, quand on la fait toucher au Pole contraire à celui sur lequel on a aimanté cette regle.

4°. Pourquoi des morceaux d'Acier très-épais, & princi-

principalement des boules d'Acier, ne s'aimantent que très-foiblement.

5°. Pourquoi une regle d'Acier trempé acquiert plus de vertu lors qu'il touche à un des Poles qu'à quelques autres endroits de l'Aiman.

6°. Pourquoi un Aiman étant exposé à un air humide se gâte. Car mille corps qui se trouvent dans cet air, peuvent s'insinuer dans l'Aiman & y deranger les corps magnetiques. C'est aussi par cette raison que le feu le gâte : c'est par la même raison que plus un Aiman est tiré d'une mine profonde, & meilleure il est ; & c'est encore par cette raison, que les morceaux de la croute extérieure de l'Aiman du Clocher de la Ville de Chartres n'avoient aucune vertu.

ART. XXX.

Qu'il y a des Aimans qui levent beaucoup & qui néanmoins sont incapables de bien aimanter une regle d'Acier trempé ; & comment cela se peut faire.

C'est une chose digne de remarque, MONSIEUR, qu'il y a des Aimans qui levent beaucoup, & qui néanmoins sont incapables de bien aimanter une regle d'Acier trempé ; en sorte qu'on a trouvé par experience, qu'une Pierre qui étant armée avoit assez de force pour lever jusqu'à sept livres, ne pût néanmoins communiquer à une regle d'Acier trempé la vertu de lever une aiguille quelque legere qu'elle fût. La raison qu'on en peut donner est, que la matiere magnetique y circule en abondance mais très-lentement ; car il est assez manifeste, par ce que j'ai déjà dit, que ce n'est pas par la rapidité, mais par l'abondance de sa matiere magnetique, qu'un Aiman leve un grand poids ; au lieu que l'un & l'autre lui sont nécessaires pour aimanter une regle d'Acier trempé.

ART. XXXI.

Que plusieurs quarrez d'Acier trempé, arrangez les uns après les autres, comme si c'étoit une regle d'Acier trempé entière, & aimantez ne laissent pas de faire quelque effet.

Lors qu'on prend une regle d'Acier trempé, & qu'on la coupe en plusieurs quarrez ; tous ces quarrez, arrangez sur une lame de cuivre ou de quelque autre matiere, comme si c'étoit une regle d'Acier trempé, entière & continuë, ne laissent pas de faire quelque effet quand on les a passés sur un Aiman, de quelque façon même qu'on

qu'on les ait arrangez avant-que de les aimanter ; ce qui est contre l'opinion de ceux qui ont écrit de l'Aiman, & soutenu qu'il faut de nécessité aimanter une regle d'Acier trempé, selon qu'elle a été tirée & étendue en longueur. Et une regle composée de ces quarez, s'aimante d'autant mieux, que ces quarez se touchent parfaitement; d'où l'on peut conjecturer que la matiere magnetique trouve quelque difficulté à enfler chaque quarré d'Acier, & à passer de l'un à l'autre, principalement s'il y a quelque distance entr'eux.

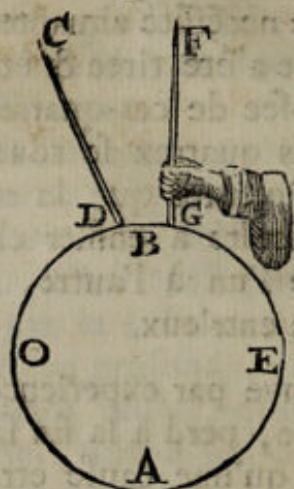
Puis que l'on trouve par experience qu'une regle d'Acier trempé aimantée, perd à la fin sa vertu, comme je l'ai déjà dit, parce qu'une cause étrangere dérange les corps magnetiques que la matiere magnetique avoit arrangez ; il sera à propos de tenir une aiguille de Bouffole toujours suspendue, en sorte qu'elle se puisse tourner vers les Poles magnetiques de la Terre. Car de cette maniere le courant de la matiere magnetique qui circule autour de la Terre, comme je le dirai dans la suite, pourra entretenir dans cette regle le courant de la matiere magnetique, qui y circule, & tenir les corps magnetiques qui s'y trouvent, arrangez comme ils étoient quand elle venoit d'être aimantée.

ART. XXXII.
Pourquoi il est à propos de tenir une aiguille de Bouffole toujours suspendue, en sorte qu'elle se puisse tourner vers les Poles magnetiques de la Terre.

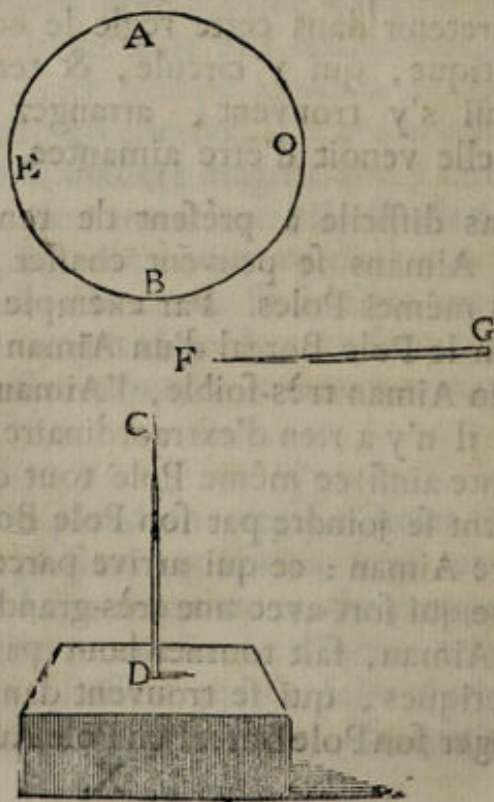
Il ne sera pas difficile à présent de rendre raison, pourquoi deux Aimans se peuvent chasser, & ensuite s'attirer par les mêmes Poles. Par exemple, lors qu'on présente de loin le Pole Boreal d'un Aiman très-fort au Pole Boreal d'un Aiman très-foible, l'Aiman foible s'enfuit, & en cela il n'y a rien d'extraordinaire. Mais lors qu'on lui presente ainsi ce même Pole tout d'un coup de fort près, il vient se joindre par son Pole Boreal au Pole Boreal de l'autre Aiman : ce qui arrive parce que la matiere magnetique qui sort avec une très-grande impetuosité du plus fort Aiman, fait tourner bout par bout assez de corps magnetiques, qui se trouvent dans l'autre Aiman, pour changer son Pole Boreal en Pole Austral, & son

ART. XXXIII.
Comment deux Aimans se peuvent chasser, & ensuite s'attirer par les mêmes Poles, &c.

Pole Austral en Pole Boreal, avant qu'il ait pû s'enfuir. Il ne sera pas non plus difficile de rendre raison

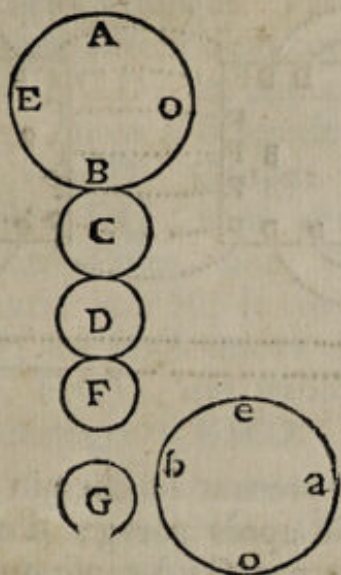


pourquoi deux aiguilles CD, FG posées sur le Pole d'un Aiman, comme A O B E, se chassent. Car leurs deux pointes C, F sont devenuës deux Poles semblables qui se chassent. C'est par la même raison que l'aiguille CD qui se tient debout sur une table



par

par le moyen de l'Aiman A O B E, tombe aussi-tôt qu'on approche de son bout C le bout d'une autre aiguille F G. Et c'est par la même raison que la boule



G se détache des boules C, D, F, attachées au Pole Boreal de l'Aiman A O B E, & qu'elle tombe dès qu'on approche le Pole Boreal de l'Aiman a o b e des deux boules F & G.

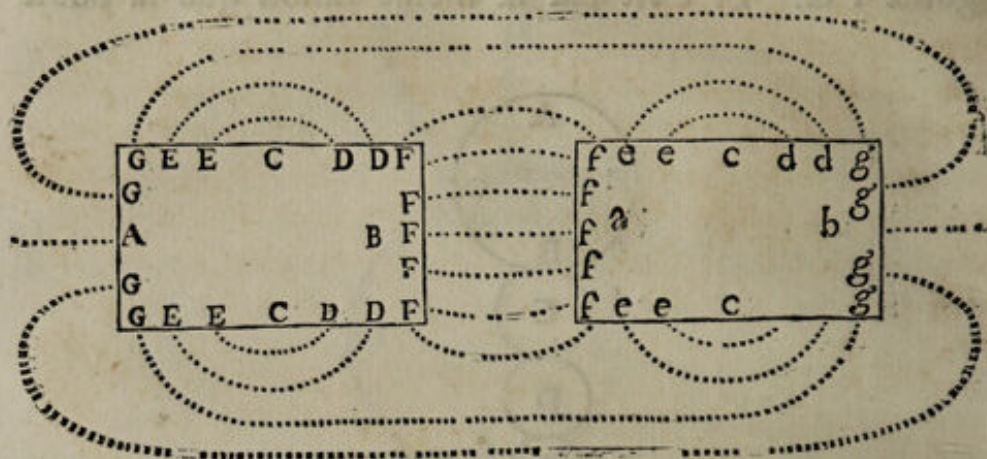
Le chemin que la matiere magnetique prend autour d'un Aiman, ou d'une regle d'Acier trempé aimantée, se connoît par la disposition que prend autour de ces corps la limaille de fer, ou un certain sable noir qui se trouve plus ou moins répandu par toute la Terre.

ART. XXXIV.

Comment on peut connoître le chemin que la matiere magnetique prend autour des regles d'Acier trempé aimantées.

Lors qu'on met sur un carton, ou sur une plaque de cuivre, deux regles d'Acier trempé aimantées comme AB, ab, en sorte que le Pole Austral de l'un regarde le Pole Boreal de l'autre ; la disposition que prendra la limaille de fer autour de ces regles sera à peu près comme il paroît dans cette Figure. C, c sont les centres de la circulation de la matiere magnetique qui sortant

par D, d, rentre par E, e. Et la matiere magnetique



qui sort par F, prenant le chemin le plus aisé, entre par f pour sortir après par g; d'où prenant un grand circuit, elle entre par G, à cause qu'elle ne trouve point d'endroit plus propre pour entrer, & elle sort encore une fois par F pour faire de nouveau le même chemin.

Lors qu'on met ces deux regles en sorte que le Pole Boreal de l'une regarde le Pole Boreal de l'autre, ou que le Pole Austral de l'une regarde le Pole Austral de l'autre; l'on verra par la disposition que prendra la limaille de fer autour de ces regles, que la matiere magnetique, qui sort de ces deux regles, repoussera & chassera l'une & l'autre à droit & à gauche, à peu près comme feroient deux fleuves qui se rencontreroient directement.

ART. XXXV.

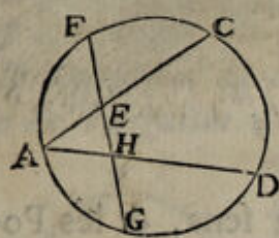
Qu'il y a des Aimans dont les Poles ne sont pas diametralement opposez l'un à l'autre, & qu'il y a des Aimans qui paroissent avoir trois ou quatre Poles.

Il a été dit ci-dessus que l'Aiman a deux Poles diametralement opposez l'un à l'autre; mais cela n'est pas si general qu'on ne trouve des Aimans, dans lesquels les corps magnetiques sont disposez d'une maniere à déranger cette situation naturelle des Poles.

Il y.

Il y en a même qui paroissent avoir trois Poles, & d'autres qui paroissent en avoir quatre.

Pour rendre raison d'une chose aussi bizarre que celle là; l'on peut supposer que deux Aimans se sont rangez autour de quelque corps étranger. Par exemple si deux Aimans s'étoient rangez autour d'un corps étranger com-



me ACD; cet Aiman auroit trois Poles, un en A & les deux autres vers C & vers D. Coupez cette Pierre jusqu'en FG, vous aurez un Aiman à quatre Poles, dont l'un sera vers E, l'autre vers H, le troisième vers C, &

le quatrième vers D; ou pour mieux dire, vous aurez deux Aimans FEC, HGD, qui seront séparés l'un de l'autre par le corps étranger CEHD.



S'il y avoit dans un Aiman deux corps heterogenes CNG, DMF; cet Aiman paroîtroit avoir quatre Poles, deux Boreaux D & F, & deux Austraux C & G; parce que la matiere magnetique doit sortir de cette pierre avec beaucoup plus

d'impetuofité par D & par F, que par M; & entrer de même avec beaucoup plus d'impetuofité par C & par G que par N: ou pour mieux dire, cette pierre ne seroit autre chose que deux pierres contiguës l'une à l'autre, dont les Poles Boreaux seroient tournez d'un sens, & les Poles Austraux d'un sens contraire.

On en peut faire l'experience avec une regle d'Acier trempé, aimantée, & taillée comme elle est dans cette figure: car l'arrangement de la limaille de fer autour de cette regle, fait connoître que la matiere magnetique qui sort par la pointe B, & celle qui sort par la pointe b, se repoussent l'une l'autre; de même que la matiere magnetique qui entre par la pointe A, & celle qui entre par la pointe a, se repoussent: & par conséquent cette regle a quatre Poles, ou plutôt il la faut considerer com-

me s'il y avoit deux regles aimantées contiguës, dont



les Poles Boreaux fussent tournez d'un sens, & les Poles Austraux d'un sens contraire.

ART. XXXVI.
Histoire d'un Aiman à 4. Poles dont les deux Poles Austraux sont diametralement opposez l'un à l'autre, & dont les deux Poles Boreaux sont de même diametralement opposez l'un à l'autre.

Monsieur de Puget a un Aiman dont il parle en ces termes dans son Recueil d'Experiences.

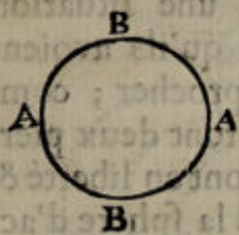
L'Aiman dont on parle ici est d'une conformation si singuliere, qu'on ne pense pas que jamais on en ait trouvé de semblable, ni qu'il soit facile de l'expliquer suivant les hypotheses de quelque Philosophie que ce soit. Voici la maniere de l'examiner, en l'oposant à un autre, qui est à peu près de son volume, & dont les Poles sont situez à l'ordinaire.

On place cet autre Aiman d'un diametre égal à celui de ce cercle, sur un pied d'ivoire, haut de dix ou onze lignes; & par le moyen d'une petite aiguille de Boussole mise sur un pivot à manche d'ivoire, on reconnoît que son Pole Boreal est en B, en ce que la pointe de l'aiguille qui se tourne au Nord de la Terre, regarde en cet endroit directement le centre de l'Aiman. Et conduisant tout de même cette petite aiguille à l'autre bout du diametre de l'Aiman, on y reconnoît encore son Pole Austral en A; en ce que la queue de l'aiguille, qui se tourne ordinairement du côté du Sud, regarde encore ici directement le centre de la pierre, pourvu qu'on l'ait située de sorte que



que son axe ou diametre qui va d'un Pole à l'autre, soit parallele à l'horison.

Il faut ensuite placer sur un semblable pied d'ivoire l'Aiman dont il s'agit ici, prenant garde de tourner en haut, quoi-que non directement, l'endroit marqué d'une petite croix qu'on y a faite avec la pointe d'un diamant; & conduisant la petite aiguille autour & proche du cercle horisontal de cet Aiman; on connoitra que si la pointe de l'aiguille a marqué le Pole Boreal à l'endroit B, elle en marquera un semblable à l'opposite, au lieu du Pole Austral que la queue de l'aiguille y devoit faire voir. Et après que cette queue aura fait voir de même un Pole Austral en A, elle en montrera un autre à l'opposite, au lieu du Boreal que la pointe de l'aiguille y devoit marquer.



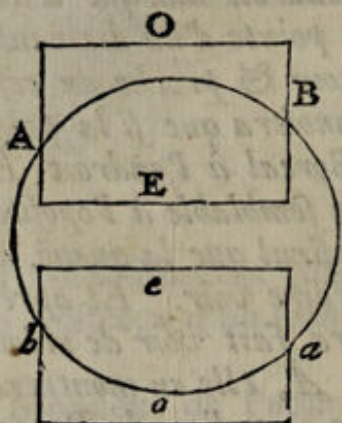
Il est difficile de rendre raison de cette situation alternative de quatre Poles autour de cet Aiman: car si les esprits qui venoient du Pole Boreal de la Terre, ont formé le Pole A, qui est ici à main droite, parce qu'ils entroient par ce côté dans cette pierre au tems de sa formation dans la miniere, quelle cause pourra-t-on assigner de la formation du Pole opposé A, lequel se trouve dans un endroit où la matiere magnetique qui venoit du Sud, devoit ce semble nécessairement produire un Pole Boreal.

On peut faire la même demande à l'égard d'un des Poles B de cet Aiman, dont la petitesse rend la difficulté plus grande, en ce qu'il est d'autant plus difficile à comprendre comment tous ces Poles se peuvent trouver en si peu d'espace, & agir comme ils font, d'une manière fort vive & perceptible sur les extrémités de cet aiguille, &c.

Bien que ce phenomene paroisse d'abord si extraordinaire, qu'au sentiment de cet ingenieux Auteur il soit diffi-

ART. XXXVII.
Explication de ce
phenomene.

difficile d'en rendre raison suivant les hypothèses de quelque Philosophie que ce soit : néanmoins il semble qu'on le peut expliquer d'une manière assez vraisemblable. Supposons que deux Aimans, comme A O B E,

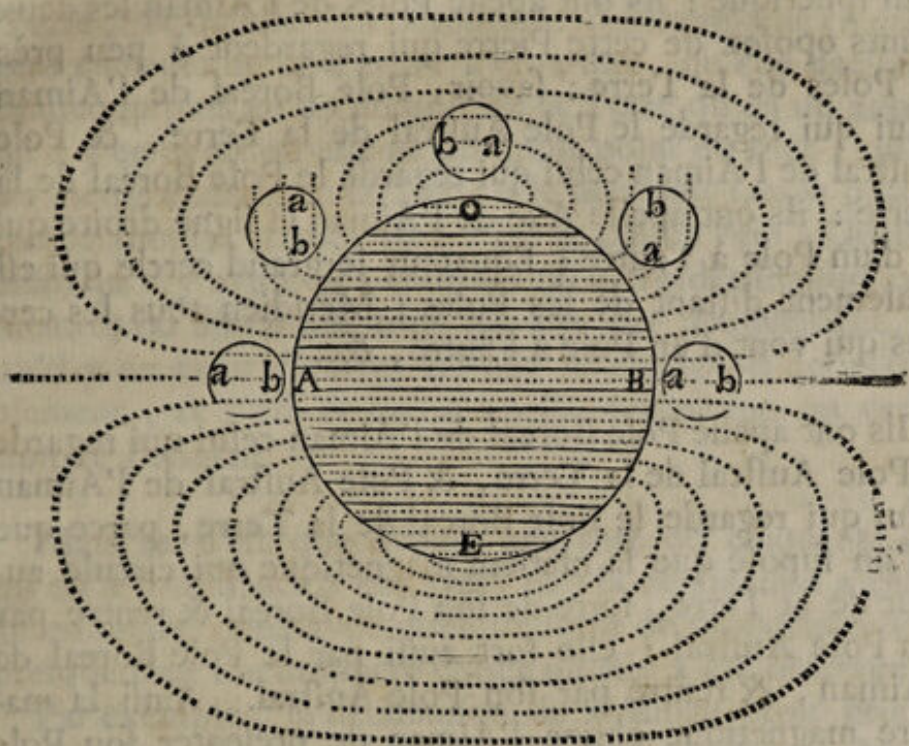


a o b e, après avoir floté quelque tems dans une matiere heterogene molle & tendre, se sont approchez d'assez près pour pouvoir agir l'un sur l'autre, & qu'ils se sont mis dans une situation contraire à celle qu'ils avoient avant que de s'approcher ; comme l'on voit que font deux pierres lors qu'elles sont en liberté & que l'une est dans la sphere d'activité de l'autre. Si dans la fuite

du tems cette matiere molle & tendre venoit à s'endurcir entre ces deux Aimans & autour d'eux, ils devroient former un Aiman, à peu près tel qu'est celui dont Monsieur de Puget a fait la description, & qui, étant arondi, auroit deux Poles Boreaux B & b oposez l'un à l'autre, & deux Poles Austraux A & a pareillement oposez l'un à l'autre.

ART. XXXVIII.
Ce qu'on a découvert dans l'Aiman environ vers le trezième siècle.

Voilà, MONSIEUR, ce que les Philosophes, pendant plusieurs siècles de suite, ont découvert de plus remarquable dans l'Aiman, & qu'ils ont admiré avec raison; mais lors qu'ils commencèrent à s'apercevoir, environ vers le trezième siècle, que si l'on suspend un Aiman en sorte qu'ils se puisse tourner en tout sens, ses deux points oposez, d'où la matiere magnetique sort & rentre, & que j'ai appelé ses Poles, se tournent toujours à peu près, l'un vers le Pole Boreal & l'autre vers le Pole Austral de la Terre; que la ligne droite qui va d'un de ces deux points ou Poles à l'autre, s'incline diversement en differens endroits de la Terre, comme on le voit arriver à l'Ai-

l'Aiman *ab* à l'égard de l'Aiman *A O B E*, ce qu'on

appelle inclinaison de l'Aiman ; & qu'ainsi la Terre elle-même n'est qu'un grand Aiman, &c. ; lors, dis-je, qu'ils commencèrent à s'apercevoir de toutes ces choses, leur surprise fût extrême ; & cette Pierre admirable, qui jusqu'à ce tems-là, n'avoit été que l'objet des speculations de quelques gens oisifs, d'ordinaire assez meprisez par le commun des hommes, est devenuë la chose la plus utile que l'on connoisse. C'est elle qui nous conduit par toute la Terre ; C'est elle qui nous fait avoir les richesses de l'un & de l'autre hemisphere. Car sans ce guide l'Océan seroit impraticable, l'Amerique inconnuë, les Indes presque inaccessibles, & mille belles choses entièrement cachées pour nous. Ainsi d'une chose d'abord très-legere en aparence, l'on voit naître bien souvent une infinité de belles connoissances utiles & commodes au genre humain.

ART. XXXIX.
Que les Auteurs
modernes ont
donné le nom de
petite Terre à un
Aiman sphérique :
& pourquoi.

Les Auteurs modernes, qui ont traité de l'Aiman, ont pour cette raison donné le nom de petite Terre à un Aiman sphérique : ils ont appelé Poles de l'Aiman les deux points opposés de cette Pierre qui regardent à peu près les Poles de la Terre ; savoir, Pole Boreal de l'Aiman celui qui regarde le Pole Austral de la Terre, & Pole Austral de l'Aiman celui qui regarde le Pole Boreal de la Terre : ils ont appelé Axe de l'Aiman la ligne droite qui va d'un Pole à l'autre ; Equateur le grand cercle qui est également distant de ses Poles ; Meridien tous les cercles qui vont d'un Pole à l'autre, &c.

ART. XL.
Qu'ils ont appelé
Pole Boreal de
l'Aiman celui qui
regarde le Pole
Austral de la Ter-
re : & pourquoi.

Ils ont appelé Pole Boreal de l'Aiman celui qui regarde le Pole Austral de la Terre, & Pole Austral de l'Aiman celui qui regarde le Pole Boreal de la Terre, parce que si l'on suppose que la matiere magnetique qui circule autour de la Terre, sorte de son Pole Boreal & rentre par son Pole Austral ; elle sort aussi par le Pole Boreal de l'Aiman, & rentre par son Pole Austral. Ainsi la matiere magnetique oblige l'Aiman de presenter son Pole Austral au Pole Boreal de la Terre, pour passer le plus commodement qu'il est possible au travers de cet Aiman, en entrant par son Pole Austral.

ART. XLI.
Que l'axe de l'Ai-
man doit incliner
différemment en
différents endroits
de la Terre : &
pourquoi.

Voyez la Figure
de la page préce-
dente.

Et parce que l'Aiman doit par toute la Terre prendre la situation la plus convenable pour recevoir la matiere magnetique, son axe doit incliner différemment en différens endroits de la Terre, suivant le courant de la matiere magnetique, comme on le voit arriver à l'Aiman a b à l'égard de l'Aiman A O B E. Par conséquent aussi, si le courant de la matiere magnetique se détourne de la ligne de la direction des Poles de la revolution journaliere de la Terre ; les Poles de l'Aiman s'en doivent détourner de même, & autant que ce courant s'en détourne.

ART. XLII.
Que l'Aiman ou
l'Aiguille aiman-

Dès qu'on commença à se servir de l'Aiguille aimantée qui a les mêmes vertus de l'Aiman, comme je l'ai déjà dit

dit ; on s'aperçût qu'elle se détournoit de la ligne de la direction des Poles de la révolution journaliere de la Terre , & qu'elle s'en détournoit différemment en différens endroits de la Terre : c'est-à-dire , qu'elle déclinait beaucoup plus en un endroit de la Terre qu'en un autre ; qu'il y en avoit où elle ne déclinait point du tout ; qu'en un même endroit de la Terre elle déclinait tantôt plus & tantôt moins , tantôt vers l'Est & tantôt vers l'Ouest ; enfin qu'il y avoit des endroits où cette déclinaison augmentoit ou diminuoit tous les ans fort sensiblement , & qu'il y en avoit d'autres où elle ne changeoit qu'insensiblement ; & c'est ce qu'on apella déclinaison ou variation de l'Aiman.

tée se détourne de la ligne de la direction des Poles de la révolution journaliere de la Terre ; ce qu'on appelle , variation ou déclinaison de l'Aiman.

Mais ce n'est que depuis quarante ou cinquante ans qu'on a commencé à observer , que la déclinaison a changé en même tems avec quelque sorte de proportion dans presque tout l'hémisphere entier où elle a été observée.

ART. XLIII.
Histoire de la déclinaison de l'Aiman.

Par exemple , la déclinaison de l'Aiman étoit proche de Londres d'environ 11. degrez 30. minutes au Nord-Est en 1580. En 1612. d'environ 6. degrez 10. minutes. En 1633. d'environ 4. degrez. Il n'y en eut aucune en 1667. , & elle y est à présent de plusieurs degrez au Nord-Ouest. On remarque à peu près la même chose à Paris : car en 1610. la déclinaison y étoit d'environ 8. degrez au Nord-Est ; & en 1640. d'environ 3. degrez. Il n'y en eut aucune en 1666. En 1695. elle étoit d'environ 6. degrez 48. minutes au Nord-Ouest. Le premier de Septembre de l'année 1704. elle étoit de 9. degrez 15. minutes au Nord-Ouest ; & elle avance ainsi tous les ans avec une certaine proportion.

La déclinaison de l'Aiman s'est augmentée au Cap-des-Aiguilles d'environ $9\frac{1}{2}$ minutes par an au Nord-Ouest , depuis que l'on a observé qu'il n'y en avoit aucune ; mais on a commencé à ne trouver plus de déclinaison à l'Occident de ce même Cap , comme si le meridiem magnetique s'en fût éloigné vers l'Occident , à mesure que

la déclinaison au Nord Oüest croissoit à ce Cap. De plus, la déclinaison qui étoit au Nord-Oüest entre le Cap-des-Aiguilles & Canton, & au Nord-Est entre ce Cap & le premier meridien, a diminué en ce dernier endroit à proportion qu'elle a augmenté à ce Cap, & elle a changé en forte qu'elle est au Nord-Oüest en des lieux où elle avoit été auparavant au Nord-Est. Par exemple elle étoit à Lisbonne de 7. degrez 30. minutes au Nord-Est, lors qu'il n'y avoit point de déclinaison au Cap-des-Aiguilles: Elle y est présentement de plusieurs degrez au Nord-Oüest, augmentant par an d'environ $9\frac{1}{2}$ minutes comme elle a fait à Paris.

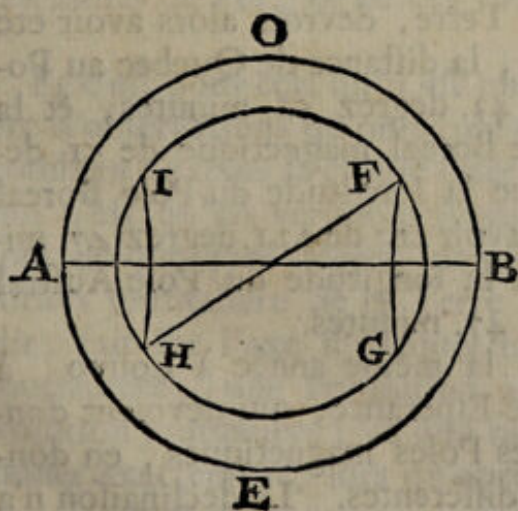
Enfin en 1684. la déclinaison étoit au Cap-des-Aiguilles d'environ 10. degrez au Nord-Oüest, & il n'y en avoit aucune à 215. lieuës à l'Oüest de ce Cap: elle croissoit de 13. degrez au Nord-Oüest depuis ce Cap jusqu'à Madagascar, & elle diminueoit de 3. degrez depuis Madagascar jusqu'à Mozambique, &c.

Mais les plus remarquables observations de la déclinaison de l'Aiman sont celles, que le Pere Tachard rapporte dans son second voyage de Siam en ces termes.

Une observation que nous avons faite déjà quatre fois, & qui est de la dernière conséquence, c'est la variation, ou comme parlent quelques-uns, la déclinaison de la Boussole, qui est la preuve la plus infallible que nous ayons trouvée pour la longitude. Cette variation fut observée par nos Pilotes avec leurs Boussoles au Cap de Bonne-Esperance 8. degrez 30. minutes Nord-Oüest, & nous l'avions trouvée 8. degrez 40. minutes Nord-Oüest avec un anneau Astronomique du Sieur Chapotot, placé sur la ligne Meridienne, que nous avions tirée assez exactement dans le Pavillon où nous logions. Cette même déclinaison fut trouvée par les Pilotes après être sorti de la Rade à 8. lieuës des terres en haute mer, le 28. de Juin au coucher du Soleil. Le 3. Juillet, étant à 38. degrez 38. minutes de latitude, & à 45. de longitude, on observa la variation au lever du Soleil, qui fut

fut de 15. degrez Nord-Oüest. Il faut remarquer que les bonnes Cartes marines mettent le Cap à 37. degrez de longitude ou environ, & ainsi nous nous en étions éloignez de 8. degrez depuis nôtre départ, & la variation avoit augmenté de 6. degrez & demi. Elle augmenta ainsi à proportion que nous avançons vers l'Est jusqu'à 25. degrez Nord-Oüest. Car c'est la plus grande déclinaison que nous ayons remarquée, & nous l'avons remarqué deux fois de suite, le 4. Juillet au coucher du Soleil, & le 15. à son lever, avec tout le soin, & toute l'exaëtitude qu'on peut faire sur mer. Les Pilotes assuroient qu'ils étoient par leur poinët à 37. degrez 19. minutes de latitude Australe, & à 75. degrez de longitude. Dès ce même jour, après avoir fait environ 22. lieuës, la variation observée ne se trouva au coucher du Soleil que de 24. degrez 30. minutes Nord-Oüest. Ainsi décroissant toujours avec quelque proportion, tandis que nous nous aprochâmes de l'Isle de Java, enfin à 11. degrez de latitude Sud, & à 12. degrez de longitude, qui est à peu près la situation de cette Isle de Java, nous ne trouvâmes que 2. degrez 30. minutes de variation Nord-Oüest.

Pour rendre raison de cette déclinaison de l'Aiman, qui a passé jusqu'ici pour inexplicable; soit A O B E la



Terre, & F G H I une croute pierreuse, détachée de la croute extérieure de la Terre, & parsemée d'une infinité de corps magnetiques, par où la matiere magnetique coule incessamment, sortant par F, qu'on peut apeller le Pole Boreal magnetique qui soit de quelques degrez.

ART. XLIV.
Raisons Physiques de la déclinaison de l'Aiman.

éloigné du Pole Boreal B de la révolution journaliere de la Terre, & rentrant par H, qu'on peut appeller le Pole Austral magnetique ; & circulant ainsi autour de cette croute F G H I comme elle pourroit circuler autour d'un Aiman: Cela étant, si cette croute suit la révolution journaliere de la Terre sur l'axe A B, comme j'ai fait voir à V. A. S. que l'Eau & l'Air la suivent, si ce n'est qu'elle demeure quelques minutes par an en arriere, comme l'Eau & l'Air demeurent aussi quelque peu en arriere ; l'Aiman se doit détourner de la ligne de la direction des Poles de la révolution journaliere de la Terre, autant que le courant de la matiere magnetique, qui circule autour de cette croute, s'en détourne.

ART. XLV.
Objection.

On objectera sans doute, que l'on a fait diverses observations en divers endroits de la Terre, qui renversent entierement ce Systeme. Car en 1686. on observa à Quebec que la déclinaison de l'Aiman y étoit de 15. degrez 30. minutes au Nord-Oüest, pendant qu'on l'observa à Paris de 4. degrez 30. minutes aussi au Nord-Oüest. Or comme la latitude de Quebec est de 46. degrez 50. minutes, & sa longitude de 310. degrez 17. minutes, & que la latitude de Paris est de 48. degrez 50. minutes, & sa longitude de 22. degrez 30. minutes ; on trouve par la Trigonometrie, que la distance du Pole Boreal magnetique au Pole Boreal de la Terre, devoit alors avoir été de 10. degrez 41. minutes, la distance de Quebec au Pole Boreal magnetique de 43. degrez 51. minutes, & la distance de Paris au Pole Boreal magnetique de 51. degrez 21. minutes : & que la longitude du Pole Boreal magnetique devoit alors avoir été de 221. degrez 47. minutes, & par consequent la longitude du Pole Austral magnetique de 41. degrez 47. minutes.

Les observations faites la même année à Louvo, à Macao & au Cap de Bonne-Esperance, qui devoient donner une même position des Poles magnetiques, en donnoient d'autres tout à fait differentes. La déclinaison n'a chan-

changé à Quebec que de 30. minutes depuis l'année 1649. jusqu'à l'année 1686. ; Et ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que la déclinaison, qui selon le précédent calcul devoit en 1672. avoir été à la Cayene de 10. degrez 30. minutes au Nord-Oüest, y étoit d'environ 11. degrez au Nord-Est, ce qui est une différence de 21. degrez 30. minutes. Enfin selon le même calcul, la déclinaison au Nord-Oüest ne devoit pas augmenter comme elle fait, mais diminuer à Paris.

Mais comme les petits corps magnetiques ne sont pas également répandus par toute la croute extérieure de la Terre ; que dans cette croute il y a des endroits qui en sont tout remplis, & qui ne sont que de véritables Aïmans autour desquels la matiere magnetique circule, au lieu de circuler autour de la Terre ; & qu'au contraire il y a des endroits où il se trouve peu ou point du tout de ces corps magnetiques ; on peut croire que ces causes particulieres s'oposent à la regularité de l'action de la cause universelle, & la troublent très-considerablement ; & que la matiere magnetique qui circule autour de la Terre, se détourne souvent, pour passer au travers des mines de Fer & des rochers d'Aïman, qui se rencontrent çà & là dans cette croute près de son chemin, & pour se joindre à la matiere magnetique qui circule autour de ces mines de Fer, & de ces rochers d'Aïman.

ART. XLVI.
Réponse.

Et c'est pour cela qu'il est impossible, vu le petit nombre d'observations qu'on a, de déterminer exactement en combien de tems la croute intérieure de la Terre F G H I, qui n'est qu'un véritable Aïman dont les Poles F & H sont de quelques degrez éloignés des Poles de la révolution journaliere de la Terre A & B, comme j'ai déjà dit, fait sur l'axe sur lequel la Terre fait sa révolution journaliere, une révolution à contre sens de cette révolution journaliere ; ce que nos Neveux pourront déterminer exactement, lors qu'après quelques siècles ils au-

ART. XLVII.
Qu'il est impossible de déterminer exactement en combien de tems les Poles magnetiques font une révolution autour des Poles de la révolution journaliere de la Terre. Voyez la Figure page 173.

ront le plaisir de voir l'aiguille de Bouffole parfaitement dans la même position qu'elle étoit lors qu'on a commencé à observer sa variation ; & de se voir par les observations de leurs ancêtres , en état de pouvoir trouver assez seurement la longitude des lieux , où ils observeront après eux la variation de l'Aiman. Mais cela suposeroit que la croute magnetique , qui se trouve en dedans de la Terre , avançât toujours regulierement à contre sens de la révolution journaliere de la Terre ; dont il y a lieu de douter, parce qu'on observe que la difference qu'il y a dans la variation d'une année à l'autre, n'est pas toujours la même. Ainsi l'on pourroit conjecturer, suposé que les observations qu'on en a faites soient exactes, qu'il est bien vrai que cette croute magnetique avance toujours de l'Est à l'Oüest ; mais qu'elle avance par sauts & par bonds , c'est-à-dire , tantôt plus & tantôt moins sans aucune regularité , à peu près comme les Vents Alisez , qui dépendent de la même cause , comme je l'ai déjà fait voir à V. A. S.

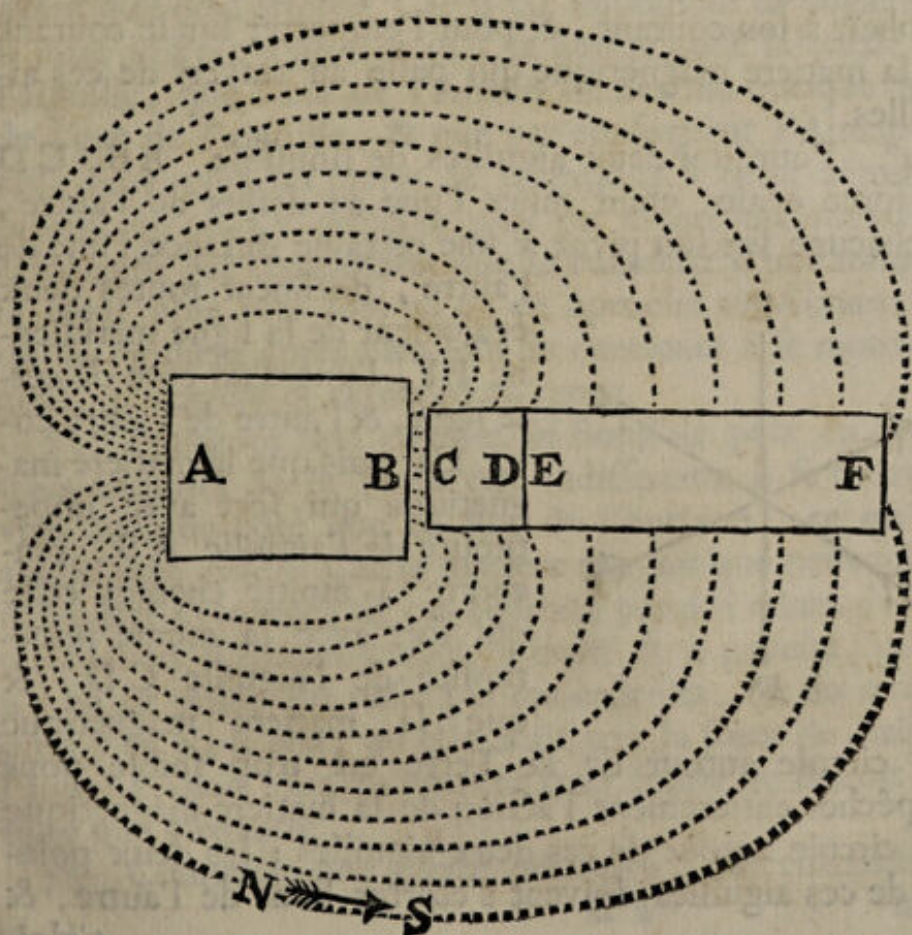
Maintenant il ne sera pas difficile, MONSIEUR, d'expliquer par ce que j'ai dit ci-dessus :

ART. XLVIII.
Explication de
plusieurs phé-
nomènes.

I°. Comment la Terre peut aimer en un instant une grosse & longue barre de Fer, que le plus fort & le meilleur Aiman ne sauroit aimer : Car la matiere magnetique qui circule autour de la Terre , arrange les corps magnetiques les plus mobiles de cette barre, qu'un Aiman fort & vigoureux ne sauroit arranger , parce qu'il n'étend pas sa sphere d'activité assez loin pour cela. On le peut connoître en aprochant cette barre d'une aiguille de Bouffole, car quoi-que l'Aiman ait touché cette barre , il ne lui communique point la vertu ni d'attirer ni de chasser le moins du monde l'aiguille ; au lieu que si l'on suspend la barre perpendiculairement , son extremité qui regarde la Terre , & qui dans ces Païs Septentrionaux acquiert la vertu du Pole Austral, chasse la pointe de l'aiguille qui a la vertu du même Pole , & attire la queue de l'aiguille qui a la vertu du Pole opposé. Au contraire le

le bout de cette barre qui est le plus éloigné de la Terre, & qui dans les mêmes païs acquiert la vertu du Pole Boreal, chasse la queue de l'aiguille qui a la vertu du même Pole, & attire la pointe de l'aiguille qui a la vertu du Pole opposé. C'est une chose digne de remarque, que les Poles de cette barre se changent dans le même instant qu'on la renverse; ce qui arrive parce que la matiere magnetique, qui circule autour de la Terre, tourne en un instant bout par bout les corps magnetiques de cette barre qu'elle avoit arrangez. Plus la barre de fer est longue & grosse, plus cette experience est sensible; en sorte que si la barre est très-longue & très-grosse, elle attire ou chasse l'aiguille avec tant de force, qu'elle lui fait faire plusieurs tours sur son pivot.

2°. Pourquoi une aiguille de Boussole, comme NS, qui



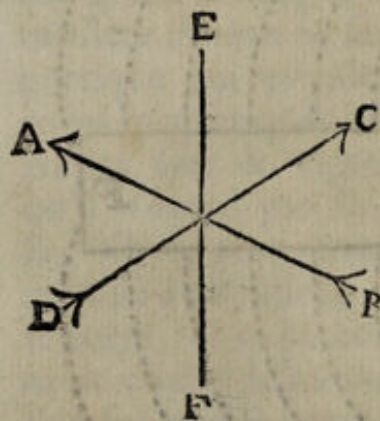
Z

est

est vis-à-vis de l'équateur d'un Aiman, comme *AB*, & parallèle à l'axe de cet Aiman, décline de cette situation si l'on approche d'un de ses Poles un morceau de Fer comme *CDEF*. Car la matiere magnetique circule autrement autour de l'Aiman & du Fer *CDEF*, qu'elle ne faisoit autour de l'Aiman seul; & par conséquent cette aiguille doit décliner de la situation qu'elle avoit auparavant, parce qu'elle se doit diriger suivant le courant de la matiere magnetique.

3°. Pourquoi deux aiguilles de Bouffole posées chacune sur un pivot l'une derriere l'autre, de telle sorte qu'elles puissent agir l'une sur l'autre, se tiennent toujours sur une même ligne de direction sans se tourner vers les Poles magnetiques de la Terre, quelque situation qu'on leur donne. Car la matiere magnetique qui circule autour de la Terre, est trop foible pour les faire obeïr à son courant, & pour l'emporter sur le courant de la matiere magnetique qui passe au travers de ces aiguilles.

4°. Pourquoi deux aiguilles de Bouffole *AB*, *CD* de force égale, étant mises l'une au dessus de l'autre, & chacune sur son pivot à une certaine distance l'une de



l'autre, déclinent toutes deux également de la ligne meridienne *EF*, l'une d'un côté de cette ligne, & l'autre de l'autre côté. Car puis que la matiere magnetique qui sort avec impetuosité de l'aiguille *AB*, rencontre à moitié chemin celle qui sort avec la même impetuosité de l'aiguille *CD*, & que la matiere magnetique

qui circule autour de la Terre est trop foible pour empêcher entierement l'action de la matiere magnetique qui circule autour de ces deux aiguilles; les deux pointes de ces aiguilles doivent s'écarter l'une de l'autre, & s'éloi-

s'éloigner également de la ligne meridienne EF, l'une d'un côté & l'autre de l'autre : & par conséquent ces deux aiguilles doivent d'autant plus décliner de la ligne meridienne EF, qu'elles sont plus fortement aimantées, ou qu'elles s'aprochent plus l'une de l'autre, jusqu'à-ce qu'elles s'aprochent en sorte que la pointe de l'une, se doive mettre directement au dessus de la queue de l'autre : & alors ces deux aiguilles se doivent tenir dans cette situation vers quelque point de l'horison qu'on les tourne. Si ces deux aiguilles n'ont pas des forces égales ; la plus foible déclina plus que l'autre de la ligne meridienne EF à proportion de ses forces.

5°. Pourquoi lors qu'on presente tout à coup & à certaine distance le Pole Boreal d'un Aiman à la pointe d'une aiguille de Bouffole, où le Pole Austral d'un Aiman a sa queue, cette aiguille fait plusieurs vibrations avant que de s'arrêter. Car il est impossible de presenter si juste le Pole d'un Aiman à la pointe ou à la queue de l'aiguille, que l'axe de l'Aiman ne decline quelque peu de l'axe de l'aiguille, & que par conséquent l'Aiman ne fasse faire plus ou moins de vibrations à cette aiguille, suivant qu'on l'y presente plus ou moins obliquement. C'est aussi par cette raison que le balancier d'une montre se meut plus vite lors qu'on en aproche un Aiman, & qu'un moment après bien loin de continuer à se mouvoir ainsi, il s'arrête & demeure en repos.

6°. Pourquoi une aiguille de Bouffole peut en quelques endroits de la Terre être indifferente à se tourner vers quelque côté que ce soit de l'horizon, ce qu'on appelle être *folle*. Car la matiere magnetique peut tellement être détournée de ces endroits par des mines de Fer ou rochers d'Aiman cachez à droit & à gauche, qu'il n'y en ait point qui passe par ces endroits, ou du moins qu'il y en ait si peu, qu'elle n'ait pas la force de diriger l'aiguille, non plus qu'un vent trop foible ne sauroit diriger une girouette.

7°. Comment une pierre ordinaire, qui enferme un

morceau de fer , & qui demeure ainsi exposée à l'air pendant quelques siècles , peut devenir un véritable Aimant ; comme il est arrivé à la pierre du Clocher de la Ville de Chartres , qui depuis un très-long-tems portoit la Croix de fer de ce Clocher. Car la matiere magnetique qui circule autour de la Terre , arrange & arrête dans la pierre les corps magnetiques qui se détachent du fer & penetrent la pierre ; & cela à mesure qu'ils s'en détachent & qu'ils la penetrent.

ART. XLIX.
Qu'on a observé
que le Tonnerre
peut changer la di-
rection d'une ai-
guille de Bouffole.

C'est une chose très-remarquable, MONSIEUR, que le Tonnerre peut changer le Pole Boreal d'une aiguille de Bouffole en Pole Austral , & le Pole Austral en Pole Boreal. Il y en a plusieurs exemples , & j'ai vû trois aiguilles de Bouffole qui avoient été changées de cette maniere , sans qu'on y pût remarquer autre chose.

ART. L.
Comment on au-
roit pû connoître
par-là si la matiere
magnetique sort
par le Pole Boreal
des Aimans ou par
le Pole Austral.

J'aurois été bien aise d'apprendre comment le Tonnerre étoit tombé ; mais je n'en pûs jamais rien savoir de certain. Car s'il étoit tombé vis-à-vis des Poles Boreaux de ces aiguilles ; il y auroit fait tourner bout par bout les corps magnetiques , & j'en aurois pû conclure assez seurement que la matiere magnetique sort par le Pole Boreal magnetique de la Terre , & rentre par le Pole Austral , ce que je n'ai avancé que par conjecture. Mais s'il étoit tombé vis-à-vis des Poles Austraux de ces aiguilles ; j'aurois été obligé d'en conclure au contraire , que la matiere magnetique sort par le Pole Austral magnetique de la Terre & rentre par le Pole Boreal ; & que le Tonnerre, ayant rencontré directement la matiere magnetique qui sort par le Pole Austral de ces aiguilles , avoit fait tourner bout par bout les corps magnetiques de ces aiguilles , à peu près comme fait la matiere magnetique qui sort d'un Aimant , & rencontre directement celle qui sort d'une aiguille de Bouffole.

ART. LI.
Qu'il paroît im-

Il paroît impossible de pouvoir expliquer ce phenome-
ne

ne dans le Systeme Cartesien, où l'on soutient que la matiere magnetique circule en forme de viz autour de la Terre, & autour des Aimans ou Fers aimantez ; & qu'elle sort & rentre également par les deux Poles ; c'est-à-dire, qu'il y a une matiere magnetique qui sort en forme de viz par le Pole Boreal, & rentre par le Pole Austral, & une autre qui sort en forme de viz contraires aux autres par le Pole Austral & rentre par le Pole Boreal.

possible de pouvoir expliquer ce phenomene dans le Systeme Cartesien : & pourquoi.

Ceux qui soutiennent ce Systeme objectent, que si la matiere magnetique ne sortoit que par un des Poles magnetiques de la Terre pour rentrer dans l'autre ; tout ce qui se trouveroit mobile sur la Terre seroit entraîné par son courant.

ART. LII.
Objection contre mon Systeme de l'Aiman.

Mais la matiere magnetique passe avec une si grande facilité au travers de tous les corps, qu'il n'y a non plus à craindre qu'elle entraîne avec elle ceux par où elle passe, qu'il y auroit à craindre qu'un corps jetté par le milieu d'une fenêtre ouverte, entraînant la muraille, où cette fenêtre se trouveroit. Et l'expérience nous apprend que la matiere magnetique passe au travers de la main sans qu'on s'en aperçoive. D'ailleurs cette difficulté demeureroit la même dans leur Systeme, à moins qu'ils ne voulussent soutenir qu'il y a précisément autant de matiere magnetique, qui sort du Pole Austral magnetique de la Terre pour rentrer dans son Pole Boreal magnetique, qu'il y en a qui sort du Pole Boreal pour rentrer par le Pole Austral.

ART. LIII.
Réponse.

De plus, lors que la matiere magnetique, qui circule autour de la Terre, atteint celle qui circule autour d'un Aiman ou d'un Fer aimanté ; elle se joint à cette matiere pour circuler pareillement autour de ces corps ; & elle ne sauroit les entraîner, puis qu'il y a peut-être autant de cette matiere qui circuloit autour de ces corps, qui échape & les abandonne, afin de faire place à cette autre. Mais lors que la matiere magnetique, qui circu-

le autour de la Terre, rencontre directement celle qui circule autour d'un Aiman ou d'un Fer aimanté ; c'est-à-dire, lors que leurs Poles Boreaux regardent le Pole Boreal magnetique de la Terre, & leurs Poles Austraux le Pole Austral magnetique de la Terre ; il faut que ces corps se meuvent & se tournent bout par bout par la raison que j'ai déjà dite.





ONZIEME DISCOURS.

De la nature & des proprietéz du Verre.

Art. II.
Cet art. est le
plus difficile de
tous ceux qui
sont relatifs
à la nature du
verre. Il est
nécessaire de
le traiter avec
une grande
attention.



ONSEIGNEUR,

Le Verre n'est autre chose qu'un amas d'une infinité de grains de sable fondus en une seule masse par l'aide de quelque sel, qui ne fait, comme je l'ai déjà dit, que faciliter la fusion : & chaque grain de sable n'est composé que d'une infinité de Poliédres creux en dedans, & remplis

Art. I.
Ce que c'est que
le Verre.

plis d'une matiere très-subtile. Car puis que le Verre ne pèse guere plus que l'Eau, & que c'est une matiere très-dure ; il paroît impossible de le concevoir autrement. De plus, comme c'est une matiere au travers de laquelle les rayons de lumiere passent avec une très-grande liberté, il faut que ces Poliédres soient ouverts de tous côtez, & percez d'une infinité de petits trous. Ainsi plus ces Poliédres sont ouverts, plus le Verre est transparent. Au contraire s'ils sont trop peu ouverts, ou que leurs ouvertures soient bouchées par quelque métal ou autre corps semblable, dont les parcelles soient massives & empêchent par consequent le passage des rayons de lumiere ; le Verre est opaque, & prend différentes couleurs suivant les differens métaux dont il est chargé.

ART. II.

Que plus le corps transparent est dur, plus subtile est la matiere qui remplit les Poliédres creux dont il est composé : & pour-quoi.

Je ferai dans la suite remarquer à V. A. S., que plus le corps transparent est dur, plus subtile est aussi la matiere qui remplit les Poliédres dont il est composé. Ainsi les Poliédres d'un Diamant sont remplis d'une matiere plus subtile que ceux du Cristal de roche, & ceux-ci sont remplis d'une matiere plus subtile que ceux du Verre ordinaire, &c. : & la matiere qui remplit les boules qui composent la glace, est plus subtile que celle qui remplit les mêmes boules lors qu'elles composent de l'Eau.

La raison de cela pourroit bien être que plus le corps transparent est dur, plus ses Poliédres doivent être serrez les uns contre les autres, & avoir des plans plus amples par lesquels ils se touchent ; & par consequent plus subtile doit être la matiere qui remplit ses Poliédres, & qui y circule incessamment, puis qu'une matiere plus grossiere trouveroit trop d'obstacle à s'y introduire & à y circuler. Et c'est par la même raison que la matiere qui remplit les boules qui composent la glace, est plus subtile que celle qui remplit les mêmes boules lors qu'elles composent de l'eau.

Quand

Quand on vient de faire quelque ouvrage de Verre, il est nécessaire de le recuire ; c'est-à-dire, de le laisser refroidir très-lentement ; ce qui se fait d'ordinaire en l'éloignant peu à peu de la flamme, & en lui faisant faire un chemin de vingt ou de trente pieds dans l'espace de huit ou de dix heures ou plus, selon la grosseur de l'ouvrage, avant que de l'exposer à l'air froid. Sans cela la surface extérieure du Verre se refroidissant trop promptement, se reserre & s'endurcit, pendant que le dedans est encore mou comme de la pâte ; d'où il arrive que cette matière, occupant alors plus d'espace qu'il ne lui en faut, & qu'elle ne fauroit embrasser, se trouve obligée en se refroidissant, de s'accommoder à ses surfaces endurcies, & par conséquent de laisser de petits poinçts ou espaces vuides, qui ne peuvent être remplis que d'une matière extrêmement subtile.

Ainsi ces Verres sont sujets à se casser tôt ou tard à l'air sans que personne y touche, & dans des armoires où ils sont enfermez, dès qu'une matière plus grossière que celle qui remplit ces espaces vuides, trouve moyen de s'y insinuer, & de s'élancer dans les canaux invisibles, qui, sans doute, accompagnent ces espaces vuides, & en sortent comme autant de rayons en s'étrecissant peu à peu.

Cet effet est fort sensible en ce qu'on appelle Larme de Verre, car si l'on en casse le petit bout, elle se réduit en poussière, quoi que d'ailleurs elle ait assez de force pour résister à des coups de marteau.

On les fait en tirant un peu de Verre tout rouge du fourneau, & en les laissant dégouter dans de l'eau froide. Ainsi la surface extérieure de ces Larmes, se refroidissant tout à coup, s'endurcit & se reserre, comme je viens de le dire de la surface du Verre qu'on expose trop promptement à l'air froid ; d'où il arrive que la matière subtile qui auroit pû circuler dans la larme si elle avoit été recuite, trouve le passage fermé ; de sorte qu'une matière

ART. III.
Qu'il est nécessaire de recuire le Verre quand il vient d'être fait : & pourquoi.

ART. IV.
Ce que c'est qu'on appelle larme de Verre ; & pourquoi il se casse quand on en rompt la queue.

bien plus subtile doit remplir les espaces vuides qui se trouvent dans le milieu. Et comme ces espaces vuides ne sauroient manquer d'avoir communication avec des canaux invisibles, qui en doivent sortir comme autant de rayons, & aller toujours en se retrecissant; & sur tout d'avoir communication avec un canal qui va le long de la queue; il doit arriver que si l'on casse le bout de cette queue, une matiere semblable à celle qui succede à la place de l'air qu'on tire d'un balon par la machine pneumatique, y doit entrer avec violence, & la briser en cent mille morceaux; de sorte qu'il n'y a pas dequoi s'étonner, MONSIEUR, qu'elle se casse encore du moins avec autant de violence dans le vuide qu'à l'air libre.

ART. V.
Ce que fait le
sel que les Ouvriers employent
dans la composition
du Verre.

Plus les Ouvriers employent de sel dans la composition du Verre, plus facilement ils viennent à bout de le fondre, mais aussi plus il est tendre: & quand ils y employent trop de sel, l'humidité de l'air le dissout aisément. Ainsi ce Verre perdant une partie de ce qui entroit dans sa composition, & acquerant par conséquent une surface raboteuse, perd sa transparence ordinaire. D'ailleurs plus le Verre est chargé de sel plus il paroît beau & blanc, mais aussi moins est il propre pour les ouvrages de lunettes. Car puis que la matiere contenuë dans les cavitez des Poliédres du sable, est sans doute autre que celle qui est contenuë dans les cavitez des parcelles du sel; cela ne peut apporter que de la confusion dans les rayons qui les doivent traverser, comme je l'expliquerai dans la suite à V. A. S. Ainsi il feroit à souhaiter que l'on pût avoir du Verre sans aucun sel pour ces sortes d'ouvrages. Mais cela ne se pourroit que par un feu extraordinaire & très-violent.

ART. VI.
Que le feu le
plus violent est
seul capable de rendre
la matiere du

Au reste plus le feu est violent, plus la matiere du Verre devient liquide, & plus aussi elle devient homogène. Car comme le feu le plus violent est seul capable de

de mêler les ingrediens si bien & si étroitement ensemble, que quelques-uns d'eux ne predominent pas plus en un endroit du Verre qu'en l'autre ; il arrive quand on emploie un feu mediocre, qu'il y a des parties qui ayant plus ou moins de dureté les unes que les autres , pour être plus ou moins partagées du fondant, se conservent autant qu'il est possible en leur entier , & s'étendent en fibres ou en filets , semblables à ceux que l'on remarque lorsqu'on vient de faire un mélange de vin & d'eau. Il y en a même qui ayant trop de dureté pour s'étendre en filets , demeurent en larmes comme ceux qui tombent de la couronne du fourneau , laquelle se vitrifiant par la violence du feu , découle goutte à goutte dans les pots qui contiennent la matiere : & ces larmes traînent d'ordinaire des filets après eux.

Verre par tout homogène : & pour-quoi.

Fin du Second Livre.



Le maître les regardant si bien & si fort, ils se sentirent effrayés, & quelques-uns d'eux se levèrent pour s'en aller. Mais le maître leur dit : Il n'est point de crime si grand que celui de ne pas être sage. Il y a des crimes qui sont punis, & d'autres qui ne le sont pas. Les crimes qui sont punis, sont ceux qui sont punis par la loi. Les crimes qui ne le sont pas, sont ceux qui ne le sont pas par la loi. Mais il y a une chose qui est punie par la loi, & qui ne l'est pas par la loi. C'est le crime de ne pas être sage. Il y a une chose qui est punie par la loi, & qui ne l'est pas par la loi. C'est le crime de ne pas être sage. Il y a une chose qui est punie par la loi, & qui ne l'est pas par la loi. C'est le crime de ne pas être sage.

FIN DE LA PREMIERE PARTIE.





CONJECTURES PHYSIQUES.

LIVRE TROISIÈME.
DES PRINCIPES DE PHYSIQUE.
DISCOURS I.

Des premiers Principes Physiques du Corps Naturel.



ONSEIGNEUR,

J'ai différé tant que j'ai pû de parler à V. A. S. des premiers Principes Physiques du Corps Naturel, pour ne la

Aa 3

pas

ART. I.

Pourquoi on a
différé de parler

des Principes Physiques du Corps Naturel.

pas trop effaroucher par la difficulté & la nouveauté de la chose ; mais cela m'a renfermé dans des bornes si étroites , que bien souvent je n'ai pu expliquer les choses qu'à demi.

ART. II.
Que je les établirai dans ce Discours : & comment.

J'entreprendrai donc ici d'établir ces Principes pour m'en servir dans la suite , & sans m'engager dans des speculations trop abstraites , & aller m'égarer dans des païs inconnus , en cherchant inutilement de quelle maniere une infinité de corps de ce Monde visible ont été formez , puis qu'ils sont sans doute l'ouvrage immediat & éternel de Dieu ; & sans confondre mal à propos les qualitez accidentelles & sensibles des corps naturels , d'avec les qualitez réelles & absolües des Elemens , comme plusieurs Philosophes du siecle passé ont fait , & qui par là nous ont embrouillé toute la Physique ; je continuerai d'expliquer autant qu'il me sera possible les surprenants effets de ces corps , en examinant avec soin leur figure , leur grandeur , & leur mouvement.

ART. III.
Que dans la Physique l'on est obligé de se contenter le plus souvent de simples conjectures.

Je dis, MONSIEUR, autant qu'il me sera possible , puis que j'ai été , & que je serai encore obligé dans la suite de me contenter quelquefois de simples conjectures , pour n'avoir rien de meilleur à donner ; mais lors que ces conjectures sont vraisemblables , & qu'elles se soutiennent les unes les autres ; elles valent dans la Physique à peu près ce que valent dans les Mathematiques , les démonstrations de la derniere évidence.

ART. IV.
Qu'il y a une infinité de corps qui demeurent toujours constamment les mêmes.

Quand on fait reflexion sur l'Air , sur l'Eau , & sur quantité d'autres Corps qui sont sur la Terre ; l'on trouve aisément que tous ces corps , c'est-à-dire , les parcelles ou petits corps specifiques dont l'Air , l'Eau , &c sont composez , ne se changent jamais ; mais qu'ils demeurent toujours dans le même état , en gardant toujours exactement leur figure & leur grandeur.

L'Eau

L'Eau ne se change jamais en Air, ni l'Air en Eau ou en quelque autre corps, ni d'autres corps en Air ou en Eau, &c. : mais l'Eau & l'Air demeurent toujours Eau & Air : & il en est ainsi d'une infinité d'autres corps, que l'on peut appeler pour cette raison corps premiers ou matiere premiere.

Il n'y a pas plus d'Air à présent sur la Terre qu'il y en avoit il y a deux mille ans, & qu'il y en aura après des milliers de siècles. Il y a autant d'Eau aujourd'hui qu'il y en avoit hier, & qu'il y en avoit du tems des plus anciens Historiens : & s'il arrive que la Mer gagne quelque chose en un endroit, elle le perd en un autre. Il en est de même d'une infinité d'autres corps : car la nature se présente toujours trop regulierement sous une même face, pour y admettre beaucoup de changement, & sur tout pour admettre quelque changement dans les petits corps insensibles, qui composent la matiere sensible. Il en est de même de l'Or : car qu'on fonde & qu'on refonde ce métal, qu'on le laisse des mois entiers dans la fusion, & qu'on en fasse tout ce qu'on voudra, on trouvera toujours le même Or, sans qu'il ait changé sa qualité d'Or. Cela seroit impossible, MONSEIGNEUR, s'il pouvoit arriver quelque changement dans les petits corps spécifiques de l'Or, que la violence du feu devoit, ce semble, y avoir produit, & par conséquent en avoir fait un corps entierement different de l'Or, en changeant entierement la figure, la grandeur, & l'arrangement des petits corps spécifiques de l'Or. Il en est de même du Mercure, qui demeure toujours Mercure sans qu'il soit possible de le changer jamais en quelque autre corps par tout l'artifice du monde. Il en est de même de l'Argent & de tous les autres métaux. Enfin il en est de même du sable & d'une infinité de pierres : car le Verre n'est autre chose, comme je l'ai déjà expliqué à V. A. S., qu'un amas de sable fondu en une seule masse par l'aide de quelque sel, qui ne fait que faciliter la fusion ; & chaque grain de sable n'est autre chose qu'un corps
trans-

192 CONJECTURES PHYSIQUES.
transparent & un veritable morceau de Verre.

ART. V.
Raison que Descartes a donnée de la transparence du Verre: & pourquoi absurde.

Combien absurde est donc la pensée d'un Philosophe du dernier siècle, qui fait passer de petites boules au travers d'une matiere chaude & gluante pour expliquer comment se fait le Verre, & pourquoi il est transparent.

ART. VI.
Que la matiere sensible est composée d'une infinité de petits corps insensibles, qui sont solides & durs par eux-mêmes & de leur nature.

De tout ce que je viens de dire, MONSIEUR, on conclut aisément qu'il entre dans la composition de la matiere sensible, une infinité de petits corps insensibles, qui sont solides & durs par eux-mêmes & de leur nature, tellement qu'ils ne sauroient être jamais ni brisez, ni écornez, ni changez en aucune maniere; mais que celui qui est une fois cube demeure toujours cube, qu'une boule demeure toujours boule, & ainsi des autres.

ART. VII.
Qu'il est impossible de former des corps Physiques d'une étendue sans aucune qualité réelle.

Et certes en ne suposant qu'une étendue sans aucune qualité réelle, on pourra seulement en former des corps geometriques qui auront des figures differentes; mais jamais on ne pourra en composer des corps Physiques, par exemple des métaux, des pierres, des arbres, des animaux, &c., parce que tous ces corps doivent avoir de la solidité & de la consistance; & il est impossible qu'ils en ayent, à moins que quelque élément dur & solide par lui-même n'entre dans sa composition.

ART. VIII.
Sentiment d'un Philosophe de ce tems touchant la dureté des corps.

Un très-célebre Philosophe de ce tems, admettant l'hypothese d'une matiere dont l'essence ne consiste que dans l'étendue, attribué à la pression d'une matiere environnante, la dureté qu'il faut que les petits corps insensibles ayent nécessairement pour former les corps sensibles. Et je ne vois pas que l'on puisse s'imaginer autre chose, car de dire avec Descartes que le repos des parties fait la dureté des corps; cela est si absurde, qu'il ne merite pas que l'on y fasse la moindre attention.

Mais

Mais comme les corps environnans devroient être dans un mouvement continuel autour du corps environné, sans quoi ils feroient un même corps avec lui ; ils ne pourroient point continuer leur mouvement avec l'exactitude & la regularité qui feroient nécessaires pour conserver toujours dans le même état les Angles solides du corps environné ; comme il est manifeste à quiconque y fait la moindre attention.

ART. IX.
Objection contre
ce sentimen.

Pour conserver, par exemple, l'Angle solide A B C



du corps ABCD, ils devroient autrement se mouvoir en a a qu'en b b, autrement en b b qu'en c c, autrement en c c qu'en d d, & ainsi de suite ; & continuer toujours à se mouvoir de la même façon, sans quoi cet Angle ne pourroit demeurer le même, & sans quoi tout le corps A B C D changeroit aussi-tôt de figure, jusqu'à prendre une figure ronde, s'il venoit à être poussé également de tout côté, comme l'on voit qu'une goutte d'eau s'arrondit dans l'air ; qu'une bulle d'air s'arrondit dans l'eau, &c.

De plus, MONSIEUR, les corps environnans, qui ne seroient pas moins corps pour être plus petits que

Bb

le

le corps environné, changeroient continuellement de figure & de grandeur, & par conséquent ils ne pourroient continuer un seul instant le même mouvement & la même pression, pour conserver les Angles solides du corps qu'ils environneroient; ou bien il leur faudroit, pour la conservation de leur grandeur & de leur figure, d'autres corps environnans, & ainsi de suite jusqu'à l'infini; ce qui est absurde.

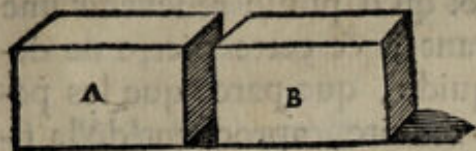
D'ailleurs, comment pourroit-il se faire que deux corps, qui n'auroient point de dureté que par la pression d'une matiere environnante, pussent se choquer mutuellement sans changer aussi-tôt de grandeur & de figure: & comme tous les corps de ce monde visible se choquent sans cesse les uns les autres; toute la nature seroit bouleversée en un instant, si les corps insensibles, qui composent la matiere sensible, n'avoient point de dureté par eux-mêmes & de leur nature.

ART. X.
Que tous les corps sensibles sont composez de deux Elemens dont l'un est absolument liquide & l'autre absolument dur; & qu'aucun corps dur ne sauroit toucher à un autre.

Mais, MONSIEUR, si les petits corps insensibles sont durs par eux-mêmes & de leur nature; il est absolument nécessaire qu'ils se meuvent dans un vuide, ou bien dans un être, quel qu'il soit, qui leur puisse tenir lieu de vuide: Et comme il est impossible qu'il y ait du vuide, puis que le rien est toujours rien, & que le rien ne sauroit jamais avoir des proprieté qui ne peuvent convenir qu'à quelque chose de réel; je conclus avec fondement que la très-petite portion que nous voyons de l'étendue infinie, s'il m'est permis d'appeler portion, une étendue finie, qui, quelque vaste qu'elle soit, étant comprise dans l'étendue infinie, n'a aucune proportion à cette étendue, c'est-à-dire, ce Monde visible, est distingué en deux sortes d'êtres immuables, & entierement differens l'un de l'autre, dont l'un est absolument liquide ou fluide, car je me sers indifferemment de ces deux termes, & l'autre absolument solide & dur, que j'appellerai premier & second Element, parce que tous les corps sensibles ou naturels en sont composez.

J'en

J'en conclus encore que les petits corps absolument solides & durs du second Element, flottent de telle sorte dans le premier Element, qu'ils en sont entourez de toutes parts sans pouvoir jamais s'entretoucher : car soient



A & B deux de ces petits corps ; il est manifeste qu'ils ne pourroient jamais s'approcher pour s'entretoucher immédiatement, sans qu'il y

eût pour un instant du vuide dans l'intervalle qui est entre ces corps, parce que le premier Element qui le remplit, devroit pour s'en retirer afin qu'ils pussent se toucher immédiatement, employer un certain tems pour aller du milieu jusques aux bords de cet intervalle, quelque petit que ce tems puisse être, quelque petit que ce chemin puisse aussi être, & avec quelque vitesse que cet Element puisse se mouvoir.

Il n'y a donc point de contiguité de corps que jusqu'à présent tous les Philosophes ont admise, mais chaque petit corps du second Element est un seul corps continu solide & immuable, lequel quoi-qu'actuellement impénétrable & indivisible, peut néanmoins être divisé par la pensée en une infinité de parties, en sorte que dans un seul de ces petits corps, on en pourroit concevoir un nombre qui iroit au delà de celui des petits corps, dont tout le monde visible est composé.

ART. XI.
Qu'il n'y a point de contiguité de corps.

La liquidité & la dureté qu'il faut de nécessité admettre dans les élemens du corps naturel : c'est-à-dire, dans les premiers principes dont tous les corps naturels sont composez, sont donc réelles, absolues & immuables ; & different entierement de la liquidité & de la dureté accidentelles & sensibles des corps naturels, qu'on appelle qualitez accidentelles & sensibles, parce qu'elles y peuvent être & n'être pas, & que ces corps naturels, de durs peuvent devenir liquides, & au contraire.

ART. XII.
Que la liquidité & la dureté des élemens sont réelles, absolues, & immuables.

La glace, par exemple, se convertit en eau & retourne en glace, à peu près comme une pierre très-dure broyée en une poudre menuë & impalpable, devient une espece de liquide, quoi-que chaque grain de cette poudre soit un corps très-dur, & qu'il puisse redevenir une pierre dure comme auparavant; & cette pierre ne devient ainsi une espece de liquide, que parce que les petits corps en quoi elle a été reduite, aprochent de la figure ronde, & qu'ils sont assez éloignez les uns des autres pour pouvoir se tourner, & se mouvoir facilement en tous sens, & faire de cette maniere peu de résistance à la main qui les presse.

Faites en sorte que ces corps se rapprochent, en chassant la matiere qui s'étoit mise entre eux, & qui les avoit éloignez les uns des autres; vous en composerez derechef une pierre dure comme auparavant. C'est ainsi qu'en prenant de l'argile l'on en fait des briques par le feu; & c'est ainsi que la chaux, éteinte & convertie en pâte avec de l'eau, s'endurcit à l'air: & comme elle y acquiert bien moins de dureté que ne fait l'argile dans le feu, l'on observe d'en mettre le moins qu'on peut entre les briques, pour les faire tenir ensemble quand on en veut élever une muraille. Par conséquent, on y mêle dans une certaine proportion, du sable, qui est un corps bien plus dur que ne sauroit jamais devenir de la chaux; & on y mêle ce sable dans une telle proportion, qu'il n'y ait pas plus de chaux qu'il en faut pour remplir les intervalles que les grains de sable laissent entre eux, & pour les coller ensemble: & c'est ce qu'on appelle donner corps à la chaux.

ART. XIII.
Ce que c'est que
les corps sensibles.

Les corps sensibles sont donc appellez, durs ou fluides, chauds ou froids, legers ou pesants, &c. suivant que ces corps se presentent diversément à nos sens, quoi-qu'ils ne soient pas par eux-mêmes & de leur nature, ni durs ni fluides, ni chauds ni froids, ni legers ni pesants, &c. & ces corps, que l'on peut comparer à un tableau où l'on voit

voit des arbres, des plantes, des animaux, & mille autres choses quand on en est suffisamment éloigné, & seulement des traits confus lors qu'on en est trop proche, ces corps dis-je, sont sujets au changement, par la différente mixtion, addition, ou séparation qui se peuvent faire des petits corps qui entrent dans leur composition.

V. A. S. pourroit m'objecter qu'on ne sauroit avoir une idée juste & parfaite de mon premier Element ; mais ART. XIV.
Objection & réponse. comme il tient de l'Infini, & qu'ainsi n'ayant ni grandeur ni figure déterminée, ni aucune des qualitez sensibles, il ne tombe jamais sous les sens ni sous l'imagination, comme les corps du second Element ; cela est impossible. Par conséquent, il suffit, ce semble, que pour établir ce premier Element, on demontre qu'il faut, quelque incompréhensible qu'il soit, qu'il existe nécessairement pour pouvoir expliquer les effets de la nature.

Si V. A. S. me demande d'où vient la liquidité & la dureté de mes Elemens ; je n'ai autre chose à répondre sinon que c'est ainsi la volonté éternelle de Dieu tout-puissant.

On pourroit encore m'objecter que, suivant mon hypothese, tous les corps de ce monde visible ne seroient pas un seul instant dans le même état, mais qu'ils changeroient continuellement de volume, suivant que le premier Element s'enfleroit plus ou moins autour de leurs parcelles ou petits corps indivisibles, & les tiendrait ainsi dans une action continuelle, en les écartant ou en les approchant toujours quelque peu les uns des autres. Mais bien loin d'en desavouer la consequence, j'en suis très-persuadé, sachant par experience que plusieurs lames de différente matiere, comme de Cuivre, de Fer, de Verre, &c. qui sont parfaitement de même grandeur aujourd'hui, ne le sont plus quelques jours après. ART. XV.
Autre objection & réponse.

Un Cylindre de fer, par exemple, qui entre justement dans une piece du même métal, n'y entrera plus

après qu'on l'aura échauffé tant soit peu, & qu'on aura exposé l'autre piece pendant quelque tems à un air froid.

De plus, on fait par experience qu'un Pendule doit avoir trois pieds huit lignes & demi pour battre les Secondes à Paris, & trois pieds sept lignes & un quart pour battre les mêmes Secondes à l'Isle de Cayenne. Mais un Pendule qui a trois pieds huit lignes & demi à Paris, fera sans doute allongé de $1\frac{1}{4}$ lignes par le chemin jusqu'à la Cayenne; c'est-à-dire, $1\frac{1}{4}$ lignes aparen-tes, & allongées qui font $1\frac{1782}{7023}$ ligne mesure de Paris: de maniere que si on l'accourcit de $1\frac{1}{4}$ lignes, ou plutôt de $1\frac{1782}{7023}$ dont il s'est allongé, il lui restera encore trois pieds huit lignes & demi pour y battre les secondes de même qu'à Paris, & non pas trois pieds sept lignes & un quart comme l'on pourroit croire.

Et cette agitation continuelle des corps insensibles, pourroit bien être la principale cause de tant de difference que l'on remarque entre les observations des Astronomes qui se font en differens tems: car cette agitation des parties doit alterer assez sensiblement l'instrument avec lequel on fait les observations, & y apporter un changement assez remarquable, c'est-à-dire, si le limbe est d'un autre matiere que le reste de l'instrument, & que l'un soit, par exemple, de Cuivre, & l'autre de Fer, qui sont deux métaux qui s'allongent ou se racourcissent differemment.

ART. XVI.
Troisième objec-
tion & réponse.

Enfin on pourroit m'objecter que mon premier Element, que je ferai voir dans la suite n'être autre chose que le Feu tout pur, & tel qu'il est lors qu'il est descendu du Soleil & parvenu jusqu'à nous en forme de rayons, ne differe pas de la matiere subtile de Descartes; mais il ne sera pas difficile de faire voir qu'il y a une grande difference de l'une à l'autre.

Mon premier Element est supposé toujours le même sans changement, sans alteration: comme il tient de l'Infini, il n'est pas de la nature des corps dont la propriété

priété est d'être étendus en longueur, largeur & profondeur ; mais il leur sert de vehicule, & remplit les intervalles qui sont entre eux : c'est un tout homogène & absolument liquide, sans que l'on en puisse séparer des parties qui en soient entièrement détachées, & qui par conséquent est indivisible en ce sens-là. Enfin il est dans une action ou mouvement perpétuel sans qu'il soit jamais en repos en aucun endroit, étant comme l'Ame de l'Univers. Mais la matiere subtile de Descartes est sujette au changement continuel, n'étant que les raclures de son second élément, qui s'accrochant les unes aux autres peuvent devenir matiere grossiere ou son troisième Element, qui peut encore devenir premier ou second Element, &c. dont il n'y a rien de plus absurde.





SECOND DISCOURS.

Du Mouvement.



ONSEIGNEUR,

Comme dans la Physique le mouvement est la cause de toutes choses, & que sans en connoître les mysteres, on marche dans les tenebres & on cherche la verité à taton; j'entreprendrai dans ce Discours d'en donner l'explication à V. A. S. selon la methode des Geometres, & d'en
tirer

tirer de tems en tems plusieurs consequences qui en découlent comme d'une source abondante.

PREMIERE DEFINITION.

Le mouvement des corps est leur action interne par laquelle ils parcourent un certain espace dans un certain tems , & s'éloignent ou s'aprochent ainsi actuellement les uns des autres.

Par le mot simple de corps , je n'entens dans ce Discours que les petits corps du second Element.

II. DEFINITION.

Un corps est dit se mouvoir avec une certaine vitesse , quand il parcourt un certain espace dans un certain tems.

III. DEFINITION.

La quantité de mouvement d'un corps est le produit du nombre qui exprime sa grandeur , ou sa masse , par le nombre qui exprime sa vitesse. Par consequent , un corps qui égale un autre corps en grandeur & qui a deux fois plus de vitesse , a deux fois plus de mouvement que ce dernier corps. Pareillement un corps dont la vitesse égale celle d'un autre corps qui est deux fois plus petit , a deux fois plus de mouvement que ce dernier corps. Un corps qui a deux fois plus de grandeur & deux fois plus de vitesse qu'un autre corps , a quatre fois plus de mouvement que cet autre corps. Deux corps dont l'un surpasse l'autre en grandeur autant qu'il en est surpassé en vitesse , ont une égale quantité de mouvement , & ainsi des autres.

AXIOMES ou LOIX DE LA NATURE.

PREMIER AXIOME.

Chaque chose persiste d'elle-même dans l'état où elle est , jusqu'à - ce qu'elle en soit détournée par quelque cause étrangere.

De cette maniere un corps qui est en repos, y persiste jusqu'à-ce que quelque cause étrangere l'en détourne & le mette en mouvement. Un corps qui se meut avec une certaine vîtesse, persiste à se mouvoir toujours de même jusqu'à-ce que quelque cause étrangere l'en détourne, en le faisant mouvoir avec plus ou moins de vîtesse, ou en le mettant tout-à-fait en repos. Un corps qui se meut une fois le long d'une ligne droite, persiste à s'y mouvoir jusqu'à-ce que quelque cause étrangere l'en détourne, non pas pour le mouvoir le long d'une ligne courbe, ce qui est impossible, mais pour le mouvoir le long d'une autre ligne droite, selon laquelle il persistera de se mouvoir jusqu'à-ce qu'il en soit de nouveau détourné par quelque cause étrangere, & ainsi du reste.

II. AXIOME.

Il est aussi difficile de mettre en repos un corps qui se meut avec une certaine vîtesse, que de tirer ce corps du repos s'il y étoit, en le faisant mouvoir avec cette vîtesse.

III. AXIOME.

Il est deux fois plus facile de mouvoir un corps d'une certaine grandeur avec une certaine vîtesse, que de mouvoir avec la même vîtesse un autre corps qui est deux fois plus grand. Il est trois fois plus facile de mouvoir un corps d'une certaine grandeur avec une certaine vîtesse, que de mouvoir avec la même vîtesse un autre corps qui est trois fois plus grand, & ainsi des autres ; de maniere que la force qui fait mouvoir un corps avec une certaine vîtesse, est toujours proportionnée à la grandeur du corps qu'elle fait mouvoir.

IV. AXIOME.

Il est deux fois plus facile de mouvoir un corps avec une certaine vîtesse, que de le mouvoir avec deux fois plus de vîtesse. Il est trois fois plus facile de le mouvoir

voir avec une certaine vitesse, que de le mouvoir avec trois fois plus de vitesse, & ainsi du reste ; de manière que la force qui fait mouvoir un corps est toujours proportionnée à la vitesse avec laquelle elle fait mouvoir ce corps.

V. AXIOME.

Il est aussi facile de mouvoir un corps d'une certaine vitesse, que de mouvoir un autre corps deux fois plus petit avec deux fois plus de vitesse, & un autre corps deux fois plus grand avec deux fois moins de vitesse. Il est aussi facile de mouvoir un corps d'une certaine vitesse, que de mouvoir un autre corps trois fois plus petit avec trois fois plus de vitesse, & un autre corps trois fois plus grand avec trois fois moins de vitesse, &c.

VI. AXIOME.

Un corps qui communique quelque portion de son mouvement à un autre corps, perd précisément autant de mouvement qu'il en communique à ce corps.

PREMIERE PROPOSITION.

S'il y a deux corps qui reçoivent une égale quantité de mouvement, les vitesses qu'ils acquièrent sont en raison reciproque de leurs grandeurs.

DEMONSTRATION.

Cette proposition est manifeste par le cinquième Axiome.

CONSEQUENCE.

Il s'ensuit de là que si par exemple un boulet qui pèse une livre, fait cent pas en avant quand il sort d'un Canon qui pèse cent livres ; le Canon même doit sauter un pas en arrière, & plus, à cause de la vitesse avec laquelle le boulet traverse l'air, qui lui doit faire une très-grande résistance ; de sorte que le Canon doit faire à peu près

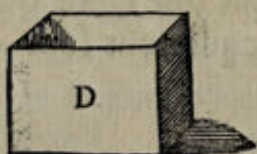
autant d'effort contre un corps qu'il rencontre dès qu'il faute en arriere, que le boulet doit faire contre un corps qu'il rencontre au sortir du Canon.

S C H O L I E.

Plusieurs Ingenieurs, pour avoir ignoré ce que je viens de dire, se sont amusez à faire fondre des Canons & des Mortiers d'une grosseur extraordinaire; mais l'experience leur a appris que rien ne peut pour ainsi dire résister à leur effort en sautant en arriere. Ainsi quoi-que le transport en soit assez facile sur des Vaisseaux de guerre, l'on en a condamné l'usage, parce qu'ils les rendoient, après quelques décharges, & un combat de peu d'heures, hors d'état de servir, en les disloquant entierement.

II. PROPOSITION.

S'il y a deux corps D & B qui se meuvent avec une vitesse égale, la quantité de mouvement du corps D est à la quantité de mouvement du corps B, comme la grandeur du corps D est à la grandeur du corps B.



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

^a Troisième Définition.
^b Supposition.

La quantité de mouvement d'un corps, est le produit du nombre qui exprime sa grandeur par le nombre qui exprime sa vitesse (*a*). Mais comme la vitesse du corps D est la même que celle du corps B (*b*); il est manifeste que la quantité de mouvement du corps D est à la quantité de mouvement du corps B, comme la grandeur du corps D est à la grandeur du corps B: ce qu'il falloit démontrer.

III. PRO-

III. PROPOSITION.

Le mouvement d'un corps se détruit & se perd, si ce corps reçoit un nouveau mouvement égal & directement contraire à l'autre.

DEMONSTRATION.

Cette Proposition est manifeste par le deuxième Axiome, & pourroit passer elle-même pour Axiome.

CONSEQUENCE.

Il s'ensuit delà qu'une partie du mouvement d'un corps, se détruit & se perd par une quantité de mouvement égale & directement contraire à cette partie.

IV. PROPOSITION.

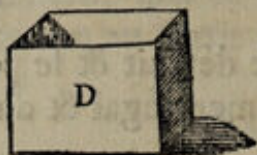
Un corps qui choque directement un autre corps qui est en repos, lui communique une partie de son mouvement & garde le reste; & celui qu'il garde est à celui qu'il communique, comme sa grandeur est à celle de l'autre corps: c'est-à-dire, qu'à l'instant du choc, ces deux corps partagent entre eux, à proportion de leur grandeur, le mouvement du corps qui choque pour se mouvoir ensuite de compagnie.

DEMONSTRATION.

Chaque chose persiste d'elle-même dans l'état où elle est, jusqu'à-ce qu'elle en soit détournée par quelque cause étrangere (a); par conséquent le corps D doit communiquer au corps B le moins qu'il peut de son mouvement; mais comme il ne lui en sauroit communiquer une moindre quantité que celle qu'il faut pour l'entraîner avec lui, & pour faire en sorte qu'ils puissent se mou-

a Premier Axiome.

voir avec une vitesse égale ; & que les corps qui



« Seconde Proposition.

se meuvent avec une vitesse égale ont chacun une quantité de mouvement dont celle de l'un est à celle de l'autre , ainsi que la grandeur de l'un est à la grandeur de l'autre (*a*) ; il est évident que le corps D doit communiquer au corps B une partie de son mouvement & garder le reste : en sorte que la quantité de mouvement qu'il garde soit à celle qu'il communique au corps B, comme la grandeur est à la grandeur du corps B pour se mouvoir ensuite de compagnie ; ce qu'il falloit démontrer.

PREMIERE CONSEQUENCE.

Il s'ensuit delà , qu'un corps qui choque directement un autre corps qui est en repos & de même grandeur que lui, doit communiquer à ce corps la moitié de son mouvement ; qu'il lui en doit communiquer le tiers, s'il est deux fois plus grand que le corps qu'il choque ; le quart, s'il est trois fois plus grand, & ainsi de suite.

II. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 2°, qu'un corps qui choque directement un autre corps qui est en repos & deux fois plus grand que lui, doit communiquer à ce corps les deux tiers de son mouvement ; qu'il lui en doit communiquer les trois quarts, si le corps qu'il choque est trois fois plus grand ; les $\frac{4}{5}$, si ce corps est quatre fois plus grand, & ainsi de suite.

III. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 3°, que si deux corps se choquent directement,

ment, chacun d'eux doit communiquer à l'autre une partie de son mouvement, suivant qu'il vient d'être démontré : car il n'y a pas plus de raison, pourquoi l'un des deux corps plutôt que l'autre transporterait ainsi une partie de son mouvement au corps qu'il choque.

IV. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 4°, que si deux corps égaux se choquent directement, chacun d'eux doit communiquer à l'autre la moitié du mouvement qu'il avoit avant le choc.

Comme il est manifeste par cette Proposition qu'un corps qui choque directement un autre corps qui est en repos, doit l'entraîner, sans quoi il devroit demeurer en repos auprès de ce corps, ou retourner en arrière, ce qui est absurde & contre le deuxième axiome ; il n'y a pas de quoi s'étonner, MONSEIGNEUR, qu'un corps communique de son mouvement à un autre corps, & qu'il perde autant de son mouvement qu'il en communique à ce corps. Ainsi les Philosophes ont eu grand tort de regarder la communication du mouvement des corps, comme une chose très-difficile à comprendre, qui certainement est très-facile ; & de chercher des mystères où il n'y en a point, ce qui a été toujours un grand obstacle à l'avancement de la Physique.

V. PROPOSITION.

Un corps, qui choque directement un autre corps qu'il poursuit & qu'il atteint dans la même ligne de direction, parce qu'il a plus de mouvement que ce corps, lui communique une certaine quantité de son mouvement ; en sorte que la quantité de leurs mouvemens se partage entre eux à proportion de leur grandeur.

Cette Proposition se démontre de la même manière que la précédente.

VI. PRO-

VI. PROPOSITION.

Si deux corps se choquent directement avec une vitesse égale, chacun d'eux doit communiquer à l'autre une égale quantité de mouvement.

Soient D & B, deux corps qui se choquent directement avec une vitesse égale ; je dis que le corps D communiquera autant de mouvement au corps B qu'il en recevra en échange.



DEMONSTRATION.

^a Quatrième Proposition.

^b Troisième Conséquence de la quatrième Proposition.

^c Deuxième Proposition.

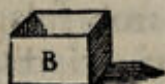
Le corps D communique au corps B une partie de son mouvement, & garde le reste ; & celui qu'il garde est à celui qu'il communique au corps B, comme sa grandeur est à celle du corps B (^a). Il en est de même du corps B à l'égard du corps D : c'est-à-dire, que le corps B communique pareillement au corps D une partie de son mouvement, & qu'il garde le reste ; & que celui qu'il garde est à celui qu'il communique au corps D, comme sa grandeur est à celle du corps D (^b). Or puis que par la supposition les deux corps D & B se choquent avec une vitesse égale ; & qu'ainsi la quantité du mouvement du corps D est à la quantité du mouvement du corps B, comme la grandeur du corps D est à la grandeur du corps B (^c) ; il est évident que la quantité de mouvement que le corps D communique au corps B, doit être égale à la quantité de mouvement que le corps B communique au corps D. Donc s'il y a deux corps comme D & B qui se choquent directement avec une vitesse

tesse égale, chacun d'eux doit communiquer à l'autre une égale quantité de mouvement; ce qu'il falloit démontrer.

EXEMPLE.

Soit le corps D triple du corps B, & qu'ils se choquent directement avec une vitesse égale: Cela étant, le corps D doit communiquer le quart de son mouvement au corps B, qui doit en échange lui rendre les trois quarts du sien (a). Or puis que par la supposition ces deux corps se choquent avec une vitesse égale; & qu'ain-

a Quatrième Proposition & troisième Consequence de la quatrième Proposition.



si la quantité de mouvement du corps D est à la quantité de mouvement du corps B, comme la grandeur du corps D est à la grandeur du corps B (b), ce qui fait que le corps D a trois fois plus de mouvement que le corps B; il est évident que le quart du mouvement du corps D que ce corps communique au corps B, doit être égal aux trois quarts du mouvement du corps B, que ce corps communique au corps D; ce qu'il falloit démontrer.

b Deuxième Proposition.

PREMIERE CONSEQUENCE.

Il s'ensuit de là 1°. que deux corps qui se choquent directement avec une vitesse inégale, se communiquent réciproquement une quantité de mouvement, dont celle que l'un communique à l'autre, est à celle qu'il en reçoit en échange, comme la vitesse de l'un est la vitesse de l'autre: c'est-à-dire, que les mouvemens qu'ils se communiquent réciproquement sont en raison de leur vitesse.

II. CONSEQUENCE.

Il s'enfuit 2°. , que deux corps égaux qui se choquent directement avec une vitesse égale, se communiquent réciproquement une certaine quantité de leur mouvement, qui est égale au mouvement que l'un ou l'autre de ces deux corps avoit avant le choc ; que deux corps qui se choquent directement avec une vitesse égale, & dont l'un a deux fois plus de grandeur que l'autre, se communiquent réciproquement une certaine quantité de mouvement, qui est égale aux $\frac{2}{3}$ du mouvement du petit, ou aux $\frac{2}{3}$ du mouvement du grand ; que deux corps qui se choquent directement avec une vitesse égale, & dont l'un a trois fois plus de grandeur que l'autre, se communiquent réciproquement une certaine quantité de mouvement, qui est égale aux $\frac{3}{4}$ du mouvement du petit, ou à la moitié du mouvement du grand, & ainsi de suite.

III. CONSEQUENCE.

Il s'enfuit 3°. , que deux corps égaux qui se choquent directement avec une vitesse inégale, se communiquent réciproquement une certaine quantité de mouvement, qui est égale à la moitié du mouvement de l'un, plus la moitié du mouvement de l'autre corps ; que deux corps qui se choquent directement avec une vitesse inégale, & dont l'un est deux fois plus grand que l'autre, se communiquent réciproquement une certaine quantité de mouvement, qui est égale aux deux tiers du mouvement du petit, plus les deux tiers de ce même mouvement multiplié par le nombre qui exprime de combien la vitesse de l'un surpasse celle de l'autre, si le grand se meut plus vite que le petit ; ou divisé par le nombre qui exprime de combien la grandeur de l'un surpasse celle de l'autre, si le petit se meut plus vite que le grand ; que deux corps qui se choquent directement avec une vitesse inégale, & dont

dont l'un est trois fois plus grand que l'autre, se communiquent reciproquement une certaine quantité de mouvement, qui est égale aux trois quarts du mouvement du petit, plus les trois quarts de ce même mouvement multiplié par le nombre qui exprime de combien la vitesse de l'un surpasse celle de l'autre, si le grand se meut avec plus de vitesse que le petit, ou divisé par le nombre qui exprime de combien la grandeur de l'un surpasse celle de l'autre, si le petit se meut avec plus de vitesse que le grand, & ainsi de suite.

IV. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit enfin, que deux corps qui se choquent directement avec des vitesses qui sont en raison reciproque de leur grandeur, se communiquent reciproquement une certaine quantité de leur mouvement, qui est égale au mouvement que l'un ou l'autre avoit avant le choc.

VII. PROPOSITION.

Un corps qui se meut avec une certaine vitesse se mouvra deux fois plus vite s'il reçoit un nouveau mouvement qui soit égal à celui qu'il avoit déjà, & qui le détermine à se mouvoir vers le même endroit; il se mouvra trois fois plus vite s'il reçoit un nouveau mouvement qui soit double de celui qu'il avoit déjà, & qui le détermine à se mouvoir vers le même endroit, & ainsi de suite.

DEMONSTRATION.

Cette Proposition est manifeste par la premiere Définition, & par le quatrième Axiome.

VIII. PROPOSITION.

Un corps qui se meut doit demeurer en repos s'il re-

çoit un nouveau mouvement égal & directement contraire à son premier mouvement.

DEMONSTRATION.

« Troisième Proposition,

Le mouvement d'un corps se détruit & se perd si ce corps reçoit un nouveau mouvement, qui soit égal & directement contraire à l'autre (*a*). Par conséquent un corps doit demeurer en repos s'il reçoit un nouveau mouvement qui soit égal & directement contraire à son premier mouvement ; ce qu'il falloit démontrer.

PREMIERE CONSEQUENCE.

Il s'ensuit delà, qu'un corps qui reçoit un nouveau mouvement qui surpasse le premier, & qui lui est directement contraire, doit prendre avec ce surplus de mouvement, un chemin directement contraire à son premier mouvement.

II. CONSEQUENCE.

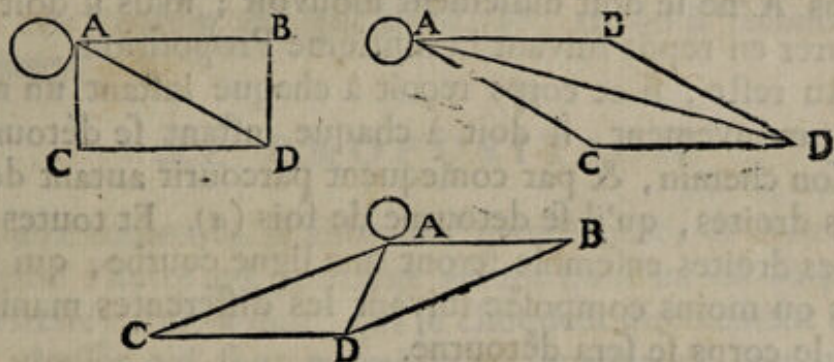
Il s'ensuit aussi, qu'un corps qui reçoit un nouveau mouvement qui est inférieur & directement contraire au premier, doit continuer son chemin avec ce qui lui reste de son premier mouvement.

IX. PROPOSITION.

Si un corps qui se meut reçoit un nouveau mouvement qui le détermine à se mouvoir le long d'un chemin qui coupe le premier chemin à quelque angle que ce puisse être ; ce corps se doit mouvoir le long de la diagonale d'une figure quadrilatere, dont l'une des deux lignes opposées exprime la quantité de mouvement qu'il avoit avant que de recevoir le nouveau mouvement, & dont l'une des deux autres lignes opposées exprime la quantité de

de mouvement qu'il a acquise de nouveau ; & il ne doit pas employer plus de tems à parcourir la diagonale de cette figure, qu'il en employeroit à parcourir l'un de ses côtez séparément.

Soit A, un corps qui se va mouvoir le long de la ligne AB, & qu'au point A il reçoive un nouveau mouvement pour se mouvoir dans le même tems le long de la ligne AC, qui fasse avec la ligne AB un angle com-



me BAC ; je dis que ce corps parcourra la diagonale AD de la figure quadrilatere ABDC dans le même tems qu'il employeroit à parcourir la ligne AB ou AC séparément.

DEMONSTRATION.

Le corps A a la force de parcourir dans un certain tems le côté AB de la figure ABDC ; & comme ce corps reçoit au point A une nouvelle force pour parcourir dans le même tems le côté AC ; il doit prendre un chemin qui tienne de l'un & de l'autre de ces deux côtez, suivant la proportion qu'il y a entr'eux, puis qu'il n'y a point de raison pourquoi il obéiroit plutôt à l'une qu'à l'autre de ces deux forces. Par conséquent il doit parcourir la diagonale AD dans le même tems qu'il pourroit parcourir l'un de ses côtez AB ou AC séparément ; ce qu'il falloit démontrer.

SCHOLIE.

Cette diagonale AD peut être plus grande ou plus petite que l'un des côtes de la figure ABDC, suivant que les deux mouvemens du corps A s'accordent plus ou moins, ou suivant qu'ils sont plus ou moins contraires l'un à l'autre ; en sorte que si ces deux mouvemens sont égaux & directement contraires l'un à l'autre, le corps A ne se doit nullement mouvoir ; mais il doit demeurer en repos suivant la huitième Proposition.

^a Premier Axiome.

Au reste, si ce corps reçoit à chaque instant un nouveau mouvement, il doit à chaque instant se détourner de son chemin, & par conséquent parcourir autant de lignes droites, qu'il se détourne de fois (a). Et toutes ces lignes droites ensemble feront une ligne courbe, qui sera plus ou moins composée suivant les différentes manières que le corps se fera détourné.

X. PROPOSITION.

Deux corps égaux qui se choquent directement avec une vitesse égale, & qui par conséquent ont des mouvemens égaux, doivent demeurer en repos dès l'instant de leur choc.



Soient D & B deux corps égaux qui se choquent directement avec une vitesse égale ; je dis que ces deux corps doivent demeurer en repos dès l'instant de leur choc.

DEMONSTRATION.

Le corps D doit communiquer la moitié de son mouvement

vement au corps B & se réserver l'autre moitié, & pareillement le corps B doit communiquer la moitié du sien au corps D, & se réserver l'autre moitié (a). Et comme le mouvement que le corps B communique au corps D est égal & directement contraire au mouvement que le corps D s'est réservé, & que pareillement le mouvement que le corps D communique au corps B est égal & directement contraire au mouvement que le corps B s'est réservé; ces deux corps doivent demeurer en repos dès l'instant de leur choc (b); ce qu'il falloit démontrer.

a Quatrième Con-
séquence de la qua-
trième Proposition.

b Huitième Pro-
position.

XI. PROPOSITION.

Deux corps qui se choquent directement, & dont l'un surpasse l'autre en grandeur autant qu'il en est surpassé en vitesse: c'est-à-dire, qui se choquent directement avec des vitesses qui sont en raison reciproque de leur grandeur, & qui par conséquent ont des mouvemens égaux; ces deux corps doivent demeurer en repos dès l'instant de leur choc.

Soient D & B deux corps qui se choquent directement, & que le corps D surpasse le corps B en grandeur autant qu'il en est surpassé en vitesse; je dis que ces deux corps doivent demeurer en repos dès l'instant de leur choc.

DEMONSTRATION.

La quantité de mouvement que le corps B communique au corps D est à celle qu'il en reçoit en échange, comme la vitesse du corps B est à la vitesse du corps D (c); & par conséquent le corps B retient une quantité de mouvement, qui est à celle que le corps D retient, comme la vitesse du corps D est à la vitesse du corps B. Or comme par la supposition la vitesse du corps D est à la vitesse du corps B, comme la grandeur du corps B est à la

c Première Con-
séquence de la
Sixième Proposi-
tion.

à la

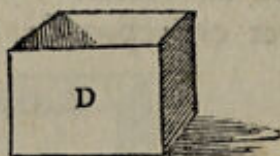
a Troisième Con-
séquence de la qua-
atrième Proposition.

b Huitième Pro-
position.

à la grandeur du corps D ; & que la quantité de mouve-
ment que le corps B communique au corps D, est à cel-
le qu'il en reçoit en échange, comme la grandeur du
corps D est à la grandeur du corps B (*a*) ; il est évi-
dent que le mouvement que le corps B communique au
corps D est égal à celui que ce corps D retient ; & que
le mouvement que le corps D communique au corps B,
est égal à celui que ce corps B retient. Et comme le
mouvement que le corps B communique au corps D
n'est pas seulement égal, mais encore directement con-
traire au mouvement que ce corps retient ; & que de mê-
me le mouvement que le corps D communique au corps
B n'est pas seulement égal, mais encore directement con-
traire au mouvement que ce corps B retient ; ces deux
corps doivent demeurer en repos dès l'instant de leur
choc (*b*) ; ce qu'il falloit démontrer.

E X E M P L E.

Soit le corps D triple du corps B, & qu'il ait trois fois
moins de vitesse que ce corps. Cela étant, le corps B
doit communiquer les $\frac{1}{4}$ de son mouvement au corps D
& en retenir le quart, & le corps D doit communiquer



c Première Con-
séquence de la Si-
xième Proposition,
& troisième Con-
séquence de la qua-
atrième Proposition.

d Première Défi-
nition.

le quart du sien au corps B & en retenir les trois quarts
(*c*) ; Et comme chacun de ces deux corps à une égale
quantité de mouvement (*d*) ; il est évident que les trois
quarts du mouvement que le corps B communique au
corps D doivent être égaux aux trois quarts du mouve-
ment que ce corps D retient, & que le quart du mou-
vement que le corps D communique au corps B, doit
être égal au quart du mouvement que ce corps B retient.
Or comme les trois quarts du mouvement du corps B
qu'il

qu'il communique au corps D, ne sont pas seulement égaux, mais encore directement contraires aux trois quarts du mouvement du corps D, que ce corps D retient ; & que de même le quart du mouvement du corps D qu'il communique au corps B n'est pas seulement égal, mais encore directement contraire au quart du mouvement du corps B, que ce corps B retient ; il est évident que ces deux corps doivent demeurer en repos dès l'instant de leur choc (a) ; ce qu'il falloit démontrer.

* Huitième Proposition.

XII. PROPOSITION.

Deux corps égaux & également éloignez du centre de leur mouvement doivent demeurer en équilibre.

Soient A & B deux corps égaux & également éloignez du centre de leur mouvement C ; je dis que ces deux corps doivent demeurer en équilibre.

DEMONSTRATION.

Le corps A ne sauroit se mouvoir sans mouvoir & entraîner avec soi le corps B, & pareillement le corps B ne sauroit se mouvoir sans mouvoir & entraîner avec soi le



corps A, & par conséquent ces deux corps doivent être considerez comme si l'un choquoit l'autre directement.

Or comme par la suposition ces deux corps sont d'égale grandeur, & également éloignez du centre de leur mouvement C, & qu'ainsi ils reçoivent par la pesanteur une égale quantité de mouvement pour rouler autour de ce centre immobile ; ces deux corps doivent demeurer en repos (b), ou ce qui est la même chose, en équilibre ; ce qu'il falloit démontrer.

b Dixième Proposition.

XIII. PROPOSITION.

Deux colonnes d'Air ou d'Eau, ou de quelque autre
Ee liqui-

liquide que ce puisse être, comme A & B, étant égales en toutes manieres, doivent demeurer en équilibre.

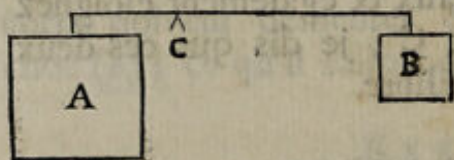


La Démonstration de cette Proposition n'est pas différente de celle qui precede.

XIV. PROPOSITION

Deux corps inégaux dont les éloignemens du centre de leur mouvement sont en raison reciproque de leur grandeur, doivent demeurer en équilibre.

Soient A & B deux corps dont le corps A surpasse le corps B en grandeur, autant que son éloignement du centre de leur mouvement C est surpassé par l'éloignement du corps B de ce centre ; je dis que ces deux corps doivent demeurer en équilibre.



DEMONSTRATION.

Le corps A ne sauroit se mouvoir sans mouvoir & entraîner avec soi le corps B, & pareillement le corps B ne sauroit se mouvoir sans mouvoir & entraîner avec soi le corps A ; de maniere que ces deux corps peuvent être considerez comme s'ils se choquoient directement. Or comme par la suposition le corps A surpasse en grandeur le corps B, autant que son éloignement du centre de leur mouvement C est surpassé par l'éloignement du corps B de ce même centre ; ou ce qui est la même chose, comme le corps A surpasse en grandeur le corps B, autant qu'il en est surpassé en vitesse ; ces deux corps doivent demeurer en repos (a), ou pour mieux dire, en équilibre ; ce qu'il falloit démontrer.

^a Onzième Proposition.

AUTRE DEMONSTRATION.

Comme par la supposition le corps A surpasse en grandeur le corps B, autant que son éloignement du centre de leur mouvement C, est surpassé par l'éloignement du corps B de ce même centre ; le corps A ne sauroit descendre vers le centre de la Terre, sans en éloigner le corps B avec une vitesse, qui surpasse la sienne autant qu'il surpasse ce corps en grandeur. Or comme le corps B a de cette manière autant de mouvement que le corps A, qu'il oppose à ce corps ; il est évident que ces deux corps doivent demeurer en repos (a) ou en équilibre ; ^{Onzième Proposition.} ce qu'il falloit démontrer.

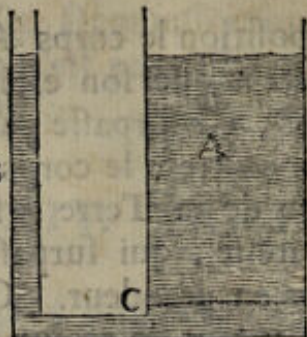
Toute la statique est fondée sur cette Proposition ; & les Leviers, les Poulies, les Rouës, les Coins, les Viz & les autres Machines qui en sont composées, n'en sont que des Conséquences.

Il s'ensuit aussi de là que le mouvement perpétuel est impossible. Car quelque composée que soit la Machine, il faut qu'il y ait des poids qui descendent, parce qu'ils ont plus de mouvement que d'autres qu'ils font monter, & qui pour cette raison ne sauroient descendre & forcer les premiers à monter à leur tour. Ainsi cette Machine doit nécessairement se mettre en repos ; d'autant plus que le frottement de ses pièces doit emporter une bonne partie de son mouvement.

XV. PROPOSITION.

Deux colonnes d'Air ou d'Eau, ou de quelque autre liquide que ce soit, qui ont communication ensemble, doivent demeurer en équilibre si elles sont de même hauteur, quoi-qu'elles soient de grosseur inégale.

Soient A & B deux colonnes d'Eau , par exemple ,



de même hauteur , & de grosseur inégale ; je dis que ces deux colonnes doivent demeurer en équilibre.

DEMONSTRATION.

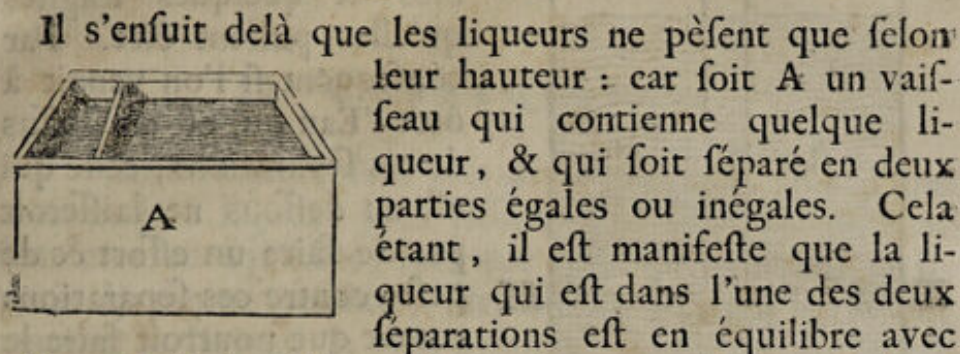
Comme les poids des deux colonnes A & B sont en raison reciproque des chemins qu'elles ont à faire pour monter ou pour descendre ; c'est-à-dire , que la colonne A surpasse la colonne B en pesanteur , autant que le chemin qu'elle doit faire pour monter ou pour descendre , est surpassé par le chemin que doit faire la colonne B pour monter ou pour descendre ; la colonne A ne faudroit descendre sans faire monter la colonne B avec une vitesse , qui surpasse la sienne autant qu'elle surpasse cette colonne en pesanteur. Or comme la colonne B a de cette maniere autant de mouvement que la colonne A , qu'elle oppose à cette colonne ; il est évident que ces deux colonnes doivent demeurer en équilibre (a) ; ce qu'il falloit démontrer.

a Onzième Proposition.

Toute l'hydrostatique , le mouvement des muscles dans les animaux , & mille autres choses de cette nature , sont fondées sur cette Proposition ; par-là on pourroit faire voir sans beaucoup de peine , qu'il ne seroit pas impossible de lever quelques milliers de livres par la seule haleine.

PRE-

PREMIERE CONSEQUENCE.



Il s'ensuit delà que les liqueurs ne pèsent que selon leur hauteur : car soit A un vaisseau qui contienne quelque liqueur, & qui soit séparé en deux parties égales ou inégales. Cela étant, il est manifeste que la liqueur qui est dans l'une des deux séparations est en équilibre avec celle qui est dans l'autre séparation, pourvu que ces deux liqueurs séparées soient à la même hauteur ; & par conséquent qu'elles pèsent également des deux côtez contre ce qui fait leur séparation, quelque étendue que l'une de ces deux liqueurs puisse avoir plus que l'autre, & qu'elles ne pèsent que selon leur hauteur.

Soient A & B deux colonnes d'Eau qui soient en équilibre. S'il y avoit une séparation, comme par exemple CD, dans la colonne A, en sorte qu'il y eût le poids d'un pied cube d'Eau dessus ; cette séparation étant également pressée des deux côtez par l'Eau qui est dessus & par celle qui est dessous, ne seroit aucunement en danger d'être brisée quelque foible & quelque fragile qu'elle pût être. Par conséquent si l'on venoit à ôter l'eau qui est au dessus de cette séparation, celle qui est au dessous feroit un effort, & peseroit contre cette séparation autant que pourroit faire le poids d'un pied cube d'Eau, quoiqu'il n'y eût dans le petit tuyau B qu'une très-petite quantité d'Eau pour faire cet effort.

Voyez la figure de la page précédente.

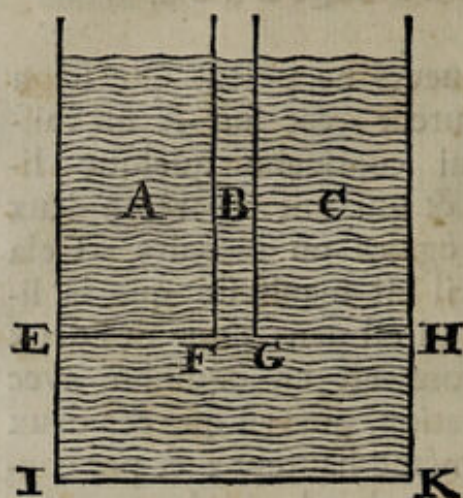
Soient encore A & C deux colonnes d'Eau qui soient en équilibre avec la colonne d'Eau B. S'il y avoit des séparations EF & GH dans les deux colonnes A & C, en sorte qu'il y eut par exemple le poids d'un pied cube d'Eau dessus chaque séparation, & par exemple autant au dessous de ces séparations ; ces deux séparations, étant pressées des deux côtez par l'Eau qui est dessus & par

Voyez la figure suivante.

Ee 3.

celle

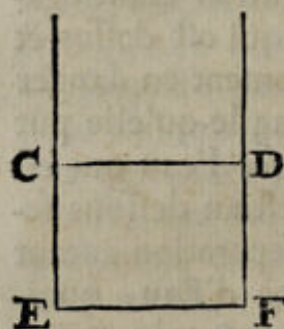
celle qui est dessous, ne seroient aucunement en danger



d'être brisées, quelques foibles & quelques fragiles qu'elles pussent être. Par conséquent si l'on venoit à ôter l'Eau qui est au dessus de ces séparations, celle qui est au dessous ne laisseroit pas de faire un effort & de peser contre ces séparations autant que pourroit faire le poids de deux pieds cubes d'Eau ; & contre le fond IK, si les deux séparations

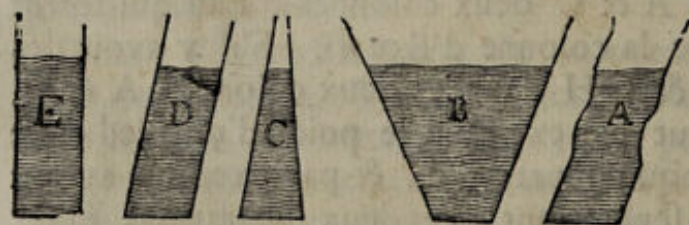
EF & GH étoient inébranlables, autant que pourroient faire le poids de trois pieds cubes d'Eau, outre le poids de celle qui se trouve dans le petit tuyau B, quoi-qu'il n'y eût dans le petit tuyau B que très-peu d'Eau pour faire cet effort.

Comme l'Air fait ressort, & qu'il est en équilibre avec



celui qui pèse dessus & qu'il soutient; si on l'enfermoit en CDEF & qu'on ôtât par exemple celui qui pèse sur CD; il feroit contre CD un effort égal au poids de toute la colonne d'Air qui pesoit auparavant sur CD. Mais il n'en est pas ainsi de l'Eau, puis qu'elle n'a point de ressort.

L'Eau, ou quelque autre liqueur que ce puisse être ne



pèse donc que selon sa hauteur, & le fond d'un vaisseau qui la contient en est tou-

jours également pressé & chargé, quelque figure irrégulière

guliere que ce vaisseau puisse avoir, comme A, B, C, D, E, &c., pourvu que le fond soit toujours le même.

II. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit encore delà que deux colonnes, dont l'une contient une liqueur plus pesante que l'autre, doivent demeurer en équilibre, lors que celle qui contient la liqueur la moins pesante, surpasse en hauteur celle qui contient la liqueur la plus pesante, autant qu'elle en est surpassée en pesanteur.

Ainsi une colonne de Mercure soutient & contrebalance une colonne d'Eau qui a presque quatorze fois plus de hauteur, parce que le Mercure pèse presque quatorze fois plus que l'Eau ; & si une colonne de Mercure de vingt-huit pouces contrebalance une colonne d'Air, qui s'étend depuis la surface de la Terre jusqu'à l'extrémité de l'atmosphère que cet Air forme autour de la Terre ; il faut une colonne d'Eau d'environ trente-deux pieds pour contrebalancer la même colonne d'Air.

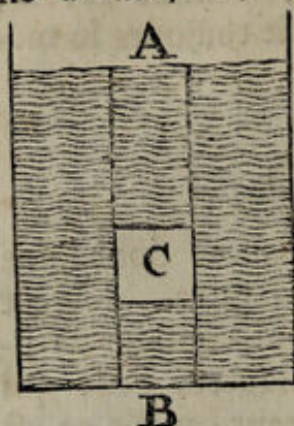
III. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit aussi delà qu'il faut des colonnes de Mercure ou d'Eau plus ou moins élevées pour contrebalancer une colonne d'Air, suivant que cette colonne est plus ou moins pesante ; & par conséquent que les colonnes de Mercure ou d'Eau doivent être plus ou moins élevées pour contrebalancer une colonne d'Air, suivant qu'on est dans des endroits plus ou moins élevez, comme par exemple, sur des hautes montagnes, ou dans des caves fort profondes.

IV. CONSEQUENCE.

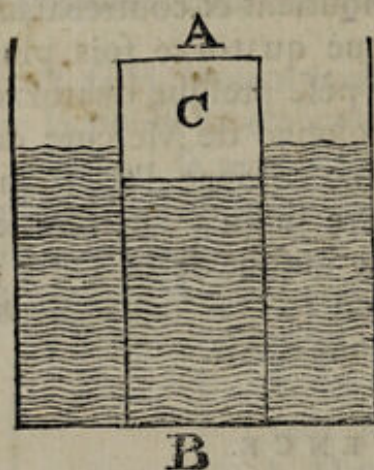
Il s'ensuit encore delà que, par exemple, une colonne
ne

ne d'Eau, où se trouve quelque corps plus pesant



que l'Eau, doit descendre, & au contraire monter si elle contient un corps plus léger que l'Eau. Ainsi la colonne AB étant plus pesante que celles qui lui sont voisines, parce qu'elle contient le corps C qui est plus pesant que l'Eau, elle doit descendre jusqu'à ce que le corps C soit tombé à fond.

Au contraire si le corps C est plus léger que l'Eau, &



par conséquent aussi la colonne AB plus légère que celles qui lui sont voisines; cette colonne doit monter jusqu'à ce que le corps C soit sorti hors de l'Eau, en sorte qu'un volume d'Eau dont il occupe la place l'égale en pesanteur, afin que toutes les colonnes soient aufpesantes les unes que les autres.

De même une colonne d'Air, où se trouve quelque corps plus pesant que l'Air, doit descendre, & ce corps doit tomber à Terre; au lieu que cette colonne devroit monter si ce corps étoit plus léger que l'Air.

Comme l'Air est plus léger que l'Eau, & plus pesant que la matière subtile qui est au dessus de l'atmosphère de l'Air, & qui est sans doute la même qui succède à la place de l'Air qu'on tire d'un balon par la machine pneumatique; il est manifeste qu'un corps pesant doit descendre avec plus de vitesse au travers de l'Air qu'au travers de l'Eau, & encore avec plus de vitesse au travers de cette matière subtile qu'au travers de l'Air. Ainsi l'on voit qu'une plume descend presque avec autant de vitesse

au

au travers de cette matiere subtile, qu'une pierre descend au travers de l'Air ; & par là on pourroit peut-être trouver de combien l'Air grossier que nous respirons, est plus pesant que cette matiere subtile, &c.

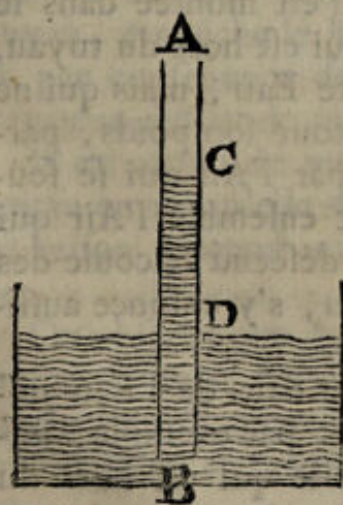
V. CONSEQUENCE.

Enfin il s'ensuit delà que les corps qui sont plus pesants que l'Eau y doivent perdre de leur pesanteur, & n'y peser qu'autant, qu'ils pesent plus qu'un volume d'Eau dont ils occupent la place. Ainsi un corps qui pèse, par exemple, dix-huit livres dans l'Air & dix-sept dans l'Eau, où il perd la dix-huitième partie de sa pesanteur, est dix-huit fois plus pesant que l'Eau, &c.

On demande, d'où il arrive qu'on sent, outre le poids du tuyau, le poids de tout le Mercure qui s'y trouve suspendu au dessus du niveau de celui qui est hors du tuyau, s'il est vrai que le poids de l'Air contrebalance le Mercure qui se trouve ainsi suspendu ?

Mais comme la colonne d'Air qui pèse sur le tuyau, & qui égale en pesanteur le Mercure qui s'y trouve suspendu, n'est contrebalancé de rien ; il n'y a pas de quoi s'en étonner. Car c'est le poids de la colonne d'Air qui pèse sur le tuyau, que l'on sent outre le poids du tuyau même, & non pas le poids du Mercure qui s'y trouve suspendu.

On demande encore, d'où il arrive que dans un tuyau fort étroit, comme AB, l'Eau monte beaucoup au dessus du niveau de celle qui est hors de ce tuyau, & y demeure suspenduë ? Quelques Philosophes ont attribué cette difference à l'Air, qui ayant de la peine à se mouvoir dans le tuyau étroit, ne sauroit si bien pousser l'Eau vers le bas. Il est vrai que l'Eau, quand elle est déjà montée dans le tuyau étroit au dessus du niveau de cel-



le qui est hors du tuyau , y doit demeurer suspenduë , parce que l'Air qui s'y trouve, s'apuyant contre les parois de ce tuyau , trouve de la difficulté à descendre & pousser l'Eau vers le bas ; mais cela n'est pas dont il s'agit. On demande pourquoi dans un tuyau étroit l'Eau monte au dessus du niveau de celle qui est hors du tuyau , & non pas pourquoi elle y demeure suspenduë , quand elle y est montée jusqu'à une certaine hauteur ?

La raison qu'on en peut donner , est que l'Eau mouillant le verre , s'élève tant soit peu contre les parois du tuyau , parce que l'Air y fait moins d'effort que dans le milieu , & prend ainsi une figure concave dans le tuyau. Or il s'ensuit delà que l'Eau , étant plus élevée contre les parois que dans le milieu du tuyau , descend & coule par sa pesanteur naturelle dans ce milieu , & s'élève par conséquent dans toute la capacité du tuyau , un peu au dessus du niveau de celle qui est hors du tuyau. L'Eau reprend en même tems sa figure concave , d'autre Eau succédant à la place de celle qui a coulé dans le milieu du tuyau ; & cette Eau , coulant à son tour dans le milieu du tuyau , elle s'élève de nouveau dans toute la capacité du tuyau un peu au dessus du niveau de celle qui est hors du tuyau : & cela continuë toujours de même jusqu'à-ce qu'une plus grande quantité d'Eau ne puisse y demeurer suspenduë , à cause de sa pesanteur naturelle ; c'est-à-dire , jusqu'à-ce que l'Eau qui est montée dans le tuyau au dessus du niveau de celle qui est hors du tuyau , & la colonne d'Air qui pèse sur cette Eau , mais qui ne pèse pas dessus entièrement & avec tout son poids , parce que son action est interrompuë par l'Air qui se soutient dans le tuyau , contrebalancent ensemble l'Air qui est hors du tuyau. Alors l'Eau qui descend & coule des parois jusque dans le milieu du tuyau , s'y enfonce aussitôt , & fait une espece de circulation.

Lors que le tuyau AB est enfoncé dans de l'Eau jusqu'en D , & que l'Eau y est montée , par exemple , jusqu'en C au dessus du niveau de celle qui est hors du tuyau ;

tuyau ; il arrive, si on l'enfoncé davantage, que l'Eau y monte à mesure qu'on l'enfoncé, demeurant toujours à la même hauteur au dessus du niveau de celle qui est hors du tuyau, quelque précaution que l'on prenne de l'y enfoncer le plus doucement qu'il est possible : d'où il est évident que l'élevation de l'Eau dans un tuyau étroit au dessus du niveau de celle qui est hors du tuyau, ne peut être expliquée comme quelques-uns l'ont prétendu faire, en soutenant, que l'Eau n'y sauroit entrer en venant d'un lieu fort large, sans monter par un certain balancement tout d'un coup bien au dessus du niveau de celle qui est hors du tuyau, & sans y demeurer alors suspenduë par une espèce d'adhésion.

On pourroit demander pourquoi il n'arrive pas la même chose au Mercure qu'à l'Eau, & pourquoi le Mercure, qui prend une figure convexe dans le tuyau, parce qu'il ne le sauroit mouiller, & qui est ainsi plus élevé dans le milieu que contre les parois du tuyau, ne coule & ne descend pas par sa pesanteur naturelle vers ces parois, & ne s'élève pas par conséquent dans toute la capacité du tuyau un peu au dessus du niveau de celui qui est hors du tuyau, &c? ou du moins pourquoi il n'y monte pas la quatorzième partie de ce que l'on y voit monter l'Eau, au lieu de demeurer au dessous du niveau de celui qui est hors du tuyau? Mais l'Air contenu dans l'espace étroit qui est entre la convexité du Mercure & les parois du tuyau, empêche le Mercure de couler contre ces parois, & par conséquent de s'élever par toute la capacité du tuyau au dessus du niveau de celui qui est hors du tuyau.

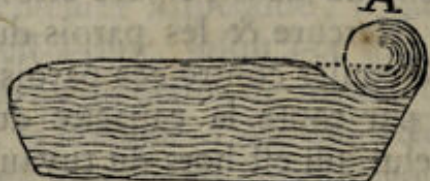
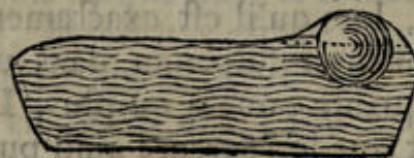
Il en arrive de même à l'Eau qui se trouve dans un tuyau étroit qu'elle ne sauroit mouiller, & qui pour cette raison y prend une figure convexe comme le Mercure.

On observe que le Mercure, lors qu'il est exactement purgé de tout Air, peut demeurer suspendu dans un tuyau jusqu'à quarante ou cinquante pouces ou plus. La raison qu'on en peut donner est que le Mercure ainsi pur-

gé d'Air, s'apuye contre les parois du tuyau & s'y foutient de cette maniere. Aussi lors qu'on donne un très-petit coup contre le tuyau, le Mercure ne s'apuyant plus contre ses parois tombe jusqu'à-ce qu'il soit arrivé à sa hauteur ordinaire. Lors qu'il n'est pas exactement purgé de tout Air, celui qui y reste se débandant & roulant par les boules du Mercure, fait que ces boules ne fauroient s'apuyer contre les parois du tuyau.

V. A. S. m'a demandé pourquoi, lors qu'un verre est déjà tout plein d'Eau, l'on en peut mettre encore davantage dans ce verre jusqu'à une certaine quantité, ou bien quelque autre matiere plus pesante que l'Eau, sans que cette Eau courre risque de se repandre.

La raison de ce phenomene est que l'Air, s'attachant au verre & s'y collant pour ainsi dire, forme comme une espee de digue sur ses bords, qui retient l'Eau, & l'empêche de se repandre. Et preuve de cela, MONSEIGNEUR, c'est qu'aussi-tôt qu'on mouille quelque part les bords du verre, & qu'ainsi, l'on perce, par maniere de dire, cette digue, en donnant une issue à l'Eau, l'Eau s'écoule jusqu'à-ce qu'elle soit à la même hauteur avec le bords du verre.

Il n'est donc pas surprenant, MONSEIGNEUR, qu'un corps, par exemple, une

 boule comme A qui nage sur l'Eau ainsi élevée en bosse, tombe contre les bords du verre dès qu'elle en approche; mais il paroît très-surprenant qu'il faille pour cela qu'elle ne soit pas mouillée, & qu'aussi-tôt qu'elle l'est, comme la boule B,

 bien loin de tomber contre les bords du verre, elle n'y fauroit demeurer, mais s'en éloigne toujours quoi-que l'on fasse.

La raison qu'on en peut donner est que l'Eau, lors qu'elle mouille la boule, s'élève plus entre les bords du verre & cette boule quand on l'y pousse, qu'en aucun autre endroit de ces bords ; d'où il arrive que l'Air, y ayant plus de prise sur l'Eau que par tout ailleurs, la doit repousser vers le milieu, ensemble avec la boule qu'elle envelope : Et c'est par la même raison que l'Air arondit une goutte d'Eau. Mais lors que l'Eau ne mouille pas cette boule, elle doit tomber contre les bords du verre à cause de la figure convexe de l'Eau.

Quand le verre n'est pas plein d'Eau, l'Air y agit avec plus de force dans le milieu que vers ses bords, d'où il arrive que l'Eau y prend une figure concave : & alors une boule comme C que l'Eau ne mouille pas, est poussée vers le milieu du verre ; au lieu qu'une boule comme

D est poussée contre les bords si l'Eau la mouille. Car lors que l'Eau ne la mouille pas, la pente qui est entre la boule & les bords du verre, devient si roide quand on l'y retient de force, & d'ailleurs l'Eau qui est un peu descenduë entre la boule & les bords du verre, fait

tellement effort pour remonter & se mettre à la même hauteur qu'elle se trouve par tout ailleurs contre ces bords, que la boule doit rouler avec précipitation vers le milieu, dès qu'on la lâche : & c'est par la même raison que deux boules comme A & B, dont l'une est mouil-



lée, & l'autre ne l'est pas, doivent s'éloigner l'une de l'autre. Mais lors que la boule se trouve mouillée,

l'Air y faisant plus d'effort du côté qui regarde le milieu du verre, que de celui qui regarde ses bords, la pousse contre ces bords : & c'est par la même raison que deux



gouttes d'Eau qui se touchent, se confondent pour n'en faire qu'une seule goutte qui s'arrondit dans l'Air,

ou que deux boules mouillées comme C & D qui ne doivent être considérées que comme deux gouttes d'Eau, se vont joindre, dès que l'Eau, qui mouille & enveloppe une de ces boules, touche celle qui mouille & enveloppe l'autre boule.

Or une goutte d'Eau comme A B C D E ne s'arrondit dans l'Air, que parce qu'elle en est également comprimée de toutes parts, car de cette manière tous les cones d'Eau A B F, B C F, C D F, &c., qui pèsent sur le centre F, doivent être d'égale hauteur pour être en équilibre.



Plus les liqueurs different entre elles, plus elles ont de difficulté à se penetrer l'une l'autre, & être mêlées ensemble ; & par

consequent plus facilement l'une vient à bout d'arrondir l'autre. Ainsi le Mercure s'arrondit mieux que l'Eau dans l'Air, parce qu'il y a une plus grande difference entre le Mercure & l'Air, qu'il n'y en a entre l'Eau & l'Air ; & l'esprit de vin ne s'arrondit presque point dans l'Air, parce qu'il y a beaucoup de conformité & de rapport entre ces deux corps.

La propriété qui se trouve dans l'Air de s'attacher à la plupart des corps, & d'empêcher que l'Eau ne les puisse mouiller, est cause qu'il y en a qui, quoi-que plus pesants que l'Eau, ne laissent pas d'y nager, parce qu'alors l'Air qui s'y attache, faisant pour ainsi dire un même



corps avec eux, les soutient. Par exemple, la boule E qui est plus pesante que l'Eau, est soutenue par l'Air qui se trouve dans le creux

creux qu'elle fait dans l'Eau autour d'elle ; ou pour l'expliquer plus clairement ; cette boule, pesant ensemble avec l'Air qui est dans ce creux, moins qu'un volume d'Eau égal à celui dont ils occupent la place, doit nager sur l'Eau, & s'y enfoncer plus ou moins, suivant qu'elle est ou peu ou beaucoup plus pesante que l'Eau.

Il n'est pas surprenant, MONSEIGNEUR, que deux boules comme F & G qui flottent sur l'Eau s'aillent joindre lors qu'elles sont assez proches l'une de l'autre.



XVI. PROPOSITION.

Deux corps qui se choquent directement avec des mouvemens inégaux, doivent après le choc partager entr'eux, à proportion de leur grandeur, le mouvement que l'un avoit plus que l'autre avant le choc, & se mouvoir ensuite de compagnie avec ce surplus de mouvement.

Soient D & B, deux corps qui se choquent directement, & dont le corps D ait plus de mouvement que le



corps B ; je dis que ces deux corps doivent après le choc partager entr'eux à proportion de leur grandeur, le mouvement que le corps D avoit plus que le corps B avant le choc, & se mouvoir ensuite de compagnie, avec ce surplus de mouvement.

DEMONSTRATION.

Deux corps qui se choquent directement avec des mou-

^a Conséquence
de l'onzième Pro-
position.

mouvements égaux, doivent demeurer en repos dès l'instant de leur choc (*a*). Mais comme par la supposition le corps D a plus de mouvement que le corps B, & par conséquent qu'il faut considérer le corps B comme s'il étoit en repos, & choqué directement par le corps D avec ce surplus de mouvement; il est évident que le corps D doit dès l'instant du choc partager avec le corps B à proportion de leur grandeur, le mouvement que le corps D avoit plus que le corps B avant le choc, & que ces deux corps doivent se mouvoir ensuite de compagnie avec ce surplus de mouvement (*b*); ce qu'il falloit démontrer.

^b Quatrième Pro-
position.

E X E M P L E.

Voyez la figure
précédente.

^c Première Dé-
finition.

Soient D & B, deux corps qui se choquent directement, & dont le corps D ait trois fois plus de grandeur & deux fois plus de vitesse: c'est-à-dire, qu'il ait six fois plus de mouvement que le corps B (*c*); je dis que ces deux corps D & B partageront entr'eux à proportion de leur grandeur, les cinq mesures ou portions du mouvement que le corps D a plus que le corps B, & qu'ils se mouvront ensuite de compagnie, avec ce surplus de mouvement.

^d Première Con-
séquence de la qua-
trième Proposi-
tion.

^e Sixième Pro-
position & pre-
mière Conséquen-
ce de cette Propo-
sition.

^f Seconde Con-
séquence de la hui-

Le corps D étant trois fois plus grand que le corps B, lui doit communiquer le quart de son mouvement & en garder les trois quarts, & le corps B lui doit donner en échange les trois quarts du sien, & en garder le quart (*d*). Mais comme les trois quarts du mouvement que le corps B communique au corps D, ne valent que $\frac{1}{8}$ du mouvement du corps D, parce que ce corps a deux fois plus de vitesse que le corps B (*e*); & que ces trois quarts du mouvement du corps B sont directement contraires aux trois quarts du mouvement que le corps D avoit gardé; il ne restera au corps D que les $\frac{5}{8}$ du mouvement qu'il avoit avant le choc pour continuer à se mouvoir (*f*). Et comme le quart du mouvement que le

le corps D communique au corps B vaut $\frac{1}{4}$ du mouve-
tième Proposition.



ment du corps B, parce que ce corps a deux fois moins de vitesse que le corps D (a); & que ces $\frac{1}{4}$ de mouvement sont directement contraires au quart du mouvement que ce corps B avoit gardé; ce corps B doit acquérir $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{8}$ de mouvement contraire à son premier mouvement (b). Or comme le corps D a six fois plus de mouvement que le corps B, chaque $\frac{1}{3}$ du mouvement du corps D vaut $\frac{1}{8}$ du mouvement du corps B; & par conséquent le corps D doit continuer à se mouvoir avec $\frac{1}{8}$ du mouvement que le corps B avoit avant le choc, lesquels $\frac{1}{8}$ sont aux $\frac{1}{8}$ de ce même mouvement, avec lesquels le corps B se meut d'un sens contraire, comme la grandeur du corps D est à la grandeur du corps B; & ces $\frac{1}{8}$ & $\frac{1}{8}$ du mouvement du corps B, font ensemble les $\frac{1}{4}$ du mouvement que le corps D avoit plus que le corps B avant le choc; ce qu'il falloit démontrer.

a Première Con-
séquence de la huitième Proposition.

CONSEQUENCE.

Il s'ensuit delà que deux corps qui se choquent directement avec des mouvemens inégaux, se communiquent l'un à l'autre une certaine quantité de leur mouvement, qui est égale à tout le mouvement de celui qui en a eu le moins, & au mouvement que l'autre a été obligé de lui communiquer du surplus du sien, pour l'entraîner avec lui.

XVII. PROPOSITION.

Un corps qui choque un autre corps, fait sur ce corps une impression ou un effort qui égale le mouvement qu'il lui communique.

Gg

De-

DEMONSTRATION.

Un corps qui communique quelque mouvement à un autre corps qu'il choque, fait un effort sur ce corps pour lui imprimer ce mouvement. Or comme cet effort doit être proportionné au mouvement que ce corps communique à l'autre corps ; il est évident qu'un corps qui choque un autre corps, doit faire sur ce corps une impression ou un effort qui égale le mouvement qu'il lui communique ; ce qu'il falloit démontrer.

XVIII. PROPOSITION.

Un corps qui choque un autre corps, trouve dans ce corps une résistance qui égale le mouvement qu'il lui communique.

DEMONSTRATION.

* Dix-septième
Proposition.

Un corps qui choque un autre corps, fait un effort sur ce corps qui égale le mouvement qu'il lui communique (a). Or un corps ne sauroit faire effort sur un autre corps, sans que ce corps lui résiste autant qu'il fait effort sur lui ; & par conséquent un corps qui choque un autre corps, trouve une résistance en ce corps qui égale le mouvement qu'il lui communique ; ce qu'il falloit démontrer.

XIX. PROPOSITION.

Un corps qui fait quelque impression ou quelque effort sur un autre corps qu'il choque, reçoit de ce corps une impression ou un effort égal à celui qu'il fait sur l'autre corps.

DEMONSTRATION.

Cela est manifeste, parce qu'un corps qui choque ou
qui

qui pousse un autre corps, en est autant poussé qu'il le pousse. Ainsi la main qui pousse un fardeau, en est autant poussée qu'elle pousse ce fardeau : c'est-à-dire, que la résistance qu'un corps trouve en choquant ou en poussant un autre corps, est reciproque.

PREMIERE CONSEQUENCE.

Il s'ensuit delà 1°. , qu'un corps qui choque un autre corps qui est en repos, ou que deux corps qui se choquent, font une impression ou un effort l'un sur l'autre qui égale le double de la quantité des mouvemens qu'ils se communiquent par leur choc.

II. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 2°. , qu'un corps qui se trouve entre deux corps qui se choquent, reçoit un effort ou une impression de ces deux corps qui égale le double des mouvemens que ces deux corps se communiquent l'un à l'autre : car en se communiquant ainsi une partie de leur mouvement, il faut que le corps qui se trouve entre deux, reçoive ces mouvemens pour les communiquer, & par conséquent qu'il reçoive un effort ou une impression qui égale le double des mouvemens que ces corps se communiquent ; savoir, la moitié en recevant ces mouvemens, & l'autre moitié en les communiquant.

Il faut remarquer que ceci suppose, que le corps qui est entre ces deux corps qui se choquent, soit infiniment grand ou infiniment étendu, comme pourroit être le premier Element dont nous avons parlé dans le Discours précédent.

III. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 3°. , que le premier Element qui se trouve entre deux corps, dont l'un choque l'autre qui est en re-

pos, reçoit un effort qui égale le double du mouvement que l'un de ces corps communique à l'autre ; & que par conséquent cet Element est contraint de se retirer d'entre ces deux corps, suivant cet effort.

IV. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 4°. , que le premier Element qui se trouve entre deux corps qui se choquent l'un l'autre, reçoit un effort qui égale le double de la quantité des mouvemens que ces deux corps se communiquent l'un à l'autre ; & que par conséquent cet Element est contraint de se retirer d'entre ces deux corps, suivant cet effort.

PREMIERE DEMANDE.

Je demande que l'on m'accorde , que le premier Element se fait toujours par son effet continuel , un chemin le plus large qu'il peut entre les petits corps du second Element ; & que par conséquent, lors qu'un corps en a choqué un autre , & qu'il a obligé le premier Element de se retirer d'entr'eux plus ou moins , suivant la force du choc ; ce premier Element demandant un chemin plus large entre ces deux corps , que ce choc ne lui en a laissé , écarte par une réaction , ou par une espece de reflux , ces deux corps l'un de l'autre , aussi-tôt que leur action cesse pour s'approcher davantage l'un de l'autre , & distribüe à chacun d'eux une quantité de mouvement , qui égale la quantité de mouvement que l'un de ces corps a communiqué à l'autre.

II. DEMANDE.

Que l'on m'accorde de plus , que lors que deux corps se font choquez , & qu'ils ont obligé le premier Element de se retirer d'entr'eux , plus ou moins suivant la force du choc , ce premier Element demandant entre ces deux corps , un chemin plus large que leur choc ne lui en a lais-

laissé, écarte par une réaction, ou par une espèce de reflux, ces deux corps l'un de l'autre, aussi-tôt que leur action cesse pour s'approcher davantage l'un de l'autre, & distribué à chacun d'eux une quantité de mouvement qui égale la quantité des mouvemens que ces deux corps se font communiquer l'un à l'autre par leur choc.

Jusqu'ici, en parlant dans mes Démonstrations des corps qui se choquent; je n'ai pas tenu compte du premier Element qui les empêche de se toucher, comme je l'ai fait voir dans le Discours précédent, & par conséquent qui les empêche de se choquer immédiatement. Et l'on voit manifestement par ces Démonstrations que sans le premier Element, qui est la véritable cause du ressort des corps qui se choquent, le mouvement cesseroit bientôt dans l'Univers.

XX. PROPOSITION.

Un corps qui choque directement un autre corps qui est en repos, doit recevoir une quantité de mouvement qui soit contraire au mouvement qu'il avoit avant le choc, & qui soit égale à la quantité de mouvement qu'il communique au corps qu'il choque: Et le corps choqué doit acquérir le double de ce mouvement.

Soit D, un corps qui choque directement le corps B qui est en repos; je dis que le corps D doit recevoir une quantité de mouvement, qui soit contraire au mouvement qu'il avoit avant le choc, & qui soit égal à la quantité de mouvement qu'il communique au corps B par le choc; & que le corps B doit acquérir le double de ce mouvement.

Voyez la figure suivante.

DEMONSTRATION.

Le corps D doit en choquant le corps B lui communiquer une certaine quantité de son mouvement (a). Et

a Quatrième Proposition.

comme le premier Element doit par sa réaction distribuer



^a Première Demande.

^b Septième Proposition.

à chacun d'eux une quantité de mouvement qui égale la quantité de mouvement que le corps D a communiqué au corps B (*a*) ; il est évident que le corps D doit recevoir une quantité de mouvement qui soit contraire au mouvement qu'il avoit avant le choc, & qui soit égale à la quantité de mouvement qu'il a communiquée au corps B ; & que ce corps B doit aquerir le double de ce mouvement (*b*) ; ce qu'il falloit démontrer.

PREMIERE CONSEQUENCE

^c Quatrième Proposition, & première Conséquence de cette Proposition.

^d Première Demande.

^e Huitième Proposition.

^f Septième Proposition.

Il s'ensuit delà 1°. qu'un corps qui choque directement un autre corps qui est en repos, & de même grandeur que lui, doit demeurer en repos après le choc ; & que le corps qui étoit en repos doit aquerir une quantité de mouvement, qui égale celle que l'autre corps avoit avant le choc ; car le corps qui choque doit perdre la moitié de son mouvement en le communiquant au corps qu'il choque (*c*) ; & par la réaction du premier Element, il doit recevoir autant de mouvement contraire (*d*), ce qui le doit mettre en repos (*e*). Et le corps choqué doit recevoir la moitié du mouvement du corps qui fait le choc (*f*), & recevoir tout autant de mouvement par la réaction du premier Element (*g*) ; & par conséquent il doit aquerir autant de mouvement que le corps qui l'a choqué en avoit avant le choc (*b*).

II. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 2°. qu'un corps qui choque directement plu-

plusieurs autres corps qui sont tous en repos dans une même ligne de direction, & chacun de même grandeur que lui, doit après le choc demeurer en repos aussi-bien que tous les autres, hormis le dernier, qui doit prendre tout le mouvement que le corps qui a commencé à choquer avoit avant le choc : car le mouvement doit successivement passer de l'un à l'autre jusqu'au dernier qui le doit retenir, n'ayant plus aucun corps à choquer.

Ainsi puis que le son d'un corps resonnant cesse dès que les vibrations de ce corps cessent ; on peut juger que les cerceaux ou sphares de l'Air sont tous égaux, du moins vers la surface de la Terre.

III. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 3°. qu'un corps qui choque directement un autre corps qui est en repos & plus grand que lui, doit après le choc retourner en arriere avec un mouvement qui égale celui qu'il a communiqué au corps qu'il a choqué, moins le mouvement qu'il a retenu ; & que le corps choqué doit après le choc aquerir un mouvement double de celui que l'autre lui a communiqué.

IV. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 4°. que la vitesse n'augmente ni ne diminue, lors qu'un corps choque directement un autre corps qui est en repos & plus grand que lui ; mais que la quantité de mouvement s'augmente ; en sorte qu'il y ait trois fois la quantité du mouvement que le petit a communiqué au grand, moins la quantité de mouvement que le petit a retenu après avoir communiqué au grand, le mouvement qu'il falloit lui communiquer.

V. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 5°. que la quantité de mouvement s'aug-
mente

mente presque du triple, lors que le corps qui choque est beaucoup plus petit que le corps qu'il choque ; & c'est alors que nous disons, que le corps choqué est inébranlable, à cause que nos sens n'y sauroient remarquer aucun mouvement ; & que le corps qui le choque se réfléchit.

Ainsi le mouvement peut s'augmenter : & Descartes a fausement supposé qu'il y en a toujours une égale quantité dans l'Univers.

VI. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 6°. qu'un corps qui choque directement un autre corps qui est en repos, & plus petit que lui, doit après le choc continuer à se mouvoir avec un mouvement moindre que celui qu'il avoit avant le choc, de deux fois le mouvement qu'il a communiqué au petit ; & que ce petit doit aquerir un mouvement double de celui que le grand lui a communiqué.

VII. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 7°. que la quantité de mouvement n'augmente ni ne diminue, lors qu'un corps choque directement un autre corps qui est en repos & plus petit que lui ; mais que la vitesse s'augmente ; en sorte que celle que le petit acquiert, & celle que le grand perd, sont l'une à l'autre, en raison reciproque de leur grandeur (a).

a Première Proposition.

VIII. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 8°. que lors qu'un corps choque un autre corps qui est en repos, & plus petit que lui, la vitesse que le plus petit acquiert après le choc, est à celle que le plus grand avoit avant le choc ; comme le produit du nombre qui exprime de combien ce dernier corps a perdu

du de son mouvement , par le nombre qui exprime de combien ce corps est plus grand que l'autre , est à l'unité ; & par conséquent , si la différence entre le plus grand corps qui choque , & le plus petit corps qui souffre le choc , est excessive , le plus petit doit après le choc avoir presque deux fois plus de vitesse que le plus grand n'en avoit avant le choc.

IX. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 9°. , que , lors qu'un corps choque un autre corps qui est en repos & plus petit que lui , la vitesse que le plus petit acquiert après le choc , est à celle que le plus grand garde après le choc ; comme le double du nombre qui exprime de combien ce dernier corps est plus grand que l'autre , est à la différence qu'il y a entre ces deux corps , &c.

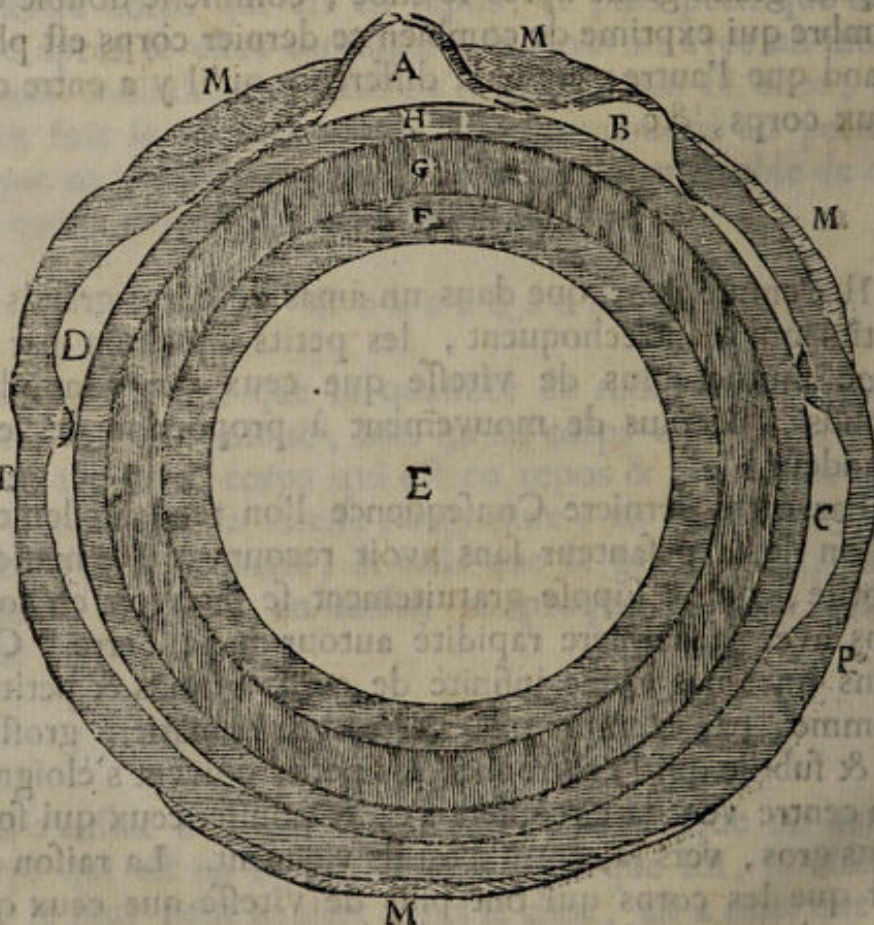
X. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit 10°. , que dans un amas de corps grands & petits qui s'entrechoquent , les petits acquièrent par ce choc mutuel plus de vitesse que ceux qui sont plus grands , & plus de mouvement à proportion de leur grandeur.

Par cette dernière Consequence l'on rend facilement raison de la pesanteur sans avoir recours à une matière subtile , qu'on suppose gratuitement se mouvoir en tous sens avec la dernière rapidité autour de la Terre. Car dans un amas d'une infinité de corps grands & petits , comme , par exemple , la Terre avec la matière grossière & subtile qui l'environne , les petits doivent s'éloigner du centre vers la circonférence , & pousser ceux qui sont plus gros , vers le centre d'où ils viennent. La raison en est que les corps qui ont plus de vitesse que ceux qui sont plus gros , & qui ont plus de mouvement à proportion de leur grandeur , doivent trouver beaucoup moins

de difficulté à se mouvoir du centre vers la circonférence, où le chemin leur est tout à fait ouvert pour y continuer leur mouvement avec toute la liberté & l'étendue que requiert leur vitesse, qu'à se mouvoir de la circonférence vers le centre, où ils s'empêcheroient les uns les autres de continuer leur mouvement, & d'où s'entrechoquant sans cesse, ils se chasseroient aussi-tôt les uns les autres.

Si la Terre que nous habitons n'est pas éternelle, l'on peut croire qu'elle a été formée de la même manière qu'elle se conserve à présent par la pesanteur; & que d'une infinité de corps, les plus subtils & les plus deliez s'étant écartez du centre d'un vaste cahos, ont poussé



les plus gros vers le centre d'où ils sont venus, & qu'ils ont

ont formé de cette maniere une boule telle qu'on la voit représentée par cette figure, avec un très-grand nombre de lits l'un sur l'autre.

Ainsi le lit qui occupe le centre de cette boule, doit contenir les corps les plus grossiers & les plus irreguliers de tous ; à moins que ces corps en descendant vers ce centre, ne se fussent voutez en chemin, & qu'ainsi ils n'eussent formé le lit F : car en ce cas l'espace qui est au centre auroit été rempli d'une matiere assez subtile, & peut-être beaucoup plus subtile que n'est l'Air grossier que nous respirons. Et si l'on y prend garde de bien près, on trouvera qu'il y a bien de l'aparence que cela a été fait ainsi, pour ne pas dire qu'il est quasi impossible de concevoir que cela ait pû arriver autrement.

Et même si dans le commencement il y eut eu quelques corps grossiers dispersez dans cette espace, la matiere subtile qui y est contenuë, les auroit jettez & poussez contre la surface du lit F ; de même que le Vin qui se fermente, jette les corps grossiers & pierreux, comme le tartre & la lie, contre la surface interieure du tonneau. Or cela n'arrive que parce que les parties les plus subtiles du Vin, étant le plus fortement agitées, trouvent à cause de cette agitation plus de facilité à se mouvoir dans le milieu du tonneau que par tout ailleurs : Car elles se reflechissent continuellement de la surface interieure vers ce milieu, d'où elles poussent les corps grossiers vers cette même surface.

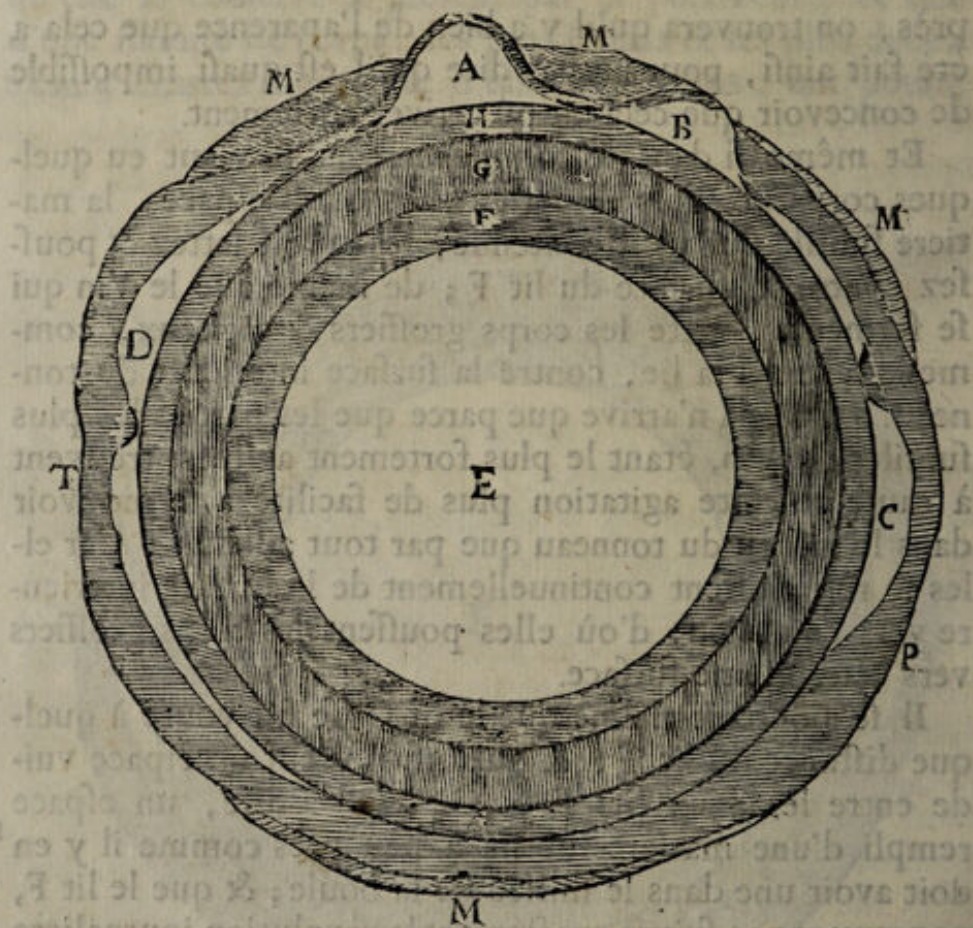
Il se pourroit même que le lit G se fût vouté à quelque distance du lit F, & qu'ainsi il y eut un espace vuide entre les deux lits F & G, c'est-à-dire, un espace rempli d'une matiere subtile à peu près comme il y en doit avoir une dans le milieu de la boule ; & que le lit F, ne pouvant pas suivre exactement la révolution journaliere de la Terre sur son Axe, demeurât quelque peu en arriere, comme j'ai fait voir à V. A. S. qu'il arrive à l'Air qui environne la Terre.

Voyez la figure
précédente.

Si l'on suppose à présent que le lit F soit parsemé

d'une infinité de corps magnetiques, & par consequent le gros Aiman dont j'ai déjà parlé ; & si l'on suppose que les Poles de ce gros Aiman soient à quelques degrez éloignez des Poles de la révolution journaliere de la Terre, l'Aiguille de Bouffole doit décliner de ces derniers Poles, à peu près comme on l'observe.

Puis que quelques-uns des corps qui forment les lits qui suivent & qui enveloppent les lits F, G, A, ont sans doute, en descendant vers leur centre commun, été obligez de se vouter en certains endroits, comme en A, B,



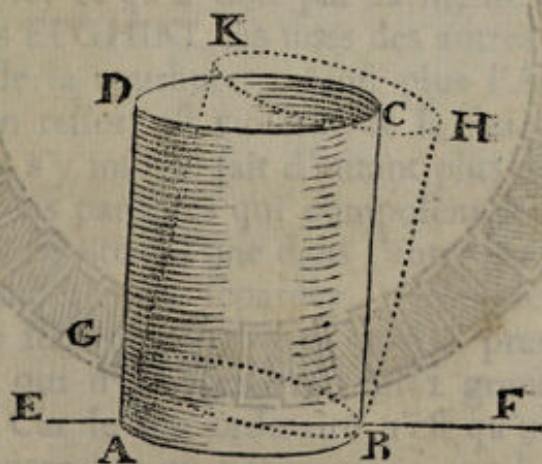
C, D, &c., on ne fera pas surpris si la boule, dont on vient de faire la description, se trouve avec des valons & des montagnes de differente hauteur & profondeur, suivant que ces corps se sont differemment voutez en chemin.

Au.

Au reste comme les corps grossiers n'ont pû descendre vers leur centre commun, sans entraîner avec eux des corps, qui, quoi-que beaucoup moins grossiers, n'ont pas pû s'en débarasser pour les surmonter; tous les lits de cette boule se doivent trouver plus ou moins remplis de veines, suivant que les corps qui forment ces lits, ont entraîné plus ou moins de matiere heterogene avec eux; de même que cela se voit, lors qu'après avoir assez fortement agité & remué de l'Eau, où l'on a fait tremper de la poussiere de quelque pierre broyée, on laisse précipiter cette poussiere au fond du Vaisseau.

J'ai déjà fait voir à V. A. S. que le ressort des corps sensibles est un effet de la pesanteur; mais lors que les parcelles d'un corps sensible se trouvent comprimées par le poids d'une colonne de matiere qui pèse dessus, en sorte qu'il n'y ait que le premier Element tout seul qui soit entre ces parcelles, & par consequent qu'elles soient autant comprimées les unes contre les autres qu'il est possible; ce ressort est encore causé par le premier Element, qui se trouvant trop comprimé entre les parcelles de ce corps, les repousse tant qu'il peut.

Ainsi le Cylindre A B C D, étant mis dans une situa-



tion avec le plan E A B F comme il est en K G B H, se redresse, non seulement par le poids d'une colonne de

matière qui pèse dessus, si ces deux corps représentent deux parcelles qui ne sont séparées l'une de l'autre que par le premier Element; mais il se redresse aussi parce que cet Element qui est entre ces corps, & qui se trouve beaucoup plus serré & comprimé vers B que vers A, repousse le Cylindre A B C D beaucoup plus fortement vers B que vers A, & contribuë ainsi ensemble avec la pesanteur à redresser ce Cylindre; car autrement cet Element est l'antagoniste perpetuel de la pesanteur.

C'est ainsi que l'on peut croire que les parcelles des cerceaux de l'Air font ressort, & que ces cerceaux étant courbez, se redressent par le premier Element qui s'y insinüe. Car soit A B C D E F, &c. une infinité de par-



celles ou petits corps, qui s'emboitant l'un dans l'autre, composent, comme je l'ai déjà dit, un cerceau ou parcelle de l'Air tel qu'il est dans son état naturel & à la der-

dernière surface de l'atmosphère qu'il forme autour de la Terre ; & soit ABCDEFGH &c., un de ces cerceaux pliez



ou courbez par le poids de tous ceux qui pèsent dessus. Cela étant, il ne se peut, lors que le feu s'approche des cerceaux ainsi pliez & courbez, qu'ils ne se redressent & ne reprennent plus ou moins leur figure ronde, suivant que le feu est plus ou moins abondant. La raison en est que le premier Element ou le feu qui s'insinüe entre les parcelles de ce cerceau, doit écarter les parcelles A B C D les unes des autres du côté de la concavité de la courbure, puis qu'il s'y trouve plus serré qu'en aucun autre endroit, & qu'il doit par la même raison écarter les parcelles E F G H I K L les unes des autres du côté de la convexité de la courbure. Ainsi plus l'Air est comprimé plus son ressort est violent, & le feu ou le premier Element qui s'y insinüe fait d'autant plus d'effort.

Au reste les parcelles qui composent les cerceaux de l'Air, & s'emboitent l'une dans l'autre, ne sauroient jamais être entièrement séparées, parce que rien n'est capable de se fourrer entre elles que le premier Element tout seul, qui n'est jamais en assez grande abondance pour cela : Car le feu ordinaire n'est qu'un amas d'une infinité de parcelles ou petits corps enveloppez d'une assez petite quantité du premier Element ; de sorte que l'on peut comparer ce feu à du sable mouillé, où l'eau qui le mouille représente le premier Element, & où le

fable même représente les parcelles ou petits corps enveloppez de cet Element. Et pour ce qui est du feu qui s'assemble dans le foyer d'un Miroir ardent, & qui n'est autre chose que le premier Element tout pur, qui descend du Soleil en forme de petits ruisseaux qu'on appelle rayons de lumiere; cet Element ou ce feu y est en si petite quantité, quoi-qu'il fonde tous les métaux presque dans un instant, que les rayons de lumiere qui viennent des objets qui sont à l'entour, trouvent assez d'ouverture pour passer au travers de ce foyer sans y rencontrer presque aucun obstacle: Car on distingue les objets au travers presque comme s'il n'y avoit rien entre deux; ce qu'on ne sauroit faire au travers d'un feu de paille quelque foible qu'il soit, parce que les parcelles ou petits corps de la paille qui flottent dans une petite quantité du premier Element, arrêtent les rayons de lumiere qui se présentent pour y passer.

XXI. PROPOSITION.

Un corps qui choque directement un autre corps qu'il atteint dans la même ligne de direction, reçoit une quantité de mouvement qui est contraire à son mouvement, & qui est égale à la quantité de mouvement qu'il communique au corps qu'il choque: Et le corps choqué acquiert le double de ce mouvement, outre celui qu'il avoit avant le choc.

Cette Démonstration se fait de la même manière que la précédente, & l'on en peut tirer à peu près les mêmes conséquences.

CONSEQUENCE.

Il s'ensuit qu'un corps qui se meut déjà, étant atteint dans la même ligne de direction par un autre corps qui se meut avec plus de vitesse, n'est pas choqué par ce corps avec tant de force que s'il étoit en repos.

Ainsi

Ainsi un corps pesant ne sauroit recevoir à chaque instant un même degré de vitesse ; & la vitesse d'un corps pesant en descendant vers le centre de la Terre, ne sauroit croître à chaque instant selon la progression des nombres 1, 2, 3, 4, 5, &c. car le corps choqué pourroit à la fin aller avec tant de vitesse, qu'il n'iroit guere moins vite que le corps qui le devroit choquer, & qui ne pourroit par conséquent augmenter que très-peu le mouvement de ce corps.

S C H O L I E.

Il ne faut pas s'imaginer, qu'un corps qui choque un autre corps n'a besoin d'aucun tems pour communiquer & faire passer son mouvement au corps qu'il choque : Car si cela étoit vrai, un corps qui choque plusieurs autres corps qui sont tous dans une même ligne de direction, & chacun de même grandeur que lui, feroit avancer tous ces corps ensemble en même tems, contre la deuxième Conséquence de la vingtième Proposition.

Il faut donc du tems, quelque petit qu'il puisse être, pour que le mouvement puisse passer d'un corps à un autre, comme il en faut généralement pour produire tous les effets naturels ; & j'ai déjà fait voir à V. A. S. en lui expliquant en quoi consiste le son, que si un corps choque un nombre presque infini d'autres corps, qui sont tous dans une même ligne de direction, il faut un tems très-sensible avant que le mouvement puisse parvenir du premier jusqu'au dernier.

Ainsi lors qu'on frappe avec violence contre le sommet d'une plante, on l'abat facilement tandis que la plante elle-même demeure presque immobile, au lieu qu'on la fait courber jusqu'à terre si on la pousse lentement.

Quand on tire une balle de mousquet contre une plaque de fer suspendue en l'Air ; on perce facilement cette plaque tandis qu'elle demeure presque immobile. Lors qu'on tire une balle de mousquet contre une vitre, l'on

y fait un trou tout rond sans casser ou fendre la vitre. Lors qu'on frappe avec violence sur un bâton posé sur deux verres assez fragile ; on casse le bâton sans casser les verres, &c. : Car dans tous ces cas & autres semblables, le coup vient avec tant de violence, qu'il emporte dans l'instant tout ce qui lui résiste, sans donner du tems aux parcelles qui recoivent le coup, de communiquer leur mouvement aux parcelles voisines, comme cela arrive lors que le coup est lent.

Puis qu'un corps, quelque petit qu'il soit, doit communiquer une certaine quantité de mouvement au corps qu'il choque, comme je viens de le démontrer ; on comprendra facilement que la pesanteur ne doit pas commencer d'agir par un terme indivisible, comme l'ont prétendu plusieurs Auteurs, & principalement Galilée & Borelli ; mais qu'en vertu du premier choc, un corps doit commencer à parcourir une quantité de chemin déterminé dans un tems déterminé.

XXII. PROPOSITION.

Les corps qui passent au travers de quelque liquide, que l'on appelle ordinairement milieu, y doivent trouver des résistances qui sont comme les quarrés de leurs vitesses.

DEMONSTRATION.

Un corps, qui, par exemple, passe au travers de l'Air avec une certaine vitesse, doit rencontrer en son chemin un certain nombre de corps à chacun desquels il doit communiquer une partie de son mouvement (a), & qui par conséquent lui doivent faire quelque résistance, suivant le mouvement qu'il leur communique (b). Or comme ce corps, en passant par ce milieu, par exemple, avec deux fois plus de vitesse, doit dans le même tems rencontrer deux fois plus de corps ; il doit transporter quatre fois plus de mouvement aux corps qu'il rencontre

^a Quatrième Proposition.

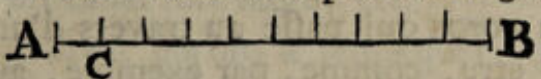
^b Dix huitième Proposition.

tre (a), & par conséquent trouver quatre fois plus de résistance (b) ; ce qu'il falloit démontrer.

^a Quatrième Proposition & cinquième Conséquence de cette Proposition.
^b Dix-huitième Proposition.

PREMIERE CONSEQUENCE.

Il s'ensuit delà qu'une force qui fait passer un corps au travers de quelque milieu avec une certaine vîtesse, doit être quatre fois plus grande pour lui faire traverser ce milieu avec deux fois plus de vîtesse ; neuf fois plus grande pour lui faire traverser ce milieu avec trois fois plus de vîtesse, & ainsi de suite ; de sorte que la force qui fait mouvoir un corps au travers de quelque milieu est toujours comme le quarré de la vîtesse avec laquelle elle fait mouvoir.

Pour rendre ceci plus intelligible, qu'un corps A ache-

 ve dix toises dans une seconde de tems, & qu'il aille depuis A jusqu'en B ; & qu'un autre corps qui l'égale en grandeur acheve dans le même tems une toise, & qu'il aille depuis A jusqu'en C. Maintenant si l'on suppose, pour une plus grande facilité, que ces deux corps rencontrent au bout de chaque toise des corps qui leur ôtent tout leur mouvement ; il faut que chaque corps regagne ce mouvement au commencement de chaque toise, & achiere une nouvelle force pour parcourir ce chemin. Mais comme le premier corps doit dans le tems d'une seconde aquerir dix fois cette nouvelle force pour parcourir les dix toises, pendant que l'autre ne la doit aquerir qu'une seule fois pour parcourir la première toise ; & que la force que le premier corps doit aquerir au commencement de chaque toise, doit être dix fois plus grande que celle que le second doit aquerir à chaque toise, parce que le premier parcourt ce chemin avec dix fois plus de vîtesse que le second ; il est évident qu'il faut cent fois plus de force au premier corps qu'au second, pour aller avec dix fois plus de vîtesse que le second au travers de quelque milieu.

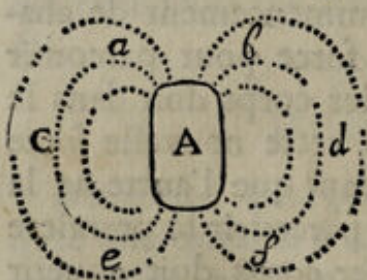
II. CONSEQUENCE.

Il s'ensuit encore, qu'un corps qui passe au travers de differens milieux, y doit rencontrer des résistances différentes, & qu'il doit s'y arrêter plus ou moins lentement, suivant les différentes densitez des milieux qu'il traverse : c'est-à-dire, suivant que ces milieux sont plus ou moins composez de corps capables de lui faire résistance & de l'arrêter.

S C H O L I E.

On pourroit objecter que l'experience est manifestement contraire à ces Démonstrations ; car si elles étoient vraies, il semble qu'un corps qui passe au travers d'un liquide quel qu'il puisse être, comme, par exemple, au travers de l'Air, auroit de la peine à traverser seulement une espace égal à sa masse sans s'arrêter, & sans demeurer en repos ; bien loin de faire un trajet de quelques lieuës, comme cela se trouve par l'experience.

Mais comme les parties de l'Air *a* & *b* qui sont immédiatement choquées par le corps *A*, en choquent



d'autres, comme *c* & *d* ; & ainsi de suite, jusqu'à ce que les parties *e* & *f* choquent derechef immédiatement ce corps *A* par derriere, presque avec autant de force que ce corps a choqué les parties *a* & *b* ; il est évident qu'il

ne doit guere perdre de son mouvement ; & par consequent, qu'il pourra faire un assez grand trajet au travers de l'Air avant que de s'arrêter, & demeurer en repos.

Je dis que les parties de l'Air *e* & *f* choquent derechef immédiatement ce corps *A* par derriere, presque avec autant de force que ce corps a choqué les parties *a* & *b*, parce que les parties de l'Air qui sont autour du

cer-

cercle, ou du tourbillon de celles qui se choquent les unes les autres, en recoivent quelque peu de mouvement qui ne revient pas au corps A, & sans quoi ce corps se mouvroit toujours sans jamais s'arrêter.

C'est pour cette raison que le mouvement d'un corps cesse bien plutôt, lors qu'il passe par un lieu fort étroit, où les parois qui enferment le liquide au travers duquel il passe, empêchent cette circulation de mouvement, que lors qu'il passe par un endroit assez large, où cette circulation se peut faire sans être interrompue. Ainsi un pendule qui est en mouvement, s'arrêtera bien plutôt s'il se meut dans un vaisseau fort étroit que s'il se mouvoit dans un autre fort large. Un Navire qui est en mouvement s'arrêtera bien plutôt dans un canal étroit que dans un canal fort large, &c.

Il est encore à remarquer, qu'un corps qui acquiert à chaque instant un certain mouvement, pour passer au travers de quelque milieu, augmente continuellement son mouvement, jusqu'à ce qu'il soit obligé, à cause de sa vitesse, de communiquer à chaque instant au milieu qu'il traverse, autant de mouvement qu'il en acquiert à chaque instant de son moteur, lors qu'il continuë son chemin avec un mouvement égal & uniforme.

C'est ainsi qu'un Vaisseau ne sauroit aquerir plus de vitesse, lors qu'il en a aquis jusqu'à un certain degré, qu'à cause de cette vitesse il est obligé de communiquer à chaque instant à l'Eau qu'il traverse, tout autant de mouvement que le Vent ou les rames lui en donnent à chaque instant. Mais lors que le Vent devient plus impetueux, ou que le Vaisseau sortant de la Mer entre dans de l'Eau douce qui lui fait moins de résistance que l'Eau de la Mer, il doit accélérer son mouvement.

C'est ainsi que les Planetes se meuvent d'un mouvement égal & uniforme, parce qu'elles ont aquis un certain degré de vitesse, qui les oblige de communiquer à chaque instant à la matiere céleste qu'elles traversent,

une quantité de mouvement égale à celle que les rayons du Soleil leur donnent à chaque instant.

Mais lors que les Planettes descendent vers le Soleil , ou les Satellites vers leurs Planettes principales ; elles doivent accélérer leur mouvement comme l'expérience l'apprend, & que je l'ai déjà fait voir à V. A. S. Elles accélèrent pourtant leurs cours plutôt parce qu'elles tombent dans une matiere qui se meut avec plus de vitesse, que parce qu'elles sont poussées par une plus grande quantité de rayons du Soleil, qui, comme je l'ai déjà fait voir à V. A. S., leur donnent très-peu de mouvement à la fois.

Ainsi le mouvement aparent de la Terre allant de son Aphelie à sa Perihelie, que les Anciens avoient crû entièrement optique, suposant que les Planettes se mouvoient toujours d'un mouvement égal & uniforme dans leurs orbes, est en partie optique & en partie physique ou réelle. Et on a trouvé par experience que ce mouvement est à peu près moitié optique & moitié physique, puis qu'on a trouvé que dans le tems que la Terre va de son Aphelie à sa Perihelie, ce mouvement augmente environ deux fois plus que le diametre aparent du Soleil n'augmente en grandeur.

XXIII. PROPOSITION.

Si deux corps se choquent directement avec des mouvemens égaux ; chacun d'eux doit retourner en arriere avec tout autant de mouvement qu'il avoit avant le choc.

Soient D & B, deux corps qui se choquent directe-



ment avec des mouvemens égaux ; je dis que le corps D retournera en arriere avec tout autant de mouvement qu'il

qu'il avoit avant le choc, & que le corps B fera la même chose.

DEMONSTRATION.

Il n'y a que deux cas où deux corps se peuvent choquer directement avec des mouvemens égaux ; le premier, lors qu'étant tous deux d'égale grandeur, ils se choquent l'un l'autre avec une vitesse égale ; le second, lors qu'étant d'inégale grandeur, ils se choquent avec des vitesses qui sont en raison reciproque de leur grandeur (a).

a Troisième Définition.

Lors que les deux corps D & B sont d'égale grandeur, & qu'ils se choquent directement avec une vitesse égale, ils se doivent communiquer l'un à l'autre reciproquement, une certaine quantité de mouvement, qui est égale à la quantité de mouvement que l'un ou l'autre de ces deux corps avoit avant le choc (b). Ainsi ces deux corps devroient, sans la réaction du premier Element, demeurer en repos après le choc (c). Mais comme le premier Element doit par sa réaction distribuer à chacun d'eux une quantité de mouvement qui soit égale à la quantité de mouvement que ces deux corps se sont communiqué l'un à l'autre par leur choc (d) ; chacun d'eux, après qu'ils se sont arrêtés l'un l'autre, doit recevoir du premier Element autant de mouvement qu'il en avoit avant le choc ; & par conséquent chacun d'eux doit retourner en arriere avec autant de mouvement qu'il en avoit avant le choc ; ce qu'il falloit démontrer.

b Seconde Conséquence de la sixième Proposition.

c Dixième Proposition.

d Seconde Demande.

Lors que les deux corps D & B se choquent directement l'un l'autre avec des vitesses qui sont en raison reciproque de leur grandeur, ils se doivent communiquer l'un à l'autre reciproquement une certaine quantité de mouvement, qui est égale au mouvement, que l'un ou l'autre de ces deux corps avoit avant le choc (e). Ainsi ces deux corps devroient, sans la réaction du premier Element, demeurer en repos après le choc (f). Mais

e Quatrième Conséquence de la sixième Proposition.

f Onzième Proposition.

com-

2^e. Seconde Demande.

comme le premier Element doit par sa réaction distribuer à chacun d'eux une quantité de mouvement, qui soit égale à la quantité de mouvement que ces deux corps se sont communiqué l'un à l'autre par leur choc (*a*) ; chacun d'eux, après qu'ils se sont arrêtez l'un l'autre, doit recevoir du premier Element autant de mouvement qu'il en avoit avant le choc ; & par conséquent, chacun d'eux doit retourner en arriere avec autant de mouvement qu'il en avoit avant le choc ; ce qu'il falloit démontrer.

XXIV. PROPOSITION.

Si deux corps se choquent directement avec des mouvemens inégaux ; celui qui a moins de mouvement doit toujours retourner en arriere, avec autant de mouvement qu'il en avoit avant le choc, & avec le double du mouvement que l'autre a été obligé de lui communiquer du surplus de son mouvement. Et l'autre corps, c'est-à-dire, celui qui a plus de mouvement, doit demeurer en repos, si le mouvement avec lequel il devroit, sans la réaction du premier Element, continuer à se mouvoir, est égal à la quantité du mouvement que ces deux corps se sont communiqué l'un à l'autre. Mais si le mouvement avec lequel il devroit, sans la réaction du premier Element, continuer à se mouvoir, surpasse la quantité de mouvement que ces deux corps se sont communiqué l'un à l'autre ; il doit continuer à se mouvoir avec la différence de ces deux mouvemens. Et si le mouvement, avec lequel il devroit, sans la réaction du premier Element, continuer à se mouvoir, est surpassé par la quantité de mouvement que ces deux corps se sont communiqué l'un à l'autre ; il doit retourner en arriere, avec la différence de ces deux mouvemens.

Soient D & B deux corps qui se choquent directement, & que le corps D ait plus de mouvement que le corps B ; je dis que le corps B doit retourner en arriere avec tout autant de mouvement qu'il en avoit avant le

le choc , & avec le double du mouvement que le corps



D a été obligé de lui communiquer du surplus du sien ; & que ce corps D doit demeurer en repos , si le mouvement avec lequel il devroit , sans la réaction du premier Element , continuer à se mouvoir , est égal à la quantité de mouvement que ces deux corps D & B se sont communiqué l'un à l'autre. Mais si le mouvement avec lequel le corps D devroit , sans la réaction du premier Element , continuer à se mouvoir surpasse la quantité de mouvement que les deux corps D & B se sont communiqué ; le corps D doit continuer à se mouvoir avec la différence de ces deux mouvemens : & si le mouvement, avec lequel le corps D devroit , sans la réaction du premier Element , continuer à se mouvoir , est surpassé par la quantité de mouvement que les deux corps D & B se sont communiqué l'un à l'autre ; le corps D doit retourner en arriere avec la différence de ces deux mouvemens.

DEMONSTRATION.

Les deux corps D & B devroient , sans la réaction du premier Element , partager entr'eux à proportion de leur grandeur , le mouvement que l'un avoit plus que l'autre avant le choc , & se mouvoir ensuite de compagnie , avec ce surplus de mouvement (a).

Mais comme les deux corps D & B qui se choquent directement avec des mouvemens inégaux , & dont le corps D a plus de mouvement que le corps B , se doivent communiquer reciproquement une certaine quantité de mouvement, qui est égale au mouvement que le corps

a Sixième Proposition.

Kk

B avoit

258 CONJECTURES PHYSIQUES.

B avoit avant le choc, & au mouvement que le corps D a été obligé de lui communiquer du surplus du sien (a); & que le premier Element doit par sa réaction, distribuer à chacun d'eux une quantité de mouvement égale à la quantité de mouvement qu'ils se sont communiqué l'un à l'autre par leur choc (b); il est évident que le corps B doit retourner en arriere (c); & que le corps D doit demeurer en repos (d), ou continuer à se mouvoir (e), ou retourner en arriere (f), suivant qu'il est dans l'énoncé de la Proposition; ce qu'il falloit démontrer.

a Conséquence de la seizième Proposition.
b Seconde Demande.
c Septième Proposition.
d Huitième Proposition.
e Seconde Conséquence de la huitième Proposition.
f Première Conséquence de la huitième Proposition.

PREMIER EXEMPLE.

Soit le corps D triple du corps B, & qu'ils se choquent directement avec une vitesse égale: Cela étant, le corps D doit communiquer le quart de son mouvement au corps B (g), & ce corps doit communiquer au corps D les trois quarts du sien (h), qui valent le quart du mouvement du corps D (i); c'est-à-dire, que ces deux corps D & B se doivent communiquer l'un à l'autre, une quantité de mouvement égale à la moitié du mouvement du corps D, ou à une fois & demi le mouvement du corps B; & par conséquent, qu'ils se doivent communiquer une quantité de mouvement égale à celle que le corps B avoit avant le choc, & au mouvement que le corps D a été obligé de communiquer au corps B du surplus du sien (k); ou ce qui est la même chose, qu'ils se doivent communiquer une quantité de mouvement égale à celle que le corps B avoit avant le choc, & aux deux tiers du mouvement que le corps D a été obligé de communiquer au corps B. Ainsi le corps D devroit, sans la réaction du premier Element, continuer à se mouvoir avec la moitié de son mouvement, & le corps B devroit retourner en arriere avec le tiers de cette moitié; & par conséquent, avec un mouvement égal à la moitié de celui qu'il avoit avant le choc (l).

Mais

Mais comme le premier Element doit par sa réaction,



distribuer à chacun d'eux une quantité de mouvement égale à la quantité de mouvement qu'ils se sont communiqué l'un à l'autre par leur choc (*a*) ; c'est-à-dire, qu'il doit communiquer au corps D une quantité de mouvement, égale au mouvement avec lequel il devroit sans la réaction du premier Element, continuer à se mouvoir, & au corps B, une quantité de mouvement qui égale une fois & demi le mouvement qu'il avoit avant le choc; il est évident que le corps D doit demeurer en repos (*b*), & que le corps B doit retourner en arriere avec autant de mouvement qu'il en avoit avant le choc, & avec le double du mouvement que le corps D a été obligé de lui communiquer du surplus de son mouvement ; ou ce qui est ici la même chose, qu'il doit retourner en arriere avec deux fois plus de mouvement qu'il n'en avoit avant le choc (*c*) ; ce qu'il falloit démontrer.

a Seconde Demande.

b Huitième Proposition.

c Septième Proposition.

C O N S E Q U E N C E.

Il s'ensuit delà, que si deux corps se choquent directement avec une vitesse égale, chacun d'eux doit perdre une égale quantité de mouvement, en se communiquant ce mouvement l'un à l'autre, & recevoir trois fois autant de mouvement contraire à celui qu'il avoit avant le choc. Par conséquent le mouvement se peut perdre ; & Descartes a fausement supposé qu'il y en a toujours une égale quantité dans l'Univers.

II. E X E M P L E.

Soient D & B deux corps égaux qui se choquent directement,

a Quatrième
Conséquence de la
quatrième Propo-
sition.

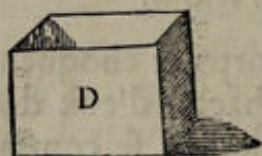
b Conséquence
de la seizième Pro-
position.

c Seizième Pro-
position.

d Seconde De-
mande.

e Première Con-
séquence de la huitième Proposition.

rectement, & dont le corps D ait trois fois plus de vitesse que le corps B : Le corps D doit communiquer la moitié de son mouvement au corps B, & ce corps B doit communiquer au corps D la moitié du sien qui vaut $\frac{1}{2}$ du mouvement du corps D (*a*) ; c'est-à-dire, que ces deux corps D & B se doivent communiquer une quantité de mouvement, égale aux deux tiers du mouvement du corps D, ou au double du mouvement du corps B ; & par conséquent, une quantité de mouvement, qui est égale au mouvement que le corps B avoit avant le choc, & au mouvement que le corps D a été obligé de communiquer au corps B du surplus du sien. (*b*). Ainsi le corps D devoit, sans la réaction du premier Element, continuer à se mouvoir avec le tiers du mouvement qu'il avoit avant le choc, & le corps B devoit retourner en arriere avec l'autre tiers (*c*) ; & par conséquent, avec tout autant de mouvement qu'il avoit avant le choc. Mais comme le premier Element, doit par sa réaction distribuer à chacun de ces deux corps, une quantité de mouvement égale à la quantité de mouvement qu'ils se sont communiqué l'un à l'autre par leur choc (*d*) ; c'est-à-dire, qu'il doit communiquer au corps D une quantité de mouvement égale aux deux tiers du mouvement



qu'il avoit avant le choc, & au corps B une quantité de mouvement, égale au double du mouvement qu'il avoit avant le choc ; il est évident que le corps D doit retourner en arriere avec un mouvement égal au tiers de celui qu'il avoit avant le choc (*e*) ; c'est-à-dire, avec la différence qu'il y a entre le mouvement avec lequel le corps D devoit, sans la réaction du premier Element, continuer à se mouvoir, & la quantité de mouvement que

que les deux corps D & B se sont communiqué l'un à l'autre ; & que le corps B doit retourner en arriere avec trois fois plus de mouvement , qu'il n'en avoit avant le choc ; c'est-à-dire , avec tout autant de mouvement qu'il en avoit avant le choc , & avec le double du mouvement que le corps D a été obligé de lui communiquer du surplus du sien (a) ; ce qu'il falloit démontrer.

a Première Con-
sequence de la huitième Proposition.

C O N S E Q U E N C E.

Il s'ensuit delà , que deux corps égaux D & B , qui se choquent directement avec une vitesse inégale , ne font jamais qu'un échange de vitesse : car chacun de ces deux corps doit communiquer la moitié de son mouvement à l'autre (b) ; & par conséquent , le corps D qui , par exemple , a plus de vitesse , devroit sans la réaction du premier Element , continuer à se mouvoir avec la moitié du surplus de son mouvement ; & le corps B qui a moins de vitesse , devroit sans la réaction du premier Element , retourner en arriere avec la même quantité de mouvement avec laquelle l'autre continueroit à se mouvoir (c). Mais comme le premier Element doit par sa réaction donner à chacun de ces deux corps autant de mouvement qu'ils s'en sont communiqué l'un à l'autre par leur choc (d) ; ou ce qui est la même chose , qu'il doit par sa réaction , donner à chacun de ces deux corps une quantité de mouvement qui est égale au mouvement que le corps B avoit avant le choc , & au mouvement que le corps D a été obligé de communiquer au corps B du surplus du sien (e) ; il est évident , que le corps D doit retourner en arriere avec autant de mouvement que le corps B en avoit avant le choc (f) , & que pareillement le corps B doit retourner en arriere avec autant de mouvement que le corps D en avoit avant le choc (g) ; & par conséquent , que deux corps égaux qui se choquent directement avec une vitesse inégale , ne doivent faire qu'un échange de vitesse.

b Quatrième
Consequence de la quatrième Proposition.

c Seizième Proposition.

d Deuxième Demande.

e Consequence de la seizième Proposition.

f Première Consequence de la huitième Proposition.

g Septième Proposition.

III. EXEMPLE.

Soient D & B deux corps qui se choquent directement, & que le corps D ait trois fois plus de vitesse, & deux fois moins de grandeur que le corps B : Cela étant, le corps D retournera en arriere avec $\frac{2}{3}$ moins de mouvement qu'il n'en avoit avant le choc ; c'est-à-dire, qu'il retournera en arriere, avec la difference qu'il y a entre la quantité de mouvement que les deux corps D & B se sont communiqué l'un à l'autre par leur choc, & la quantité du mouvement avec lequel le corps D devoit, sans la réaction du premier Element, continuer à se mouvoir ; & le corps B retournera en arriere avec deux tiers plus de mouvement qu'il n'en avoit avant le choc ; c'est-à-dire, avec autant de mouvement qu'il en avoit avant le choc, & avec le double du mouvement que le corps D a été obligé de lui communiquer du surplus du sien.

Ceci se démontre de même que l'exemple précédent.

IV. EXEMPLE.

Soient D & B deux corps qui se choquent directement, & que le corps D ait trois fois plus de grandeur & deux fois plus de vitesse que le corps B : Cela étant, le corps D doit communiquer le quart de son mouvement au corps B, & ce corps doit communiquer au corps D les trois quarts du sien (a), qui valent $\frac{1}{8}$ du mouvement du corps D (b) ; c'est-à-dire, que ces deux corps D & B se doivent communiquer reciproquement une quantité de mouvement qui égale les $\frac{3}{8}$ du mouvement du corps D, ou deux fois & un quart le mouvement du corps B ; & par consequent, une quantité de mouvement égale au mouvement que le corps B avoit avant le choc, & au mouvement que le corps D a été obligé de lui communiquer du surplus du sien (c). Ainsi le corps D devoit sans la réaction du premier Element,

a Consequence
de la quatrième
Proposition.

b Troisième Dé-
faut on.

c Consequence
de la seizième Pro-
position.

ment, continuer à se mouvoir avec les $\frac{2}{3}$ du mouvement qu'il avoit avant le choc, & le corps B devoit retourner en arriere avec les $\frac{2}{3}$ de ce mouvement ; & par conséquent avec un quart plus de mouvement qu'il n'avoit



avant le choc (*a*). Mais comme le premier Element, doit par sa réaction distribuer à chacun de ces deux corps, une quantité de mouvement égale à la quantité de mouvement qu'ils se sont communiqué l'un à l'autre par leur choc (*b*) ; c'est-à-dire, au corps D, une quantité de mouvement égale aux $\frac{2}{3}$ du mouvement qu'il avoit avant le choc, & au corps B une quantité de mouvement égale à deux fois & un quart le mouvement qu'il avoit avant le choc ; il est évident que le corps D doit continuer à se mouvoir avec les $\frac{2}{3}$ du mouvement qu'il avoit avant le choc (*c*) ; c'est-à-dire, avec la différence qu'il y a entre la quantité de mouvement que les deux corps D & B se sont communiqué l'un à l'autre par leur choc, & la quantité de mouvement avec lequel le corps D devoit, sans la réaction du premier Element, continuer à se mouvoir ; & que le corps B doit retourner en arriere avec $2\frac{1}{2}$ fois plus de mouvement qu'il n'en avoit avant le choc (*c*) ; c'est-à-dire, avec autant de mouvement qu'il en avoit avant le choc, & avec le double du mouvement que le corps D a été obligé de lui communiquer du surplus du sien ; ce qu'il falloit démontrer.

a Seizième Proposition.

b Deuxième Demande.

c Deuxième Conséquence de la huitième Proposition.

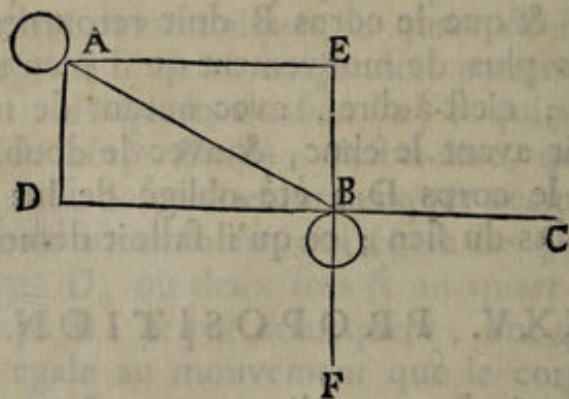
XXV. PROPOSITION.

Un corps qui choque obliquement un autre corps qui est en repos & de même grandeur que lui, doit après le choc continuer à se mouvoir le long du plan sur lequel

le

le choc se fait, ou le long de ce plan indefiniment prolongé. Il doit continuer à se mouvoir de cette maniere, avec un mouvement auquel celui qu'il avoit avant le choc est, comme la diagonale d'un parallelogramme rectangle, qui a pour l'un des côtez une ligne tirée d'un point donné perpendiculairement sur le plan qui a été choqué, ou sur ce plan prolongé; & pour l'autre côté, une ligne située entre le point où la perpendiculaire tombe dans ce plan prolongé, & le point où se fait le choc, est à ce dernier côté: Et le corps choqué doit prendre un mouvement qui fera à celui, avec lequel le corps qui a fait le choc doit continuer à se mouvoir, comme le côté du parallelogramme qui est parallele au plan sur lequel le choc se fait, est à l'autre côté; & il doit aller par un chemin qui sera perpendiculaire à celui le long duquel le corps qui a fait le choc doit continuer à se mouvoir.

Soit A un corps qui choque obliquement le corps B, qui soit en repos & de même grandeur que lui; je dis que le corps A doit après le choc, continuer à se mouvoir le long de la ligne BC, qui est dans le plan où le choc s'est fait, & qu'il doit continuer à se mouvoir de cette maniere, avec un mouvement auquel celui qu'il avoit avant le choc est, comme la diagonale AB du



parallelogramme rectangle ADBE, est au côté AE ou DB.

DB. Et je dis que le corps choqué B, doit prendre un mouvement qui sera à celui avec lequel le corps A, qui a fait le choc, doit continuer à se mouvoir ; comme le côté AD est au côté AE ; & qu'il doit aller par un chemin comme BF, qui sera perpendiculaire au chemin BC, le long duquel le corps A, qui a fait le choc, doit continuer à se mouvoir.

DEMONSTRATION.

Le mouvement du corps A le long de la ligne AB, peut être considéré comme composé de deux mouvements, dont l'un est exprimé par le côté AD d'un parallélogramme rectangle comme ADBE, & l'autre par le côté AE de ce parallélogramme, dont la ligne AB est la diagonale (a). Et comme le corps A ne choque en aucune manière le corps B, avec le mouvement exprimé par le côté AE ; mais seulement avec le mouvement exprimé par le côté AD, parce que son mouvement exprimé par le côté AE est parallèle au plan qu'il choque ; son mouvement exprimé par le côté AE doit demeurer en son entier après le choc. Et comme le corps A choque directement le corps B, qui est en repos & qui lui est égal en grandeur, avec le mouvement exprimé par le côté AD ; ce mouvement doit être entièrement anéanti dans le corps A (b) ; & par conséquent, ce corps A doit continuer à se mouvoir le long de la ligne BC, qui est dans le plan où le choc s'est fait, & continuer à s'y mouvoir, avec un mouvement auquel celui qu'il avoit avant le choc est, comme la diagonale AB est au côté AE ou DB. Et comme le corps B doit prendre autant de mouvement que le corps A en perd du sien (b), le corps B doit prendre un mouvement qui est à celui avec lequel le corps A doit continuer à se mouvoir, comme AD est à AE. Et comme le corps A choque le corps B, selon la direction de la ligne AD ou EB, qui est perpendiculaire au chemin BC, le long duquel

a Neuvième Proposition.

b Première Conséquence de la vingtième Proposition.

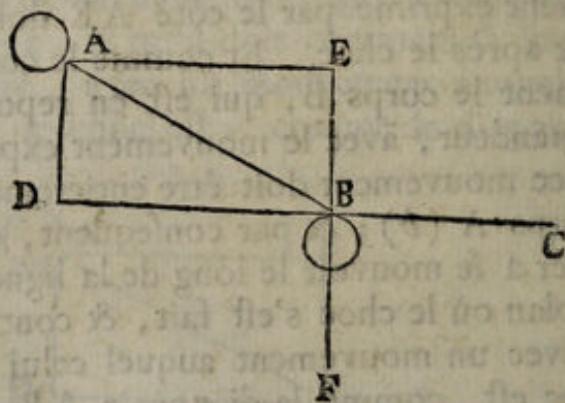
le corps A qui a fait le choc doit continuer à se mouvoir ; le corps B doit aller par un chemin, comme BF qui est perpendiculaire au chemin BC ; ce qu'il falloit démontrer.

PREMIERE CONSEQUENCE.

Il s'enfuit delà que le corps A, en choquant obliquement le corps B, ne fait pas plus d'effort sur ce corps, que s'il le choquoit avec un mouvement exprimé par la ligne AD ou EB ; c'est-à-dire, qu'il ne fait pas plus d'impression sur le corps B, que s'il descendoit vers ce corps, le long de la ligne EB, dans le même tems qu'il y descend le long de la ligne AB.

II. CONSEQUENCE.

Il s'enfuit aussi, que si le corps B étoit en repos, & beaucoup plus grand que le corps A, ce corps A conti-



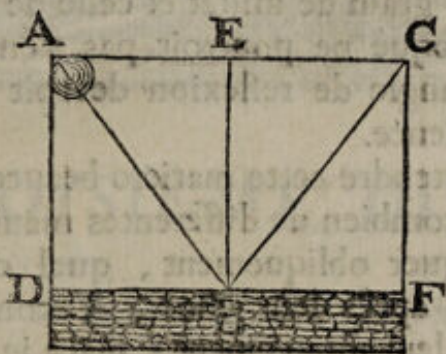
nuerait à se mouvoir presque avec autant de mouvement qu'il en avoit avant le choc, & le long d'une ligne, qui feroit avec le plan où le choc s'est fait, un angle presque aussi grand qu'étoit celui que ce plan faisoit avec le chemin que le corps A tenoit avant le choc ; & que le corps

corps B prendroit presque le double du mouvement du corps A exprimé par le côté AD ou EB (a).

a Troisième
Conséquence de la
vingtième Propo-
sition.

III. CONSÉQUENCE.

Il s'ensuit de plus, si l'on suppose que le corps DBF soit



inébranlable ou infiniment grand, que le corps A, ne perdant rien de son mouvement horizontal exprimé par le côté AE ou DB en choquant obliquement le corps DBF, & revenant de ce corps après le choc avec autant de mouvement vertical exprimé par le côté DA ou EB qu'il avoit avant le choc, doit parcourir dans le même tems la ligne BC qu'il parcourroit la ligne AB, & que l'angle de reflexion CBF doit être égal à l'angle d'incidence ABD : Et cette reflexion diffère entièrement de celle que souffrent les rayons de lumiere, comme je le ferai voir dans la suite.

SCHOLIE.

Lors qu'un corps choque obliquement un autre corps qui est en repos & beaucoup plus grand que lui ; l'on dit que le corps choqué est inébranlable, & que le corps qui choque se reflechit de telle sorte que l'angle de reflexion est égal à l'angle d'incidence, parce que nos sens ne peuvent remarquer aucun mouvement dans le corps cho-

qué ; ni aucune différence entre les deux angles d'incidence & de reflexion : Cependant il est certain qu'aucun corps n'est inébranlable , & que les deux angles d'incidence & de reflexion ne sont jamais parfaitement égaux l'un à l'autre ; car quoi-qu'il y eût cent mille millions de fois plus de différence entre la grandeur du corps qui choque , & celle du corps choqué , qu'il n'y en a entre la grandeur d'un grain de millet & celle de toute la Terre , le corps choqué ne pourroit pas s'empêcher de se mouvoir , & l'angle de reflexion devroit être moindre que celui d'incidence.

On pourroit étendre cette matiere beaucoup plus loin , & faire voir en combien de différentes manieres les corps se peuvent choquer obliquement , quel chemin ils devroient prendre après leur choc , & comment ils devroient changer leur mouvement ; mais je crois en avoir déjà assez dit , outre que les Démonstrations ne seroient gueres différentes de celles qui ont été aportées pour les corps qui se choquent directement.





TROISIÈME DISCOURS.

De la nature & des propriétés du Feu.



ONSEIGNEUR,

Lors qu'un Corps sensible, composé de parcelles légères, hétérogènes, rameuses & irrégulières, & parsemé d'Air grossier, se trouve quelque part où il y a une assez grande abondance du premier Element, qui n'est autre chose que le feu tout pur, repandu par tout l'Univers,

ART. I.
Ce qui doit arriver à un corps sensible, composé de parcelles légères, hétérogènes, rameuses & irrégulières, & parse-

né d'Air grossier
qu'on approche du
feu.

comme je l'ai déjà dit plus d'une fois à V. A. S., ou que ce corps s'en trouve assez près ou envelopé ; il ne se peut que cet Element liquide ne pénétre ce corps de toutes parts, à peu près comme l'Eau pénétreroit un corps rare & spongieux qu'on y auroit plongé : Ainsi, MONSIEUR, l'Air qui s'y trouve sous une figure fort ovale, prenant aussi tôt une figure circulaire, doit dans l'instant séparer plusieurs parcelles de ce corps les unes des autres, & obliger par conséquent le premier Element d'accourir de tous côtez, & de s'y élancer avec violence, pour remplir les intervalles que ces parcelles laissent entr'eux.

ART. II.
Pourquoi le premier Element s'élance vers ces corps

Cet Element s'y élance donc à peu près comme l'Eau s'élanceroit dans une campagne à l'ouverture d'une écluse, ou comme elle s'élanceroit dans le corps rare & spongieux dont je viens de parler, s'il étoit rempli de petits corps qui se dilatant par l'Eau, cassoient les fibres du corps rare & spongieux, & écartoient ses parties les unes des autres : Car ils donneroient de cette maniere occasion à l'Eau où il est plongé, d'y entrer en abondance, & de s'y repandre de tous côtez.

ART. III.
Pourquoi l'Air est nécessaire pour entretenir le feu ; & ce que c'est qu'un corps fondu & bouillant.

S'il n'y avoit que le peu d'Air qui se trouve d'ordinaire dans les corps combustibles pour écarter les parcelles de ce corps en se dilatant ; le premier Element qui entreroit dans ce corps tout seul & sans être accompagné de nouvel Air, y agiroit fort peu & ne l'enflammeroit pas ; comme il arrive quand on prend quelque matiere combustible ; par exemple, de la Poix, de la Cire, du Salpêtre, du Souffre, &c., & qu'on la met dans un bassin ou chauderon sur le feu : car alors le premier Element, passant par ce bassin, & entrant dans cette matiere sans être accompagné d'Air, n'y peut faire autre chose que de s'enfler autour de toutes les parcelles de cette matiere, jusqu'à ce qu'elles ne soient plus pressées par l'atmosphère qui environne la Terre, & qu'ainsi elles
ayent

ayent la liberté de se mouvoir & de se tourner en tout sens dans cet Element liquide, & de se présenter à nos yeux en forme d'un corps fondu & bouillant.

Même si l'on mettoit du bois dans un bassin, en sorte qu'il n'y eût point ou du moins très-peu d'Air entre le bois & le bassin; ce bois ne s'enflammeroit pas quoiqu'on le mît avec ce bassin sur le feu, mais il se convertiroit en charbon, comme l'on voit arriver au bois dont les Artisans font du charbon, en empêchant l'Air d'y entrer avec une entière liberté.

ART. IV.
Pourquoi le bois se convertit en charbon faute d'Air.

Mais s'il arrive que l'Air environne la matiere combustible de tous côtez; il ne se peut qu'il n'y entre avec le premier Element qui s'y élance pour remplir les intervalles, que l'Air, qui s'y étoit trouvé, avoit fait naître en se débandant. Ainsi cet Air, qui entre & se fourre sous une figure fort ovale entre quelques parcelles de cette matiere, qui se trouvent fichées & engagées dans plusieurs autres parcelles qui sont à l'entour, & qui se touchent de trop près pour que l'Air s'y puisse insinuer; ainsi, dis-je, cet Air prendra tout aussi-tôt une figure circulaire, séparera ces parcelles les unes des autres, & par leur moyen, comme par autant d'instrumens & de leviers, celles où elles se trouvent fichées & engagées; & obligera par conséquent le premier Element d'y accourir encore de tous côtez, & de s'y élancer pour remplir ces nouveaux intervalles.

ART. V.
Pourquoi l'Air entre continuellement dans le feu, & ce qu'il y fait.

Et comme cet Element ne sauroit manquer d'y accourir alors accompagné de nouvel Air; cet Air en se dilatant, de faire de nouveaux intervalles, & par conséquent d'y attirer de nouveau du premier Element & ainsi de suite; il ne se peut que toutes les parcelles de cette matiere ne soient à la fin entièrement séparées les unes des autres, à moins qu'il n'y en ait qui, outre qu'elles sont trop grossieres & trop regulieres, se touchent de trop près pour admet-

ART. VI.
Ce que c'est que les cendres.

admettre de l'Air entre elles & en être séparées ; & qui de plus n'ayant aucun secours des parcelles qui sont alentour, demeurent unies & se représentent ainsi en forme de cendres.

ART. VII.
Que les Sels contribuent beaucoup à rendre les corps inflammables : & pourquoi.

Mais s'il arrive qu'il y ait des parcelles du Sel ou autres corps semblables, qui se tiennent fichées dans ces parcelles trop grossières, trop régulières, & trop étroitement unies pour être séparées sans ce secours ; l'Air qui se met & se débande entre ces parcelles du Sel, desunit avec violence les parcelles de la matière combustible, quelques grossières & étroitement unies qu'elles puissent être. comme l'on voit arriver dans les dissolutions des Métaux par des Eaux fortes, &c. Ainsi l'on ne sera pas surpris de voir que les sels contribuent beaucoup à rendre les corps inflammables ; d'autant plus qu'ils y servent encore comme autant de rouleaux sur lesquels les parcelles de ces corps se laissent remuer avec beaucoup de facilité.

ART. VIII.
Pourquoi le premier Element s'élance plutôt dans un corps enflammé que les corps du second Element.

V. A. S. pourroit demander pourquoi, lors que l'Air se débande promptement, & écarte dans un instant par le moyen des sels & autres corps semblables, les parcelles d'un corps, le premier Element s'y élance plutôt pour remplir les intervalles qui en naissent, que les corps les plus subtils du second Element. Mais ces intervalles sont bien souvent si petits, qu'ils ne sauroient admettre que le premier Element tout seul, comme il arrive, par exemple, dans la dissolution de la limaille de Fer par l'Eau forte, & qui par conséquent cause une grande effervescence avec beaucoup de chaleur. De plus, MONSIEUR, le premier Element s'y peut élancer infiniment mieux que les parcelles ou petits corps du second Element ; de même que l'Eau, quand on ouvre une écluse, peut beaucoup mieux s'y élancer, que les pierres & les autres corps qui se trouvent au fond de cette Eau.

ART. IX.
Que tout ce qui se trouve de mobile

V. A. S. pourroit encore demander, s'il n'y a que le premier Element & l'Air qui s'élancent dans les corps com-

combustibles qui sont enflammés, ou si d'autres matières plus subtiles que l'Air s'y élancent en même tems? J'y repons, MONSEIGNEUR, que tout ce qui se trouve de mobile dans le voisinage s'y doit élancer, pour remplir les intervalles que l'Air, qui se trouve déjà dans ces corps, y fait naître, en se débandant avec violence; & que ces matières subtiles s'y élancent encore mieux & plus promptement que l'Air même. Mais ces matières subtiles, n'ayant point de ressort comme l'Air, & par conséquent ne pouvant faire naître de nouveaux intervalles entre les parcelles des corps combustibles, n'y fauroient faire aucun effet, & pourront être comptées pour rien. Ainsi V. A. S. ne sera pas surprise de voir que l'Air est nécessaire pour entretenir le Feu, & que le Feu s'éteint aussi-tôt faute d'Air.

le dans le voisinage d'un corps enflammé, s'y doit élancer, mais que l'Air seul y doit faire quelque effet par son ressort.

Comme le premier Element aussi-bien que l'Air qui l'accompagne entrent avec violence dans la matière combustible, & que l'Air y fait beaucoup d'effort en se dilatant très-subitement; ils ne sauroient manquer d'en détacher les parcelles les plus legeres, & de les élever en l'Air.

ART. X.
Que l'Air & le premier Element doivent élever en l'Air plusieurs parcelles d'un corps enflammé; & ce que c'est que la flamme.

Or les parcelles ainsi élevées ne sauroient manquer d'être séparées les unes des autres dans un instant, puis qu'elles y sont de tous côtez exposées à l'action de l'Air & du premier Element; & les intervalles qui naissent de cette séparation ne sauroient manquer d'être remplis du premier Element. Ainsi, MONSEIGNEUR, ces parcelles nous doivent représenter ce qu'on appelle Flamme.

Mais s'il arrive que les parcelles ainsi élevées soient trop éloignées d'une assez grande abondance du premier Element, qui est nécessaire pour achever de séparer ces parcelles les unes des autres; comme cela arrive aux parcelles qui s'élèvent de la matière qui est dans le bassin ou chauderon mis sur le Feu, ou à celles qui s'élèvent

ART. XI.
Ce que c'est que la fumée.

d'une chandelle immédiatement après qu'on l'a soufflée, ou bien à celles qui s'élèvent d'un tison ardent, mais qui n'est pas enflammé, &c.; ces parcelles, dis-je, qui ne sont peut être alors que comme autant de petits brins de charbon, nous représenteront ce qu'on appelle Fumée.

ART. XII.
Comment la Fumée se peut enflammer dans un instant comme de la poudre à Canon.

Cette Fumée s'enflamme quelque fois dans un instant avec un certain bruit comme si c'étoit de la poudre à Canon, quand on y passe une chandelle allumée, & qu'ainsi l'on donne occasion à l'Air qui environne & entretient la flamme de cette chandelle, de se fourrer avec le premier Element entre les parcelles élevées, & de les enflammer.

ART. XIII.
Comment plusieurs autres corps se peuvent allumer ainsi.

S'il arrive donc, MONSEIGNEUR, qu'il y ait des corps dont les parcelles soient très-legères, extrêmement hétérogènes, très-irrégulières, très-rameuses & très-peu liées les unes aux autres, à peu près comme sont les parcelles dont je viens de parler; le moindre feu qu'on en approche suffit pour les enflammer. C'est ce qu'on peut croire des exhalaisons qui sortent des Fosses, ou Latrines, & de plusieurs autres endroits; & qui s'enflamment quelquefois quand on passe une chandelle allumée au travers. C'est ce qu'on peut croire de la poudre à Canon, car dès que le premier Element que l'on approche de cette poudre, pénètre le premier grain; il dilate l'Air qui s'y trouve, & cet Air écartant alors les parties de ce grain les unes des autres, oblige le premier Element d'accourir de tous côtés pour remplir ces intervalles. Cet Element liquide y accourt donc accompagné de l'Air qui est dans le voisinage, & dans les interstices que les grains laissent entre eux. Cet Air se dilatant écarte de nouveau les parcelles des grains qui sont alentour du premier grain, & y fait accourir encore une plus grande abondance de cet Element accompagné de nouvel Air, & ainsi de suite. Et comme toutes les parcelles de ces grains sont très-legères, extrêmement hétérogènes, très-irrégulières,

gulieres, très-rameuses & très-peu liées les unes aux autres, comme je viens de le dire ; V. A. S. ne sera pas surprise de voir qu'elles s'enflamment presque toutes dans un instant, & que le Feu se repande si promptement par tous les grains : c'est-à-dire, que le premier Element qui s'élance vers le premier grain de la maniere que je viens de l'expliquer à V. A. S., penetre presque dans le même instant tous les grains qui l'entourent, pour y faire le même effet, &c.

Quand on enferme cette poudre dans un Canon, & qu'on l'allume ; le premier Element qui accourt de tous côtez presque dans un instant, passe par les pores du Canon, par la lumiere, & même par la bale s'il y en a une ; car cet Element liquide ne fait par soi-même aucun effet sensible, & passe très-librement par tout. Mais comme il dilate presque dans un instant l'Air qui se trouve dans chaque grain de la poudre, & dans les interstices qui sont entre ces grains ; il chasse par son moyen la bale avec une violence inconcevable.

ART. XIV.
Ce qui arrive
quand on enferme
de la poudre dans
un Canon & qu'on
l'allume.

L'Air n'est donc que comme l'instrument dont cet Element se sert : il n'est que comme un bâton, ou une épée entre les mains d'un furieux, qui s'en sert pour fendre la presse, & écarter çà & là tous ceux qui s'oposent à son passage, & qui sans armes & les mains liées y auroit passé tranquillement.

ART. XV.
Comparaison du
premier Element
à un homme fu-
rieux, & de l'Air
aux armes dont il
se sert.

On peut remarquer ici en passant, que puisque la poudre à Canon ne s'allume pas toute dans un même instant, il faut bourrer le boulet & le presser avec du liege ou autre chose : Car sans cela le boulet est déjà sorti du Canon avant que toute la poudre soit allumée, & avant que tout l'Air soit dilaté ; & la plupart de la poudre, sort du Canon sans s'allumer. V. A. S. pourroit trouver étrange que si l'on décharge un Canon qui soit entouré de quelque matiere fort inflammable, cette matiere ne

ART. XVI.
Qu'il faut bour-
rer le boulet dans
un Canon: & pour-
quoi.

s'allume pas, quoi-qu'alors selon mon Systeme, le premier Element la doive traverser pour entrer dans le Canon. Mais bien loin qu'une matiere, quelque inflammable qu'elle soit, puisse s'allumer ainsi, je prétens qu'alors elle devroit plutôt s'éteindre si elle étoit foiblement allumée, puis que le premier Element qui se trouve dans le voisinage, & à l'entour du Canon quand on le décharge, doit de nécessité, autant qu'il peut, abandonner ces lieux-là, pour s'élancer avec violence vers le Canon & y entrer, afin d'y remplir les intervalles que l'Air y fait, & qui ne sauroient être remplis que par le premier Element tout seul.

Pour ce qui est du premier Element qui reste en abondance dans le Canon après qu'on l'a déchargé, il se fourre alors sans peine dans ses pores, & lui donne par consequent une chaleur assez considerable, qui se repand peu à peu par tout le Canon en s'affoiblissant continuellement.

Ainsi, MONSIEUR, on peut bien trouver moyen de faire en très-peu de tems plusieurs décharges d'un Canon sans qu'on y puisse d'abord sentir quelque chaleur par dehors; mais c'est le veritable moyen de l'endommager de telle maniere qu'il seroit dans la suite hors d'état de rendre quelque service, puis qu'il deviendroit à la fin si brûlant que la force de la poudre qu'on y allumeroit de nouveau, le pourroit courber, & changer entiere-ment sa figure.

AAT. XVII.
Ce que c'est
qu'un Eclair.

Lors qu'il arrive qu'il y a des corps dont les parcelles sont encore plus legeres, plus heterogenes, plus irregulieres, plus rameuses, & moins liées les unes aux autres, que celles de la poudre à Canon; ils s'enflamment encore plus promptement, comme il arrive à ceux qui s'allument dans les nuës, & qui nous font voir une flamme qu'on appelle Eclair.

Puis

Puis que la différence qui se trouve entre les corps combustibles est infinie, il ne se peut qu'il n'y ait une infinité de feux différens. Par exemple, le charbon de terre s'allume très-difficilement, à cause que ses parcelles se touchent de bien près, & qu'elles se tiennent très-fortement les unes aux autres, de sorte que l'Air ne sauroit les séparer qu'avec beaucoup de peine, & par quantité de sel qui s'y trouve : Mais quand il est une fois bien allumé, & qu'on donne permission à l'Air de s'en approcher de tous côtez, ou qu'on y pousse l'Air avec force & par des soufflets ; il continuë de brûler avec d'autant plus de violence, que ses parcelles sont pesantes & fortement liées les unes aux autres. Car d'un côté l'Air ne pouvant bien facilement détacher, ni enlever ces parcelles à cause de leur pesanteur, ne fait presque autre chose que de les écarter les unes des autres, & d'attirer le premier Element dans les intervalles qui en naissent. D'un autre côté, l'atmosphère de nôtre Terre, quoiqu'elle pèse de tout son poids dessus, ne pouvant d'abord rapprocher ces parcelles les unes des autres, & pousser cet Element hors des intervalles où il s'est élancé, permet qu'il y demeure, jusqu'à-ce que l'Air, qui en se dilatant avoit écarté ces parcelles les unes des autres, & continuë de les tenir ainsi écartées, trouve moyen d'échapper. Ainsi il peut arriver encore assez souvent qu'un nouvel Air, qui n'est pas encore beaucoup dilaté, trouve moyen de s'y fourrer, & en se dilatant, d'écarter de nouveau ces parcelles, & par conséquent d'y attirer de nouveau du premier Element : Et cela peut arriver ainsi plusieurs fois de suite, jusqu'à-ce que ces parcelles soient à la fin tout à fait desunies & séparées les unes des autres, ou que l'Air n'y puisse plus rien faire.

Mais si on allume de la paille ; comme toutes les parcelles qui la composent se séparent très-aisément les unes des autres & s'élèvent dans l'Air ; le premier Element n'y sauroit demeurer long-tems, à cause qu'il est d'abord

ART. XVIII.

Qu'il y a une infinité de Feux différens, & que les charbons de terre donnent un Feu très-ardent : & pourquoi.

ART. XIX.

Pourquoi un Feu de paille est plus clair qu'il n'est ardent.

poussé & pressé dehors par l'atmosphère de la Terre qui pèse dessus. Ainsi ce Feu est plus clair qu'il n'est ardent, au lieu que celui du charbon de terre est plus ardent qu'il n'est clair.

ART. XX.
Comment certains corps peuvent s'échauffer d'eux-mêmes.

Comme tous les petits corps du second Element naissent sans cesse dans le premier Element dont ils sont entourés de toutes parts, & qu'ainsi tous ces petits corps sont dans un mouvement perpétuel ; il ne se peut, MONSEIGNEUR, qu'ils ne se meuvent en sorte qu'il y ait tantôt plus & tantôt moins de cet Element liquide autour d'eux.

Par conséquent, s'il y a des corps dont les parcelles ou petits corps ayent la qualité requise, comme de la légèreté, de l'irregularité, &c., & que ces parcelles se meuvent en sorte par le moyen des boules de l'Eau, à peu près comme j'ai fait voir à V. A. S. qu'il arrive dans les dissolutions des Metaux par les Eaux fortes ou autrement ; & qu'elles se mettent dans une telle disposition que le premier Element s'y doive augmenter & accourir de dehors ; en ce cas l'Air qui s'y trouve, se dilate tant soit peu, & faisant écarter quelques parcelles de ces corps les unes des autres, oblige par là cet Element d'y accourir en plus grande abondance, & de dilater de nouveau cet Air déjà un peu dilaté, aussi-bien que celui qui est venu de dehors : & cela peut arriver ainsi toujours de suite, plus ou moins selon la disposition de ces corps.

ART. XXI.
Ce que c'est que l'effervescence, la fermentation, & la putrefaction.

Si cela arrive promptement, soit que la matière s'enflamme ou non ; on l'appelle effervescence, comme par exemple, quand on verse de l'Eau forte sur de la limaille de fer ; quand on détrempe avec de l'Eau une pâte faite de parties égales de Fer & de Soufre ; quand l'Air s'introduit par les poumons dans le sang ; quand on verse de l'eau sur de la chaux vive, &c. On l'appelle fermentation lors que cela se fait lentement, quoi que la matière s'enflamme à la fin, comme cela arrive assez sou-

souvent au foin trop humide : Mais si cela arrive avec beaucoup de lenteur & par reprises , & que le corps où cela arrive ne s'échauffe pas sensiblement , on l'appelle putrefaction ; & alors l'Air qui se trouve & s'introduit dans quelque corps sous une figure fort ovale , prenant de tems en tems par un peu d'augmentation de chaleur , une figure qui approche plus de la circulaire , casse les fibres de ce corps , change par conséquent l'arrangement de ses parties , & nous le fait paroître tout autre à nos yeux. Ainsi les arbres , les cadavres , & mille autres choses qui se trouvent fort avant dans la terre , & toujours au dessous de l'eau , où l'Air ne sauroit aller , se conservent pour ainsi dire une éternité.

Il ne sera pas difficile d'expliquer à présent : 1°. Pour-
 quoi le Soleil & les Etoiles fixes , étant dans le centre d'une atmosphere , vers lequel tout ce qui est pesant dans cet atmosphere doit tomber , peuvent brûler éternellement , prenant sans cesse leur nourriture d'une matière , qui en sort en forme de fumée & y retombe sans cesse après qu'il leur a déjà servi de nourriture une infinité de fois.

ART. XXII.
 Explication de
 plusieurs Problèmes de Physique.

2°. Pourquoi en prenant une serviette blanche , & la portant dans un lieu obscur après l'avoir bien échauffée , l'on en fait sortir plusieurs étincelles , si on la gratte avec les ongles.

3°. Pourquoi deux corps qu'on frotte l'un contre l'autre s'échauffent quelquefois jusqu'à s'enflammer.

4°. Pourquoi une Cloche s'échauffe en sonnant.

5°. Pourquoi l'on augmente le Feu en le soufflant.

6°. Pourquoi le Feu d'une lampe que les Emailleurs soufflent contre leurs ouvrages , est beaucoup plus violent que ne seroit ce même Feu sans être soufflé : car il ne frappe pas seulement ces ouvrages avec plus de violence par sa vitesse quand on le souffle ; mais aussi parce qu'alors on y fait aller dans le même tems plus de parties de Feu , &c.

Lors

ART. XXIII.
Comment deux
corps durs, com-
me deux cailloux
ou un caillou & un
morceau d'Acier,
étant frapés avec
violence l'un con-
tre l'autre, peuvent
faire naître des
éteincelles ; & ce
que c'est que ces
éteincelles.

Lors qu'on frappe avec violence deux corps durs l'un contre l'autre, comme par exemple, deux cailloux, ou un caillou contre un morceau d'Acier trempé ; ce mouvement rapide change en un instant l'arrangement des parcelles de ces corps à l'endroit où la force du coup a tombé ; d'où il arrive que le premier Element y accourt en assez grande abondance, pour y fondre une petite portion du caillou, ou de l'Acier, & pour nous faire voir des éteincelles.

Si on laisse tomber ces éteincelles sur un papier blanc, & qu'on examine au Microscope l'endroit où elles sont tombées, on y découvre de petites boules, ce qui confirme mon explication, & fait voir que ces boules ont été fonduës de quelque matiere contenuë dans le caillou ou dans l'Acier, & qu'elles se sont arrondies en l'Air en tombant.

ART. XXIV.
Pourquoi l'Eau
éteint le Feu.

L'expérience nous apprend que trop d'Eau versée sur le Feu l'éteint entierement, dont la raison n'est pas difficile à trouver, car l'Eau empêche l'Air de s'en aprocher; outre que le premier Element ne trouvant aucune difficulté à remuer les boules dont l'Eau est composée, abandonne la matiere combustible, où il se trouvoit, pour entourer ces boules. Et c'est de cette maniere qu'on peut expliquer pourquoi un corps foiblement allumé s'éteint assez souvent à l'aproche d'un corps qui prend aisément feu, comme lors qu'on aproche d'une alumette qui n'a qu'une très-petite flamme, le bout d'une autre enduit de Souffre, qui lui dérobe pour ainsi dire cette petite flamme, & se l'approprie.

ART. XXV.
Comment l'huile
peut éteindre le
Feu & lui servir de
nourriture.

L'huile éteint le feu à peu près par la même raison; mais si le premier Element qui abandonne le corps allumé, & se transporte dans cette huile, peut, en dilatant l'Air qui s'y trouve, obliger une plus grande quantité du premier Element d'y accourir accompagné de nouvel Air;

Air ; cette huile, bien loin d'éteindre le Feu, l'augmentera & lui servira de nourriture.

L'Eau, quoi-qu'elle soit assez legere, ne sauroit jamais s'enflammer, puis qu'elle n'est composée que de boules creuses, qui, quelque mouvement qu'elles reçoivent, ne laissent jamais des intervalles entre elles à n'admettre que le premier Element tout seul.

ART. XXVI.
Que l'Eau ne sauroit jamais s'enflammer : & pour-quoi.

Je ne crois pas qu'il soit beaucoup nécessaire d'expliquer pourquoi l'on peut souffler une chandelle. Car de cette maniere l'on chasse la fumée qui brûle autour de la mèche, & alors il n'y reste pas assez du premier Element pour enflammer de nouveau les parcelles les plus subtiles, qui continuent de sortir de la mèche en forme de fumée, jusqu'à-ce que la cire, perdant sa liquidité, n'y peut plus monter,

ART. XXVII.
Comment on peut souffler une chandelle.

Il reste à expliquer à V. A. S. comment le premier Element, quoi-qu'il entre continuellement de tous côtez dans le corps enflammé, peut néanmoins par la compression de l'atmosphère qui environne la Terre, & qui pèse de tout son poids sur le corps enflammé, être poussé en même tems dehors, & former ainsi au travers de cette atmosphère, comme je l'ai déjà dit, des ruisseaux du premier Element d'une petitesse infinie, qu'on appelle rayons de lumière. Et certes, MONSIEUR, cela ne fera pas bien difficile, car pendant que le premier Element entre par une infinité d'endroits dans le corps enflammé, de la maniere que je viens de l'expliquer à V. A. S. ; rien n'empêche que la pesanteur de l'atmosphère ne le pousse dehors par une infinité d'autres endroits, où il étoit entré un instant auparavant, après y avoir séparé les parcelles par le secours de l'Air qui y étoit entré avec lui, & qui, ayant trouvé par cette séparation moyen d'échaper, laisse à l'atmosphère une entière liberté de comprimer l'Element liquide qui s'étoit fourré dans

ART. XXVIII.
Ce que c'est que les rayons de lumière, & comment ils se forment.

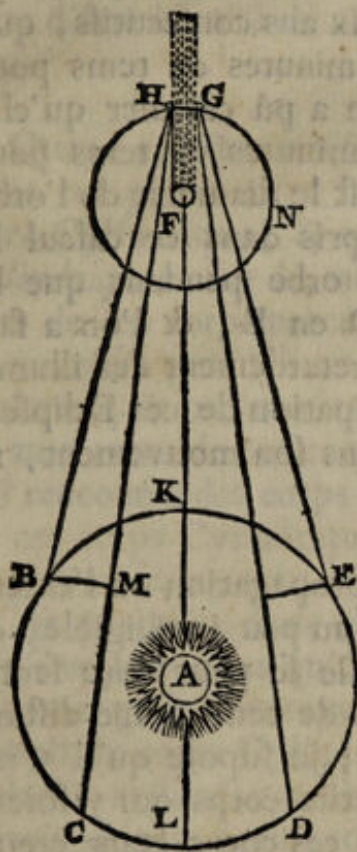
ces intervalles, & de le pousser bien loin avec une rapidité inconcevable. Ainsi nous ne serons pas surpris de voir sortir cet Element du corps enflammé par une infinité d'endroits, & de former des rayons sans discontinuation, pendant qu'il y entre de même sans discontinuation par une infinité d'autres endroits. Et l'on peut s'imaginer qu'en ceci il n'arrive autre chose, que ce qu'on verroit arriver, si l'on prenoit plusieurs vessies percées d'une infinité de petits trous; & qu'après les avoir enfoncées dans de l'Eau, on dilatât les unes, pendant qu'on comprimerait les autres: Car de cette manière l'Eau entreroit dans les vessies dilatées, & sortiroit, en forme de petits jets, des vessies comprimées.

ART. XXIX.
Que la propagation de la lumière n'est pas instantanée: & pourquoi.

C'est une celebre question parmi les Philosophes, si l'extension de la lumière est instantanée comme ils disent, ou si elle employe quelque tems à son passage.

Ceux qui soutiennent la dernière de ces deux opinions font voir qu'elle n'employe guere plus de onze minutes de tems à son passage depuis le Soleil jusqu'à nous; d'où ils ont conclu avec beaucoup de raison, que l'extension de la lumière ne se sauroit faire par le transport d'une matiere qui parte de l'objet lumineux pour venir jusqu'à nous, comme une bale ou une fleche qui traverse l'Air: Car puisque selon ces Philosophes la lumière n'est autre chose qu'une infinité de corps des plus subtils de l'Univers, & qui par consequent, suivant la troisième Consequence de la vingtième Proposition du précédent Discours, ne pourroient point du tout poursuivre leur mouvement en traversant des corps plus grands qu'eux; il seroit plus raisonnable qu'ils eussent recours aux qualitez occultes des Anciens, qui sans doute par là n'ont voulu dire autre chose, sinon qu'ils se trouvoient incapables d'expliquer les phenomenes de la Nature qu'on leur proposoit, & qu'ils avouassent ingenuement leur ignorance, que d'avancer un si grand paradoxe.

Pour faire voir que l'extension de la lumiere n'est pas



instantanée, soit A le Soleil, B C D E l'orbe annuel de la Terre, F Jupiter, H G N l'orbe du premier & plus proche de ses satelites, G le satellite même qui entre dans l'ombre de Jupiter, & H ce satellite qui en sort. Cela étant, si l'on voyoit sortir ce satellite de l'ombre de Jupiter pendant que la Terre est en B, on l'en verroit encore sortir de nouveau après quarante deux heures & demie, qui est le tems qu'il employe à faire le tour de son orbite, si la Terre demeuroid au même endroit en B; & on l'en verroit encore sortir après trente fois quarante-deux heures & demie, si la Terre demeuroid toujours en B pendant ces trente révolutions. Mais comme la Terre

s'avance pendant ce tems-là de B jusqu'en C en s'éloignant de Jupiter; il est constant, si la lumiere n'est pas instantanée, & qu'elle employe quelque tems à son passage, que le satellite doit, en sortant de l'ombre, se faire voir plus tard de la Terre quand elle est parvenue jusqu'en C, que si elle étoit demeurée en B: c'est-à-dire, qu'elle se doit faire voir en C après trente fois quarante-deux heures & demie, & par dessus cela encore après le tems que la lumiere a employé pour traverser l'espace MC, qui est la difference qu'il y a entre les espaces CH, & BH.

Quand la Terre s'est avancée depuis D jusqu'en E en s'approchant de Jupiter, on doit par la même raison voir le satellite se cacher dans l'ombre de cette Planette, un

peu plutôt que si la Terre étoit demeurée en D.

On a trouvé par quantité d'Observations sur les Eclipses de ce satellite faites pendant dix ans consecutifs, que la lumiere employe environ dix minutes de tems pour traverser l'espace M C, d'où l'on a pû calculer qu'elle employe environ vingt-&-deux minutes de tems pour traverser tout l'espace K L, qui est le diametre de l'orbe annuel de la Terre. On a compris dans ce calcul le mouvement de Jupiter dans son orbe pendant que la Terre passe de B en C, ou de D en E; & l'on a fait voir qu'on ne sauroit attribuer le retardement des illuminations de ce satellite, ou l'anticipation de ces Eclipses, ni à l'irregularité qui se trouve dans son mouvement, ni à son excentricité.

ART. XXX.
Explication de
l'extension de la
lumiere.

Pour expliquer à V. A. S. la propagation ou l'extension de la lumiere d'une maniere un peu intelligible, & lui faire comprendre comment elle se peut faire sentir en moins de dix ou douze minutes de tems à une distance comme il y en a d'ici au Soleil; je suppose qu'il y ait dans l'Univers une infinité de petits corps qui y soient répandus de toutes parts, & que ces corps étant creux & percez d'un bout à l'autre, ne puissent admettre que le premier Element tout seul. Ainsi ces corps, qui sont peut-être les plus subtils de tous ceux qui se trouvent dans l'Univers, en doivent être toujours remplis; & par consequent cet Element liquide doit couler au travers de ces corps, comme s'il y avoit des canaux continus depuis le corps lumineux jusqu'à nous pour former des rayons de lumiere. Et cet Element se pourroit faire sentir à une distance immense, presque dans le même tems qu'il est poussé hors du corps lumineux par l'atmosphere qui pèse dessus, à peu près comme l'Eau se pourroit faire sentir à l'une des extrémités d'un tuyau & à l'ouverture d'un robinet, quelque longueur que ce tuyau pût avoir, dès qu'elle feroit poussée à l'autre extrémité.

On

On peut donc comparer le Soleil à une source d'Eau, & les rayons de lumiere à de l'Eau, qui coule au travers d'une infinité de tuyaux qui aboutissent à cette source.

ART. XXXI.
Qu'on peut com-
parer le Soleil à une
source d'Eau, &c.

Quand cet Element liquide est pour ainsi dire en repos dans ces petits corps creux, que je suppose être d'une figure Cylindrique, & que j'appellerai dans la suite *Corps Cylindriques*, ou du moins quand il ne coule pas au travers de ces corps parce qu'il n'est pas poussé, il ne fait aucun effet par dehors; mais lors qu'il est poussé avec violence, & par conséquent lors qu'il coule avec rapidité au travers de ces corps Cylindriques; il en peut sortir s'il rencontre des corps sensibles où il ne trouve pas assez de ces corps Cylindriques, pour y continuer son chemin en forme de rayons, & il peut entourer de cette maniere les parcelles dont ces corps sensibles sont composez. Ainsi voyons-nous qu'un corps transparent, qui laisse facilement passer les rayons de lumiere parce qu'il est tout rempli de corps Cylindriques, ou un corps blanc qui les reflechit aussi-tôt, ne se fondent pas si bien au foyer d'un miroir ardent, qu'un corps noir où la plupart des rayons se trouvent absorbez, faute d'y trouver de ces corps Cylindriques, pour y continuer leur mouvement en forme de rayons.

ART. XXXII.
Que le premier
Element peut sor-
tir des corps Cy-
lindriques, & quel
effet il doit faire
alors.

J'ai déjà dit à V. A. S. qu'il y a apparence que l'Univers est rempli d'un nombre infini d'Etoiles fixes, qui sont autant de Soleils ou de grands Feux allumez çà & là; & je crois, MONSEIGNEUR, si l'on pouvoit en moins d'un battement d'artere, aller d'ici en droite ligne de quelque côté qu'on voudroit d'une Etoile fixe à l'autre, quoi-qu'un boulet auroit peut-être de la peine à achever ce vaste espace en sept ou huit cent mille années de tems, en allant toujours avec la même rapidité avec laquelle il sort d'un Canon, non seulement qu'on n'en verroit point la fin quoi-qu'on voyageât ainsi cent mille millions de

ART. XXXIII.
Que l'Univers est
infini, & par consé-
quent d'une infinité d'E-
toiles fixes ou de
Soleils & de Plan-
nettes; & que la
lumiere se perd en
chemin.

millions de siècles de suite, ou bien encore cent mille millions de millions de fois plus ; mais qu'on ne pourroit pas même dire, d'avoir achevé en tout ce tems infini un point en comparaison de l'Univers entier, parce qu'il n'y a point de raport du fini à l'infini : & rien n'empêche de croire, MONSIEUR, que toutes ces Etoiles fixes ne soient garnies de Planettes plus ou moins comme nôtre Soleil, & que toutes ces Planettes ne soient garnies d'animaux & de plantes comme la Terre que nous habitons.

Mais si le nombre des Etoiles fixes est infini, l'on en peut conclure que les rayons de lumiere se perdent à la fin en chemin, sans quoi tout le Ciel seroit lumineux comme le Soleil lui-même.

ART. XXXIV.
Ce que c'est que
les corps incom-
bustibles.

Puis que j'ai fait voir à V. A. S. que les corps combustibles doivent être composez de parcelles legeres, heterogenes, rameuses & irregulieres, Elle en conclura facilement que les corps incombustibles doivent être composez au contraire de parcelles pesantes, homogenes & regulieres comme les Metaux ; ou seulement de parcelles homogenes, & regulieres comme par exemple, les Pierres, l'Eau, &c., car l'Air ne sauroit à cause de la pesanteur & regularité des parcelles de ces corps, écarter ces parcelles les unes des autres, comme il faut pour y attirer du premier Element.

ART. XXXV.
En quoi consiste
la fusion des
corps.

Lors qu'on met des corps incombustibles, comme par exemple, des Metaux, des Pierres, &c. dans un feu assez ardent ; c'est-à-dire, dans une matiere combustible penetrée de toutes parts du premier Element ; cet Element qui sort de cette matiere, penetre de tous côtez ces corps incombustibles, & écarte leurs parcelles les unes des autres jusqu'à ce qu'elles soient en liberté de se mouvoir dans cet Element & de s'y tourner en tout sens, en quoi consiste leur fusion.

Par conséquent lors qu'on éloigne du feu un corps fondu, & qu'on y jette un autre corps qui ne l'est point; le corps fondu doit se figer plus promptement que si l'autre n'y avoit pas été jetté, parce que le premier Element doit abandonner en partie les parcelles dont ce corps fondu est composé, pour entourer dans la même proportion celles de l'autre corps; & ainsi bien loin d'entretenir le feu & de se fondre l'un l'autre, le dernier ne pourra servir qu'à figer & refroidir le premier.

ART. XXXVI.
Ce qui doit arriver à un corps fondu quand on y jette un autre qui ne l'est point,

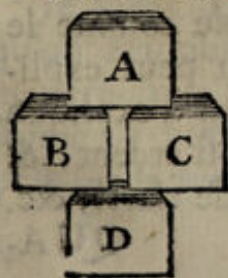
Et comme il est manifeste que le premier Element doit abandonner les parcelles d'un corps fondu d'autant plus aisément, qu'il trouve moins d'obstacle, & plus de facilité à mouvoir & à entourer les parcelles d'un corps froid que l'on jette dans le corps fondu; l'on ne fera pas surpris de voir que les Metaux se refroidissent si promptement lors qu'on les jette dans de l'Eau, & que l'Eau qui boult dans un plat d'étain empêche ce plat de se fondre: car le premier Element trouvant une très-grande facilité à passer dans cette Eau pour la mouvoir de la manière que je viens de le dire, ne sauroit s'arrêter assez autour des parcelles de l'étain, pour les faire mouvoir en tous sens, & pour les mettre en fusion.

ART. XXXVII.
Que les Metaux se refroidissent bien promptement dans l'Eau: & pourquoi.

Tout ce qu'on pourroit objecter, c'est qu'il semble que les Metaux devroient se refroidir bien plus promptement dans l'Air que dans l'Eau, mais l'Air y entretient encore en quelque façon le Feu. Ainsi nous ne serons pas surpris de voir que les Metaux se refroidissent plus promptement dans l'Eau que dans l'Air.

ART. XXXVIII.
Objection & Réponse.

S'il arrive que les parcelles d'un corps comme A, B, C, D, demeurent toujours à peu près dans la même situation les unes à l'égard des autres; ce corps ne se doit dilater qu'autant qu'il y entre du premier Element qui le fait dilater; & par conséquent



ART. XXXIX.
Ce que c'est qu'un corps rougi au Feu.

quent ce corps ne se doit représenter que comme un corps rougi au feu, si le premier Element y est entré en assez grande abondance pour cela.

ART. XL.
Explication de
plusieurs phéno-
mènes.

Il ne fera pas bien difficile à présent de rendre raison:

1°. Pourquoi plusieurs especes de Phosphores; le bois pourri; quantité d'insectes & de poissons; l'Eau de la mer, &c. donnent une petite clarté sans chaleur sensible quand on les expose à l'Air.

2°. Pourquoi d'autres corps peuvent s'échauffer considérablement sans donner aucune clarté, comme par exemple, les Metaux & autres corps, d'où l'atmosphère qui environne la Terre ne sauroit pousser le premier Element dehors, & former ainsi des rayons de lumière. Et c'est pour cette raison qu'un fer rouge ne donne presque aucune clarté, quoi-qu'il y ait une très-grande abondance du premier Element entre ses parcelles; mais qu'il conserve très-long-tems sa chaleur, de même que les charbons de terre dont nous avons parlé.

3°. Pourquoi une petite flamme d'une chandelle éclaire plus qu'un grand feu sans flamme.

4°. Pourquoi les rayons du Soleil ou du Feu réunis dans un petit espace, peuvent allumer du bois; fondre des Metaux, &c.

5°. Pourquoi pendant l'hiver le Feu est si âpre, & pourquoi les matieres combustibles brûlent alors mieux & se consomment plus vite que l'Été.

6°. Pourquoi la concoction dans notre estomach se fait mieux l'hiver que l'été.

7°. Pourquoi la circulation du sang, & par consequent aussi la séparation des humeurs, &c. se fait mieux l'hiver que l'été.

8°. Pourquoi le Feu se garde très-long-tems sous des cendres, & pourquoi la matiere combustible comme le bois s'y consume très-lentement; ce qu'on peut expliquer à peu près de la même maniere, qu'on a expliqué pourquoi le charbon de terre donne un Feu si ardent, & le conserve très-long-tems, sans donner grande clarté, &c.

QUA-



QUATRIÈME DISCOURS.

*De la Refraction & de la Réflexion des rayons
de Lumière, & du point Optique.*



ONSEIGNEUR,

Je viens de faire voir à V. A. S. que le Soleil n'est qu'un Feu qui peut brûler éternellement, parce que la matière qui a servi de nourriture à ce Feu, s'élevant en forme de fumée dans l'atmosphère qui l'environne & qui pèse sur sa surface, s'y ramasse à quelque distance du Soleil

ART. I.
Que j'ai fait voir
pourquoi le Feu du
Soleil ne se consume
jamais.

O o

leil

leil ; & que cette matiere formant de nouveau en cet endroit un corps combustible, tombe par sa pesanteur dans cet Astre pour y brûler encore de nouveau , & ainsi jusqu'à l'éternité.

ART. II.
Que j'ai encore
fait voir comment
se forment les
rayons de Lumie-
re.

Je viens encore de faire voir à V. A. S. que l'atmosphère qui pèse sur le Soleil, pousse le Feu ou le premier Element hors de cet Astre, & le fait couler au travers d'une infinité de petits tuyaux à une distance immense, à peu près comme l'on pourroit pousser l'Eau hors d'une vessie percée d'une infinité de petits trous, & la faire couler au travers de plusieurs petits tuyaux, en comprimant cette vessie très-fortement : Ainsi Elle ne sera pas surprise de voir que le premier Element sort du Soleil avec une rapidité inconcevable, & que cet Element liquide, passant par une infinité de très-petits tuyaux, forme de corps Cyndriques, dont j'ai déjà parlé, & qui en sont toujours remplis, se fait sentir en très-peu de tems à une distance immense, & forme ce que nous appelons rayons de Lumiere.

ART. III.
Pourquoi les
rayons de Lumiere
traversent certains
corps en ligne
droite.

Or il est impossible qu'ils puissent traverser autrement qu'en ligne droite cet espace, tant que la matiere est homogène & par tout semblable à elle-même le long de leur passage, & ainsi cette matiere en les pressant & en les poussant également de toutes parts, ne leur fait pas plus d'obstacle d'un côté que de l'autre, mais elle leur cede également par tout.

ART. IV.
Objection & Ré-
ponse.

V. A. S. pourroit m'objecter ici que puis que les rayons de Lumiere sont toujours enfermez dans des corps Cyndriques, au travers desquels ils coulent comme au travers de canaux continus pour être rayons de Lumiere ; ils ne sont pas eux-mêmes pressés par cette matiere homogène, mais bien les corps Cyndriques qui les enferment. Mais cela revient parfaitement au même, comme aussi dans la refraction & dans la reflexion que

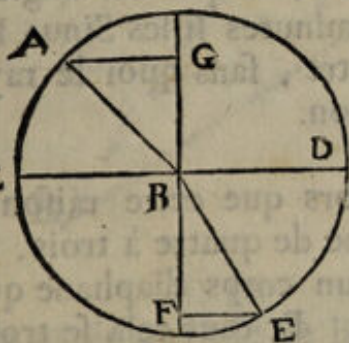
que souffrent les rayons de Lumiere, à cause de la petitesse infinie de ces corps Cylindriques, qui se laissent facilement pousser & repousser par la moindre force de dehors, pendant que le premier Element dont ils sont toujours remplis, y coule avec la dernière rapidité comme au travers d'une infinité de tuyaux continus.

Les rayons de lumiere vont donc en ligne droite tant qu'ils traversent une matiere homogene dont ils sont également pressez de toutes parts; Mais lors que ces rayons passent obliquement d'un milieu dans un autre, comme par exemple de l'Air dans l'Eau, du Verre dans l'Air, &c., ils sont détournez de leur chemin: & c'est, MON-SEIGNEUR, ce qu'on apelle *Refraction*.

ART. V.
Ce que c'est que la refraction.

La principale propriété de la Refraction est qu'un rayon de Lumiere, comme AB, parcourant un corps

ART. VI.
Propriété de la refraction.



transparent comme CAGB, & rencontrant obliquement en son chemin au point B, la surface unie d'un autre corps transparent comme CDEF, qui lui donne un passage plus libre que le premier, se détourne au point d'incidence B vers la droite FG, qui coupe la surface

CD à angles droits: en sorte qu'ayant décrit du point B le cercle ADEC, le Sinus de l'angle ABG ait une certaine raison au Sinus de l'angle FBE, qui est exactement la même dans toutes les inclinaisons du rayon incident.

Lors que les rayons de Lumiere sortent de l'Air & qu'ils entrent dans le Verre; cette raison des Sinus est à peu près comme de trois à deux: lors qu'ils sortent de l'Air & qu'ils entrent dans l'Eau, elle est fort près, comme de quatre à trois: & ainsi cette raison est diffé-

rente suivant que les rayons en sortant de l'Air, entrent dans différens corps diaphanes.

ART. VII.
Autre propriété
de la refraction.

Une autre propriété des refractions est qu'elles sont reciproques entre les rayons qui entrent dans un corps transparent, & ceux qui en sortent; c'est-à-dire, que si le rayon de Lumiere AB, lors qu'il entre dans un corps transparent, qui lui donne un passage plus libre que celui d'où il sort, s'approche de la perpendiculaire, & se rompt en BE; le même rayon EB s'en éloigneroit précisément autant, & se romproit en BA s'il retournoit de E en B.

ART. VIII.
Première Con-
séquence tirée des
propriétés de la re-
fraction.

Il s'ensuit de là que lors que dans la refraction la raison des Sinus est comme de deux à trois, l'angle d'incidence EBF doit être plus petit que de 41. degrez 48 $\frac{1}{2}$ minutes, afin que le rayon puisse sortir d'un corps transparent pour entrer dans un autre; & que cet angle ne doit pas excéder 48. degrez 36. minutes si les Sinus sont entr'eux comme de trois à quatre, sans quoi le rayon n'en sauroit sortir en aucune façon.

ART. IX.
Deuxième Con-
séquence tirée des
propriétés de la re-
fraction.

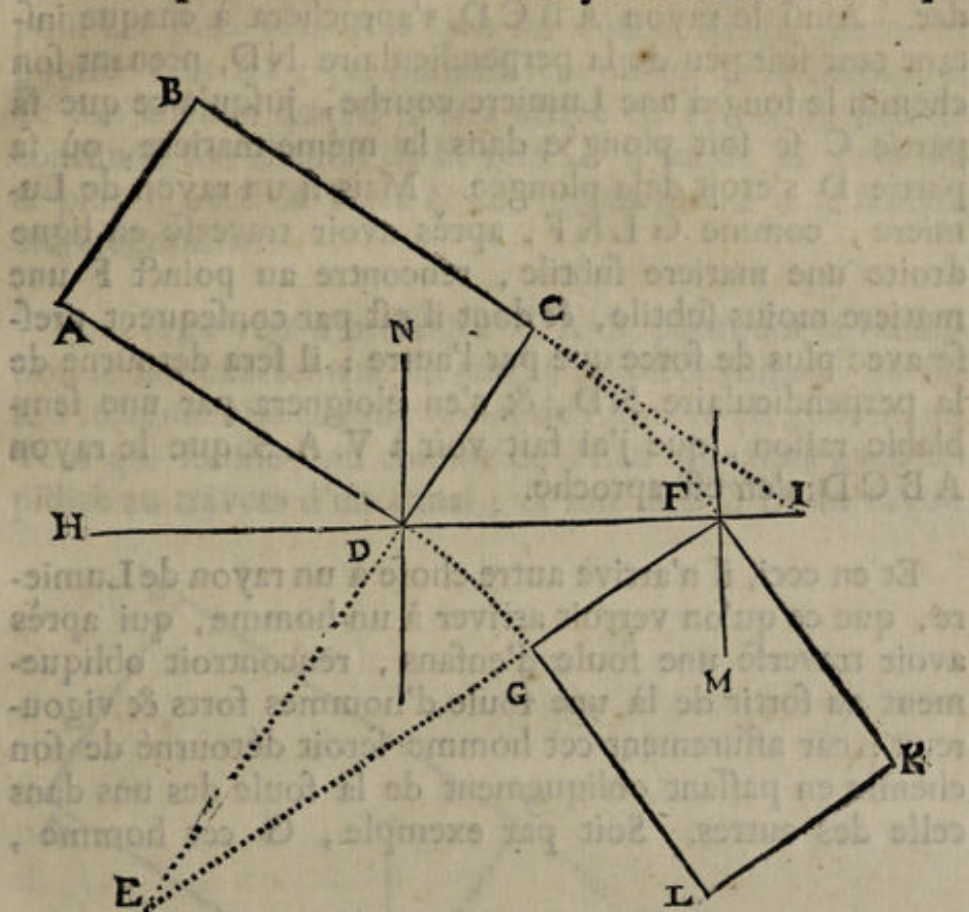
Il s'ensuit encore delà que lors que cette raison est comme de trois à deux ou comme de quatre à trois, &c. un rayon entrera toujours dans un corps diaphane quelque inclinaison qu'il puisse avoir. Et tout cela se trouve parfaitement d'accord avec l'expérience que plusieurs personnes exactes ont faite, en se servant de différens moyens pour y parvenir.

ART. X.
Raison Physique
de la refraction.

Pour donner une raison Physique un peu vraisemblable de ces phenomenes, je suppose que l'Air soit rempli d'une matiere subtile au travers de laquelle les rayons de Lumiere prennent leur passage, mais qu'elle soit pourtant bien plus grossiere que celle qui remplit les boules de l'Eau; celle-ci encore plus grossiere que la matiere qui remplit les Poliedres du Verre, &c. par la raison que j'ai
déjà

déjà dite en expliquant à V. A. S. la nature du Verre.

Soit à présent A B C D un rayon de Lumière, qui



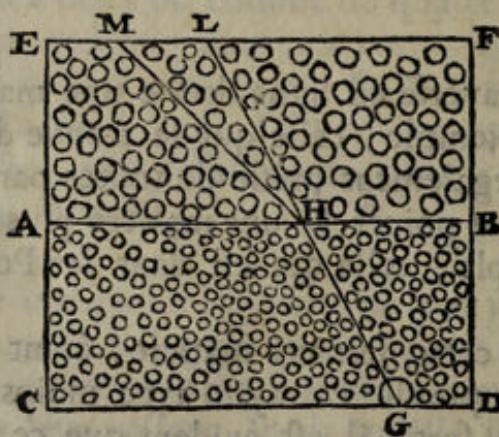
après avoir traversé en ligne droite une matiere subtile, comme par exemple, celle qui se trouve dans l'Air, & dont il étoit également presse de toutes parts, rencontre obliquement au point D une matiere plus subtile, comme par exemple, celle qui est dans les Poliedres creux du Verre.

Or comme cette derniere matiere, étant plus subtile, doit presser & pousser ce rayon avec moins de force que l'autre d'où il fort; il est évident que ce rayon, étant ainsi ferré dès le point D entre ces deux matieres de force inégale, sera contraint, malgré l'effort qu'il fera par sa rapidité pour continuer son mouvement en ligne droi-

te, de suivre la pression de la matiere qui est superieure en force, & à laquelle l'autre matiere sera obligée de céder. Ainsi le rayon $A B C D$ s'approchera à chaque instant tant soit peu de la perpendiculaire $N D$, prenant son chemin le long d'une Lumiere courbe, jusqu'à ce que sa partie C se soit plongée dans la même matiere, où sa partie D s'étoit déjà plongée. Mais si un rayon de Lumiere, comme $G L K F$, après avoir traversé en ligne droite une matiere subtile, rencontre au point F une matiere moins subtile, & dont il est par consequent pressé avec plus de force que par l'autre; il sera détourné de la perpendiculaire $N D$, & s'en éloignera par une semblable raison, que j'ai fait voir à V. A. S. que le rayon $A B C D$ s'en est approché.

ART. XI.
Comparaison.

Et en ceci, il n'arrive autre chose à un rayon de Lumiere, que ce qu'on verroit arriver à un homme, qui après avoir traversé une foule d'enfans, rencontroit obliquement au sortir de là une foule d'hommes forts & vigoureux: car assurément cet homme seroit détourné de son chemin en passant obliquement de la foule des uns dans celle des autres. Soit par exemple, G cet homme,

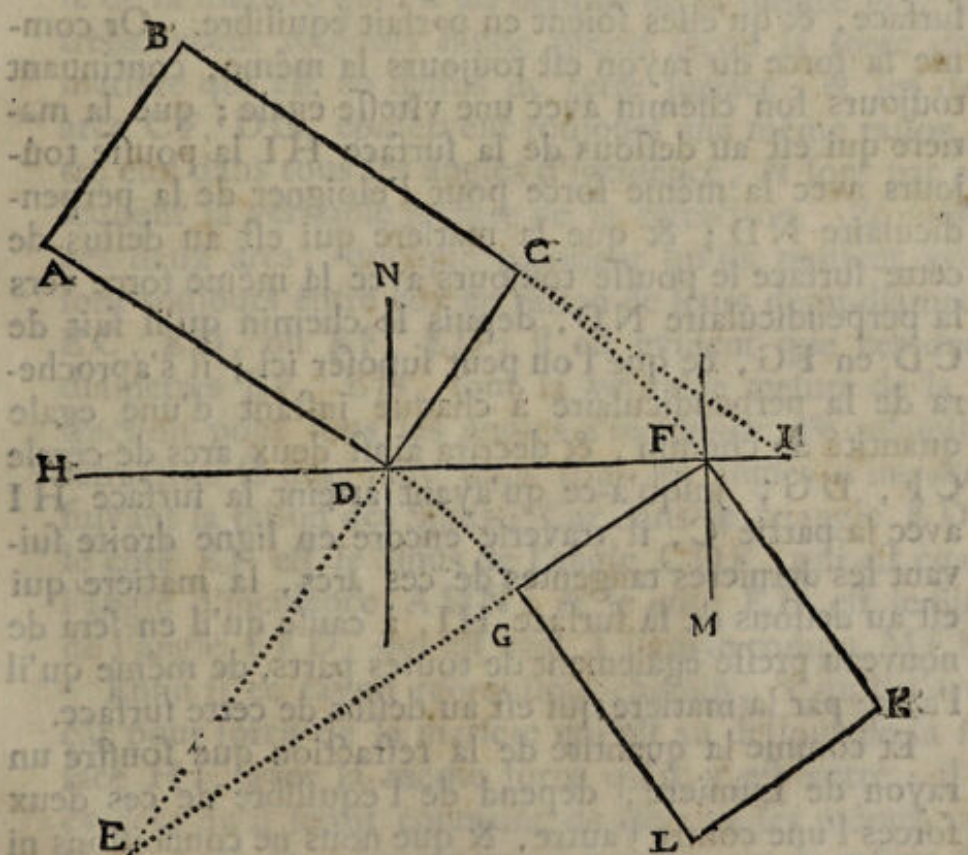


$A B C D$ la foule d'enfans, & $A B E F$ la foule d'hommes forts & vigoureux. Si cet homme G , après avoir tra-

traverse la foule d'enfans, rencontre obliquement au sortir de là en H celle d'hommes forts & vigoureux qui le poussent plus vers AB que les enfans ne le sauroient pousser vers EF; cet homme sera obligé de se détourner de son chemin quand il sera arrivé en H, & au lieu de continuer son chemin de H vers L, il ira de H vers M: & plus il aura de force & de vigueur moins il se laissera ainsi détourner.

Pour faire voir à présent à V. A. S. pourquoi la refraction se fait exactement suivant la raison des Sinus; qu'Elle s'imagine que chaque rayon de Lumière est comme un Vent qui souffle, ou comme de l'Eau qui coule avec rapidité au travers d'un canal; & soit ABCD un rayon.

ART. XII.
Que la refraction se fait exactement suivant la raison des Sinus: & pourquoi.



de lumière, qui passe obliquement d'un corps transparent dans

dans un autre, comme par exemple, de la matiere qui se trouve dans l'Air, dans celle qui se trouve dans les Poliedres creux du Verre, dont la surface HI fasse la séparation.

Or comme la matiere qui est dans l'Air a été supposée plus grossiere que celle qui est dans les Poliedres creux du Verre, elle doit contraindre ce rayon avec plus de force, & le pousser vers la perpendiculaire. Mais comme ce rayon s'avance avec une certaine vîtesse, il doit suivre qu'il a plus ou moins de vîtesse, s'opposer plus ou moins à la matiere qui le pousse vers la perpendiculaire ND, & s'en aprocher ainsi dès le premier instant, jusqu'à ce que ses forces, & celles de la matiere qui est au dessous de la surface HI, contrebalancent conjointement les forces de la matiere qui est au dessus de cette surface, & qu'elles soient en parfait équilibre. Or comme la force du rayon est toujours la même, continuant toujours son chemin avec une vîtesse égale; que la matiere qui est au dessous de la surface HI la pousse toujours avec la même force pour l'éloigner de la perpendiculaire ND; & que la matiere qui est au dessus de cette surface le pousse toujours avec la même force vers la perpendiculaire ND, depuis le chemin qu'il fait de CD en FG, ce que l'on peut supposer ici; il s'aprochera de la perpendiculaire à chaque instant d'une égale quantité de chemin, & décrira ainsi deux arcs de cercle CF, DG, jusqu'à ce qu'ayant atteint la surface HI avec sa partie C, il traverse encore en ligne droite suivant les dernieres tangentes de ces arcs, la matiere qui est au dessous de la surface HI, à cause qu'il en fera de nouveau presse également de toutes parts, de même qu'il l'a été par la matiere qui est au dessus de cette surface.

Et comme la quantité de la refraction que souffre un rayon de Lumiere, dépend de l'équilibre de ces deux forces l'une contre l'autre, & que nous ne connoissons ni les forces absolûes d'un rayon de Lumiere, ni la force qu'une de ces deux matieres a par dessus l'autre; il nous est

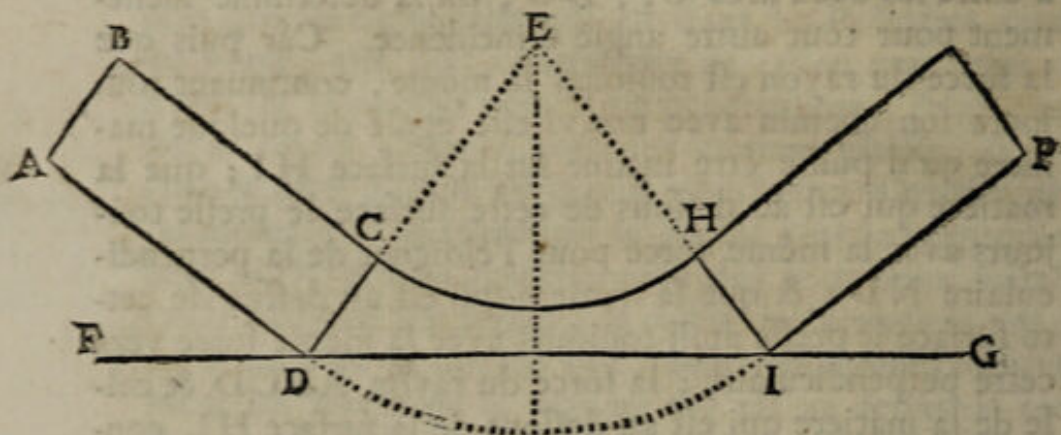
est impossible de connoître jusqu'où peut aller cette quantité de la refraction autrement que par l'expérience. Mais aussi-tôt qu'elle est connue pour un seul angle d'incidence ; c'est-à-dire, qu'on connoît la proportion qu'il y a entre les deux arcs CF , DG ; on la détermine facilement pour tout autre angle d'incidence. Car puis que la force du rayon est toujours la même, continuant toujours son chemin avec une vitesse égale de quelque manière qu'il puisse être incliné sur la surface HI ; que la matière qui est au dessous de cette surface le presse toujours avec la même force pour l'éloigner de la perpendiculaire ND ; & que la matière qui est au dessus de cette surface le presse aussi toujours avec la même force vers cette perpendiculaire ; la force du rayon $ABCD$ & celle de la matière qui est au dessous de la surface HI , contrebalancent toujours d'une même façon la force de la matière qui est au dessus de cette surface ; & les deux arcs CF , DG , conservent toujours une même raison entre eux dans tous les angles d'incidence, & sont par conséquent la véritable mesure de la refraction. Et comme ces deux arcs, quelque grandeur qu'ils puissent avoir, sont toujours entre eux en raison de leurs demi-diamètres EC , ED , ou EF , ED ; il est évident que ces demi-diamètres EF , ED , sont la véritable mesure de la refraction pour tous les angles d'incidence, & qu'ainsi la refraction se doit faire dans tous les angles d'incidence suivant la raison des Sinus : Car dans le triangle EDF , le côté EF est le Sinus de l'angle CDF , qui est égal à l'angle d'incidence ADN ; & le côté ED est le Sinus de l'angle EFD , qui est égal à l'angle rompu MFK .

Enfin si ce rayon rebroussoit chemin, & qu'il s'avancât pour sortir de la matière qui est au dessous de la surface HI , avec la même force qu'il y est entré ; il est évident qu'il seroit contraint de décrire les mêmes arcs GD , FC , & qu'en reprenant précisément le même chemin par où il est venu il se détourneroit de la perpendiculaire, suivant la raison des Sinus ED , EF .

ART. XIII.
Qu'un rayon doit reprendre le même chemin en retournant, qu'il a pris en venant.

ART. XIV.
Ce que c'est que
la reflexion des
rayons de Lumie-
re.

Et si un rayon comme A B C D, après avoir passé en ligne droite au travers de quelque matiere subtile, rencontre une autre matiere moins subtile & separée de la premiere par la surface F G avec un angle d'incidence



qui fut tel, que la partie C, en décrivant son arc autour du centre E ne pût atteindre cette surface ; c'est-à-dire, qu'il s'avancât parallèlement à cette surface avant que de l'avoir pû atteindre ; il est évident qu'il continueroit son chemin de même qu'il l'auroit commencé dès le point D, jusqu'à-ce qu'après avoir décrit les deux arcs D I, C H, il sortît de la matiere qui est au dessous de la surface F G au point I, de même qu'il y feroit entré au point D, & qu'il feroit par consequent les deux angles A D F P I G égaux ; ce qu'on appelle reflexion.

ART. XV.
Qu'un rayon de
Lumiere ne peut
sortir du Verre &
entrer dans l'Air,
mais qu'il en est
reflechi dès que
son angle d'inci-
dence passe 41. de-
grez 48 $\frac{1}{2}$ minu-
tes : & pourquoi.

S'il arrive donc que deux matieres qui se touchent soient tellement differentes en force, qu'un rayon de Lumiere en passant de l'une dans l'autre, soit obligé de décrire avec sa partie superieure, un arc qui ait une raison à l'arc qu'il décrit avec sa partie inferieure, comme de deux à trois, ce qui arrive lors que le rayon passe du Verre dans l'Air ; il est évident que ce rayon ne pourra entrer dans la matiere qui est superieure en force, mais qu'il en reviendra comme s'il en étoit reflechi, dès que son angle d'incidence passe 41. degrez 48. $\frac{1}{2}$ minutes.

Et

Et je croirois volontiers que toutes les reflexions des rayons sur des corps durs, comme par exemple, sur de la Pierre, sur toutes sortes de Metaux, &c., que nous tenons pour inébranlables, se font à peu près de cette façon : Car si de deux matieres séparées par quelque surface, l'une prévaloit tellement en force sur l'autre, qu'un rayon de Lumiere fût obligé de décrire avec sa partie supérieure, un arc qui seroit à l'arc qu'il décriroit avec sa partie inférieure, comme 1 est à 1000000. ou à 10000000. &c. ; il est évident que ce rayon ne pourroit entrer dans la matiere qui seroit au dessous de cette surface, mais qu'il en reviendrait avec un angle égal à l'angle d'incidence, quand même cet angle d'incidence ne seroit que d'une seconde ou d'une tierce, &c., & par conséquent que ce rayon tomberoit, pour ainsi dire, perpendiculairement sur cette surface.

Et certes, MONSEIGNEUR, il paroît impossible de concevoir que la reflexion des rayons se puisse faire autrement ; du moins conçoit-on clairement qu'ils se doivent reflechir par d'autres raisons qu'une bale se reflechit à la rencontre d'un pavé, par le ressort de l'un & de

l'autre de ces deux corps, sans quoi la bale n'en reviendrait jamais, comme je l'ai déjà fait voir à V. A. S. : car soit AB un rayon de Lumiere ou une chaîne de boules selon le Systeme Cartesien, & que la boule B rencontre un corps inébranlable comme CBD ; cela étant, comment peut-on concevoir que la boule B pourra se dégager de la boule E, pour remonter & faire en sorte que l'angle de reflexion soit égal à l'angle d'incidence ?

Il s'ensuit de ce que je viens de dire de la reflexion, que plus un rayon de Lumiere a de force, plus facile-

ART. XVI.

Pourquoi les rayons de Lumiere se doivent reflechir à la rencontre de toutes sortes de corps durs.

ART. XVII.

Que les rayons ne se peuvent reflechir comme une bale se reflechit à la rencontre d'un pavé : & pourquoi.

ART. XVIII.

Premiere Conséquence de la reflexion.

flexion des rayons de
Lumiere.

ment doit-il passer d'un corps transparent dans un autre, & moins facilement doit-il s'en laisser reflechir.

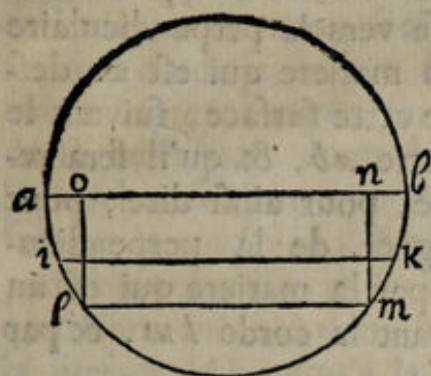
ART. XIX.
Deuxième Con-
sequence de la re-
flexion des rayons
de Lumiere.

Il s'ensuit aussi de là que plus les matieres subtiles qui se trouvent dans deux corps qui se touchent, different entre elles, plus copieusement les rayons de Lumiere se peuvent-ils reflechir, savoir, lors qu'étant dans la matiere la plus subtile, ils se présentent pour entrer dans celle qui l'est moins. Ainsi les rayons de Lumiere qui étant entrez dans le Diamant se présentent pour en sortir dans l'Air, en peuvent être reflechis plus copieusement que ceux qui étant entrez dans le Verre se présentent pour en sortir dans l'Air : & s'il n'y avoit aucune difference entre ces deux matieres, il n'y auroit aucune reflexion ni aucune refraction, parce qu'alors le rayon seroit également pressé de toutes parts. Par consequent lors que la surface d'un Diamant touche à celle de l'Eau, les rayons qui se présentent pour entrer dans l'Eau en sortant du Diamant doivent être reflechis en petit nombre par cette Eau, & si la surface touche à celle du Verre, les rayons qui se présentent pour entrer dans le Verre en sortant du Diamant, doivent entrer presque tous dans le Verre : & alors le Diamant doit perdre quasi tout son éclat, parce que tous ces rayons se doivent perdre dans le Verre sans pouvoir revenir au Diamant pour en sortir dans l'Air, & venir fraper les organes de la veüe.

Si l'on suppose que la raison des Sinus est comme d'un à deux lors que les rayons de Lumiere sortent du Diamant & qu'ils entrent dans l'Air ; le rayon le plus oblique qui en pourra sortir pour entrer dans l'Air, fera un angle d'incidence de trente degrez : tous les autres qui auront un plus grand angle d'incidence, se reflechiront comme il arrive dans le Verre lors que cet angle a plus de 41. degrez 48 $\frac{1}{2}$ minutes.

Ainsi l'on observe d'ordinaire de tailler les Diamans en sorte, que la plupart des rayons qui y entrent, se reflechissent entierement sur les secondes surfaces, & en re-
vien-

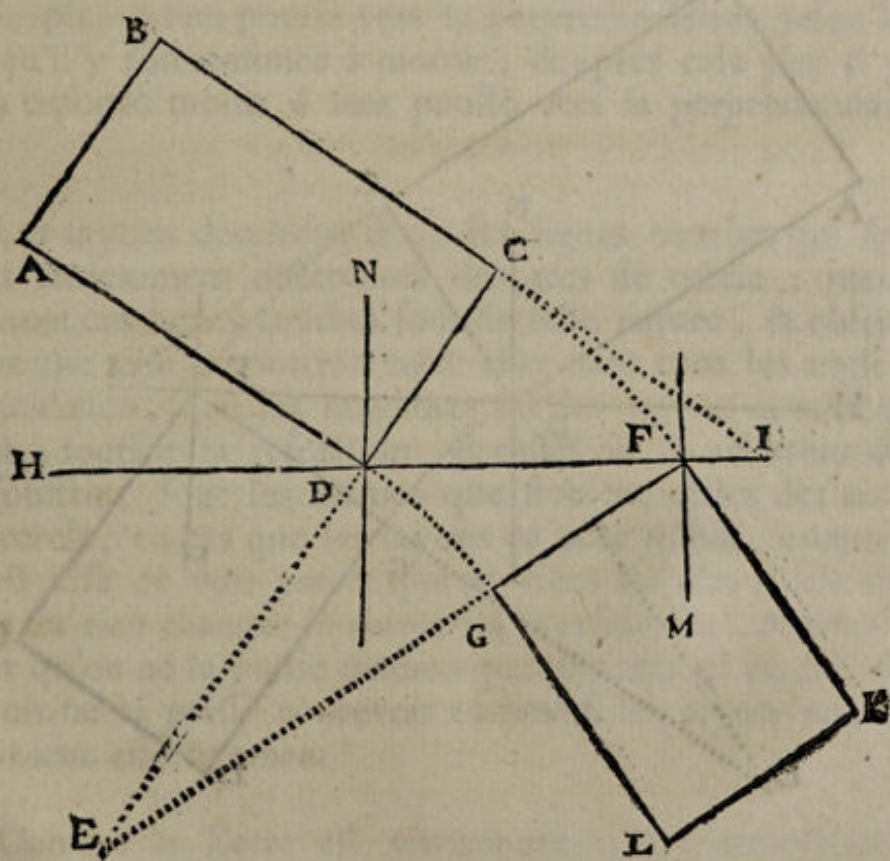
viennent par conséquent avec beaucoup de vivacité & de brillantes couleurs à nos yeux , en repassant par les premières surfaces par où ils étoient entrez.



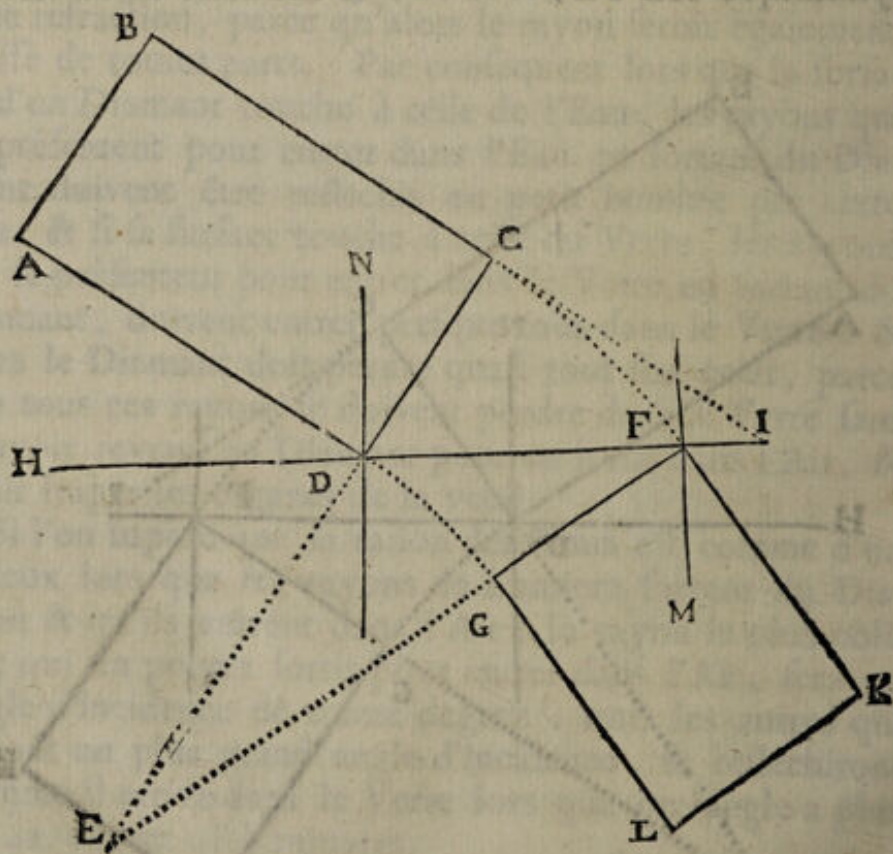
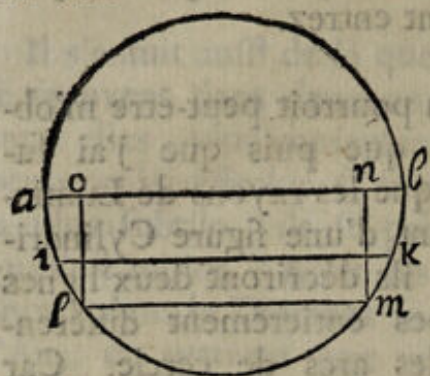
On pourroit peut-être m'objecter que puis que j'ai supposé que les rayons de Lumière sont d'une figure Cylindrique , ils décriront deux lignes courbes entierement differentes des arcs de cercle. Car soit , par exemple , le cercle *almb* la base du rayon

ART. XX.
Objection,

Cylindrique *ABCD*, & soit *ab* le diametre de ce cercle.



Cela étant, par exemple, lors que ce rayon sera enfoncé dans la matiere qui est au dessous de la surface HI jusqu'à la corde lm ; il est manifeste qu'il sera poussé vers la perpendiculaire par la matiere qui est au dessus de cette surface, suivant le diametre ab , & qu'il sera repoussé, pour ainsi dire, pour s'éloigner de la perpendiculaire par la matiere qui est au dessous de la surface HI, suivant la corde lm , & par



celle qui est au dessus de cette surface, suivant les Sinus
verses

verfes ao , nb ; c'est-à-dire, que ce rayon sera ferré entre ces deux matieres de force inégale, dont chacune le poussera, l'une pour l'aprocher, & l'autre pour l'éloigner de la perpendiculaire, suivant la corde lm . Ensuite lors que ce rayon sera enfoncé dans la matiere qui est au dessous de la surface HI , jusqu'à la corde ik ; il est évident que ce rayon sera ferré entre les deux matieres de force inégale dont chacune le poussera, l'une pour l'aprocher & l'autre pour l'éloigner de la perpendiculaire suivant la corde ik , & par conséquent que ce rayon sera poussé avec plus de force vers la perpendiculaire lors qu'il sera enfoncé dans la matiere qui est au dessous de la surface HI jusqu'à la corde ik , que lors qu'il y sera enfoncé jusqu'à la corde lm . Ainsi plus ce rayon sera enfoncé dans la matiere qui est au dessous de la surface HI , plus il sera poussé vers la perpendiculaire, jusqu'à ce qu'il y soit enfoncé à moitié; & après cela plus il y sera enfoncé moins il sera poussé vers la perpendiculaire.

Les rayons décriront donc des lignes courbes qui seront entierement différentes des arcs de cercle; mais comme ces lignes courbes sont de telle nature, & observent une telle proportion entre elles dans tous les angles d'incidence, que les tangentes où les rayons commencent à souffrir la refraction, & celles où ils achevent de la souffrir, sont les mêmes que seroient celles des arcs de cercle, en cas que les rayons en décrivissent, comme il est aisé de voir par ce que je viens de dire; cela ne doit en rien changer la nature de la refraction, & empêcher qu'on ne la puisse mesurer par des arcs de cercle, & qu'on ne la puisse concevoir comme si les rayons en décrivoient effectivement.

ART. XXI.
Réponse.

Comme la Terre est environnée d'une atmosphere d'Air chargée de vapeurs, qui donne un passage plus libre aux rayons de Lumiere qu'un Air où il n'y en a point

ART. XXII.
Que les vapeurs qui environnent la Terre font souffrir une refraction aux

rayons de Lumiere.

point, & qui envelope l'autre ; les rayons de Lumiere qui viennent de quelque Astre, doivent souffrir une refraction quand ils passent d'un Air sans vapeurs, dans un autre qui en est chargé. Et comme l'Air est d'autant plus chargé de vapeurs qu'il est proche de la Terre, & que l'Air où il y en a beaucoup donne un passage plus libre aux rayons de Lumiere qu'un autre où il y en a moins ; il est constant qu'un rayon de Lumiere passant d'un Air sans vapeurs dans un autre qui en est tant soit peu chargé, de celui-ci dans un autre qui en est un peu plus chargé, & ainsi de suite jusqu'à ce qu'il soit parvenu jusqu'à la surface de la Terre, doit souffrir une infinité de très-petites refractions insensibles, & décrire ainsi une ligne courbe, dont la tangente qui entre dans l'œil, nous doit donner la quantité sensible de toutes les refractions insensibles, & nous faire voir le lieu aparent de l'Astre.

ART. XXIII.
Que cette refraction paroît avoir été inconnue aux Anciens.

Cette refraction paroît avoir été entièrement inconnue aux Anciens : Car s'ils en avoient scû la moindre chose, ils n'auroient pas été surpris de voir la Lune éclipsée pendant que le Soleil étoit encore sur l'horison. L'étonnement de Ptolomée n'auroit pas été si grand, lors qu'il observa l'Equinoxe deux fois le même jour ; & les Hollandois, lors qu'ils furent obligez d'hiverner à la nouvelle Zemble, auroient pû comprendre pourquoi ils voyoient le Soleil dix-sept jours avant qu'ils le dûssent voir suivant leur calcul Astronomique.

ART. XXIV.
Qu'il y a une expérience que l'on peut faire avec un Lunette d'approche, qui rend cette refraction fort sensible.

Il y a une expérience qui rend cette refraction fort sensible. Elle consiste en ce qu'un même objet vû en des tems differens avec une Lunette d'approche qu'on laisse immobile, ne se trouve pas toujours à la même hauteur, mais qu'il paroît ou plus ou moins haut, suivant le changement qui arrive à l'Air, au travers duquel les rayons de Lumiere prennent leur passage. Ainsi il n'y a pas de quoi s'étonner que cette refraction est différente
fui-

suivant les differens endroits de la Terre où on l'observe, & differente dans un même endroit de la Terre suivant que l'Air y est plus ou moins chargé de vapeurs.

Par cette refraction, qui fait qu'à Paris un Astre est encore visible quoi-qu'il soit déjà 32. minutes 20. secondes sous l'horison, on explique facilement, pourquoi la Lune lors qu'elle est dans le milieu de l'ombre de la Terre, paroît assez souvent avec une Lumiere foible : Car cette foible Lumiere ne vient que des rayons du Soleil, qui passant par l'atmosphere des vapeurs qui environnent la Terre, souffrent une infinité de petites refractions, & vont donner contre la Lune ; & c'est par cette refraction qu'on explique facilement, pourquoi le Soleil & la Lune paroissent d'une figure tant soit peu ovale lors que ces Astres touchent l'horizon, car leur bord superieur souffrant moins de refraction que leur bord inferieur, doit s'élever moins que l'autre ; & par consequent leur diametre vertical doit paroître se racourcir assez sensiblement, pendant que leur diametre horizontal demeure sensiblement le même.

ART. XXV.

Comment la Lune peut être éclairée quoi - qu'elle soit dans le milieu de l'ombre de la Terre ; & pourquoi le Soleil & la Lune paroissent d'une figure ovale à l'horizon.

Les Opticiens, dit l'Auteur du Journal des Scavans, ont crû jusqu'ici que la Lumiere ne se répand qu'en trois manieres, en ligne directe, par refraction, & par reflexion ; & cette maxime a toujours passé pour un des principaux fondemens de l'Optique. Cependant le Pere Grimaldi a reconnu par une nouvelle experience qu'il a faite, que la Lumiere se répand encore d'une autre maniere qu'il appelle diffraction. Car si l'on fait un trou dans une chambre bien fermée & exposée au Soleil, & qu'on mette dans le cone lumineux que forment les rayons qui sont entrez par ce trou, un corps Opaque qui ne soit pas si grand que ce cone ; l'on voit que la Lumiere se partage à la rencontre de cet obstacle : Et comme un ruisseau qui court, rencontrant un corps solide, vient à se diviser, & coulant par les deux extremités de ce corps, répand

ART. XXVI.

Ce que c'est que la diffraction que le Pere Grimaldi dit avoir observée.

ses Eaux, de maniere que de chaque côté une partie de l'Eau s'écarte vers les bords du ruisseau, & l'autre partie coulant à l'entour de ce corps solide, se répand en tournant par derriere; de même la Lumiere rencontrant le corps Opaque, s'écarte, & jette de chaque côté plusieurs rayons colorez, dont les uns se répandent vers les bords du cone lumineux, & les autres tournant derriere le corps Opaque, se font voir dans l'ombre que ce corps fait: Ce qui ne se peut rapporter au mouvement direct, ni à la refraction, ni à la reflexion, comme cet Auteur montre amplement. Cette experience fait voir que les Anciens n'ont pas connu toutes les proprieté de la Lumiere, & semble prouver que la Lumiere est un corps fluide comme l'Eau, puis qu'elle a le même mouvement.

Mais cette diffraction (suposé que le Pere Grimaldi ne se soit pas trompé dans une observation, que personne que je sache n'a encore faite que lui) ne pouvoit être qu'une veritable refraction, causée par une atmosphere de matiere subtile qui entoure toujours plus ou moins tous les corps, principalement quand ils sont un peu chauffez. Ainsi l'on voit que les vapeurs qui sortent d'un corps que le Soleil échauffe, & qui forment une atmosphere autour de ce corps, font trembler les objets qu'on voit au travers, parce que les rayons qui les traversent y souffrent continuellement des refractions differentes. C'est sur le même fondement qu'on peut rendre raison pourquoi les rayons qui passent près des angles des corps, soit opaques, soit transparens, se recourbent autour de ces corps, comme s'ils en étoient attirez; & que ceux qui s'en aprochent le plus se recourbent d'avantage, comme si l'attraction étoit plus grande.

ART. XXVII.
Ce que c'est
qu'un point Opti-
que.

On a été de tout tems fort en peine d'expliquer comment un nombre presque infini de rayons, comme disent les Opticiens, peuvent venir d'un seul & unique point d'un objet. Mais ils n'ont pas bien compris ce que c'est qu'un point en matiere d'Optique, car ce point n'est

autre

autre chose qu'un corps grand ou petit, qui étant vu sous un certain angle, n'étend son image dans le fond de l'œil que sur l'extrémité d'un seul des filets dont le nerf Optique est composé. Une Armée toute entière ne nous paroîtra donc que comme un point, si nous en sommes assez éloignez pour qu'elle ne puisse étendre son image que sur l'extrémité d'un seul de ces filets. Si nous nous en aprochons davantage, un Régiment nous pourra paroître comme un point; après une Compagnie de Soldats; après chaque Soldat, & ainsi de suite; & même il se pourra faire qu'une Etoile fixe ne nous paroisse que comme un point, quoi-qu'elle soit peut-être des millions de fois plus grande que le Soleil.

Ainsi suposant qu'un objet vu sous un angle d'une minute, ne nous paroît que comme un point, en n'étendant son image que sur l'extrémité d'un seul des filets du nerf Optique, l'on trouvera facilement par la Trigonométrie qu'un objet d'une ligne de diametre ne nous doit paroître que comme un point, si nous en sommes éloignez de 2438. lignes. Or si nous suposons qu'un objet qui ne nous paroît que comme un point, & qui est suffisamment éclairé, n'envoie que cent rayons à la prunelle; c'est-à-dire, que cent rayons de Lumiere fussent pour faire assez d'impression sur les esprits animaux, renfermez dans un filet du nerf Optique, pour que l'Âme puisse s'apercevoir bien clairement du point d'où ils partent; & si nous suposons que nôtre prunelle ait l'ouverture d'une ligne en quarré pour recevoir ces cent rayons; il y en aura 5837478428. en tout qui tomberont sur un objet d'une ligne de diametre lors qu'il est suffisamment éclairé: Car nous savons par les Demonstrations d'Archimede, que la surface de la Sphere dont le demi-diametre est de 3438. lignes, contient 148590360. lignes quarrées, & par consequent la surface de l'hémisphère 74295180. de ces lignes. Et comme l'ouverture de la prunelle a été suposée être d'une ligne en quarré;

ART. XXVIII.
Comment un nombre prodigieux de rayons peut trouver assez de place sur un objet d'une ligne de diametre sans s'y confondre.

il est évident que cette prunelle peut être placée en 74295180. endroits differens de l'hémisphère, pour recevoir des rayons de Lumière qui partent de l'objet d'une ligne de diamètre, qui est dans le centre de la sphere dont le diamètre est de 6876. lignes.

Si cet objet envoyoit donc cent rayons de Lumière vers la prunelle, non seulement lors qu'elle lui est perpendiculairement opposée, mais aussi en quelque endroit de l'hémisphère qu'elle fût placée; l'on n'auroit qu'à multiplier les 74295180. lignes quarrées par cent, pour avoir tous les rayons de Lumière qui tomberoient sur un objet d'une ligne de diamètre, & qui monteroient à une somme de 7429518000.

Mais comme un objet, qui n'envoie que cent rayons vers la prunelle, lors qu'elle lui est directement opposée, ne lui envoie à la même distance que 50. rayons lors qu'ils partent de cet objet avec un angle d'inclinaison de 30. degrez; qu'il ne lui envoie que dix rayons, lors que l'angle d'inclinaison n'est que de 5. degrez 45. minutes, & qu'elle ne lui envoie qu'un seul rayon, lors que l'angle d'inclinaison n'est que de 35. minutes, &c., c'est-à-dire, que la quantité de rayons qu'un objet envoie à la prunelle, est comme les Sinus de leurs angles d'inclinaison sur cet objet; il n'y aura pas 7429518000. rayons qui tomberont sur cet objet, & qui s'en refléchiront ensuite vers tout l'hémisphère, mais un nombre de rayons qui sera à ce nombre de 7429518000., comme la somme de tous les Sinus est à la somme des Sinus totaux. Or comme la somme des Sinus totaux est à la somme de tous les Sinus, comme 14. est à 11.; l'on trouve facilement par une regle de trois, que le nombre de 5837478428. est celui de tous les rayons qui tombent sur un objet d'une ligne de diamètre suffisamment éclairé, & que cet objet renvoie vers tous l'hémisphère, dont il occupe le centre; mais qui à cause de leur inclinaison, occupent autant de place sur cet objet, comme s'il y en avoit en effet 7429518000. qui y tombassent perpendiculairement.

Et

Et comme les rayons de Lumiere qui tombent sur quelque objet s'en reflechissent après, & qu'ils y occupent par consequent le double de la place ; l'on peut dire que le double de 5837478428. rayons, c'est-à-dire 11674956856. rayons, peuvent trouver assez de place sur un objet d'une ligne de diametre sans s'y confondre & s'empêcher les uns les autres.

Il est vrai que l'imagination se perd à la veüe de l'étrange délicatesse qu'un rayon de Lumiere doit avoir, si le nombre prodigieux que nous venons d'en trouver peut avoir assez de place sur un objet d'une ligne de diametre, sans que ces rayons s'y confondent & s'empêchent les uns les autres. Mais si nous ne voulons pas que notre esprit s'arrête avec nos yeux, & qu'il soit autant borné que nos sens & notre imagination, nous ne craindrons pas d'assurer, que non seulement cette quantité, mais un nombre bien au delà, y pourroit trouver assez de place : & après cela il ne sera pas difficile de comprendre, comment il se peut faire que tous les rayons visuels qui viennent de tous les endroits imaginables, se puissent croiser sans s'empêcher les uns les autres.

ART. XXIX.

Qu'il n'est pas impossible qu'un nombre de rayons bien plus grand que de 11674956856. puisse trouver assez de place sur un objet d'une ligne de diametre sans s'y confondre ; & qu'il n'est par consequent pas difficile de comprendre comment tous les rayons visuels se peuvent croiser.

Si l'on suppose à présent que l'œil n'ait qu'un pouce de diametre, & que les rayons principaux qui viennent des extremités de quelque objet d'une ligne de diametre, & éloigné de l'œil de 3438 lignes, passent par le centre de l'œil, & qu'ils rencontrent la retine dans le point où les rayons se réunissent ; on trouvera que l'épaisseur d'un filet du nerf Optique ne sera que la 573^{me}. partie d'une ligne, ou la cinquième partie d'un fil d'aragnée, suppose que ce fil ait sa largeur environ égale à la 113^{me}. partie d'une ligne. Or si la largeur, c'est-à-dire, le diametre d'un filet du nerf Optique, n'a que la cinquième partie de la largeur d'un fil d'aragnée, sa grosseur n'en sera que la 25^{me}. partie ; ce qui nous fait voir que les esprits ani-

ART. XXX.

Qu'un filet du nerf Optique ne peut avoir guere plus de largeur que la cinquième partie du diametre d'un fil d'aragnée & pas plus de grosseur que la vingtcinquième partie d'un fil de cet animal.

310 CONJECTURES PHYSIQUES.
maux contenus dans ces filets, doivent être d'une petitesse incompréhensible.

ART. XXXI.
Qu'un objet proche ou éloigné doit toujours paroître également éclairé, pourvu qu'il soit toujours également éclairé du corps lumineux.

Il paroît manifestement de ce que je viens de dire, que si l'interposition de beaucoup d'Air grossier entre l'objet & l'œil n'interceptoit pas quantité de rayons, chaque point d'un objet renverroit toujours une quantité égale de Lumière vers nos yeux, soit qu'il en fût proche ou éloigné; & qu'un même objet nous paroîtroit par conséquent également éclairé, à quelque distance qu'il en fût, pourvu néanmoins qu'il fût toujours également éloigné du corps lumineux.





CINQUIÈME DISCOURS.

Des Couleurs.

ONSEIGNEUR,

L'expérience nous apprend que les rayons de Lumière qui tombent avec un même angle d'incidence sur un corps transparent, n'y souffrent pas tous une même refraction ; d'où l'on peut conclure invinciblement qu'ils sont assez dissemblables entre eux, & même qu'ils ne sont

ART. I.
Que les rayons de Lumière sont différens en vitesse & ne souffrent pas une même refraction.

sont dissemblables qu'en vitesse, sans quoi il paroît impossible de s'imaginer comment ils pourroient différer pour souffrir des refractions différentes. D'ailleurs je ne vois pas qu'il soit nécessaire que tous les rayons de Lumiere soient parfaitement égaux entre eux en vitesse ; & ce seroit même, ce semble, une espece d'absurdité que de leur vouloir attribuer en cela une parfaite égalité. Car puis qu'il y a aparence que les corps combustibles qui nourrissent le feu du Soleil, sont fort differens entre eux ; il est manifeste par ce que j'ai dit en expliquant à V. A. S. la nature du Feu, que l'atmosphère qui entoure le Soleil & pèse sur sa surface, doit pousser le premier Element hors de cet Astre avec plus ou moins de difficulté, & par consequent avec plus ou moins de rapidité, suivant les differens corps combustibles qui le nourrissent.

ART. II.

Que ce seroit comme une espece de miracle si tous les rayons alloient avec une égale rapidité : & pour-quoi.

De plus il y a aparence que la plupart de ces corps combustibles brûlent si inégalement, quoi-qu'ils soient d'une même nature par tout, & que les parcelles qui composent ces corps voltigent avec tant de confusion dans le premier Element, que ce seroit comme une espece de miracle, si l'atmosphère qui environne & comprime ces corps enflammez, pouvoit le premier Element dehors avec une égale facilité par tout, & qu'ainsi tous les rayons allassent avec une même rapidité.

ART. III.

Qu'un rayon de Lumiere souffre d'autant moins de refraction en passant d'un corps transparent dans un autre que sa vitesse est grande : & pourquoi.

Or plus un rayon de Lumiere a de rapidité en passant d'un corps transparent dans un autre, moins sa refraction doit être grande, ce qui peut bien passer pour un paradoxe assez considerable dans la Dioptrique, puis qu'on a supposé communement comme un axiome infailible, que les rayons se détournent seulement suivant la différente résistance des milieux qu'ils traversent. La raison n'en est pas bien difficile, ce semble, car plus un rayon de Lumiere a de rapidité, plus il est en état de continuer son chemin en ligne droite, & d'empêcher qu'il n'en

n'en soit détourné de côté ou d'autre par quelque cause étrangere.

D'ailleurs, plus un rayon de Lumiere a de vîtesse, plus aussi est-il en état de passer d'un milieu dans un autre, & d'empêcher qu'il n'en soit détourné par reflexion. En effet l'experience nous apprend que les rayons qui souffrent beaucoup de refraction en passant, par exemple, du Verre dans l'Air, n'ont pas besoin d'une si grande obliquité pour se laisser reflechir, que ceux qui souffrent plus de refraction.

ART. IV.

Qu'un rayon de Lumiere qui souffre beaucoup de refraction, se reflechit aussi plutôt qu'un autre qui en souffre moins.

Maintenant, MONSEIGNEUR, je trouve par cette hypothese un chemin ouvert & frayé pour expliquer à V. A. S. la nature & l'origine des Couleurs, où cet hypothese nous conduit naturellement. Car les rayons de Lumiere, entrant avec plus ou moins de vîtesse dans nos yeux, & agissant par consequent avec des mouvemens differens sur les organes de la veuë, nous peuvent faire avoir des sensations differentes, & autant differentes qu'il en faut pour nous faire apercevoir une diversité infinie de Couleurs, sans qu'il soit nécessaire de rechercher autre chose.

ART. V.

Que cette hypothese nous conduit à l'explication de la nature & de l'origine des Couleurs.

Si l'on établit donc cette hypothese, & si l'on examine avec attention tous les phenomenes de la Lumiere qui passe au travers d'un prisme de Verre, l'on en pourra conclure:

ART. VI.

La cause de l'apparence des Couleurs rouges, jaunes, vertes, bleues & violettes.

1°. Qu'entre les rayons de Lumiere ceux qui sont les plus vigoureux, parce qu'ils ont le plus de vîtesse, souffrant la moindre refraction en passant obliquement d'un corps transparent dans un autre, se séparent du reste des rayons, & soit qu'il y en ait peu ou beaucoup, excitent en nous une sensation de Lumiere qu'on appelle couleur rouge. Je dis, MONSEIGNEUR, peu ou beaucoup, parce que beaucoup de rayons rouges assemblez dans un certain espace, nous font paroître un rouge vif & écla-

Rr

tant,

tant, & que peu de ces rayons assemblez dans un même espace nous font paroître un rouge sombre & enfoncé, comme on l'appelle.

2°. Que ceux, par exemple, qui sont plus foibles d'un degré, se séparent encore des autres, & soit qu'il y en ait peu ou beaucoup, excitent en nous une sensation de Lumière qu'on appelle couleur jaune.

3°. Que ceux qui sont encore plus foibles d'un degré, & qui tiennent le milieu entre les rayons rouges, jaunes, bleus & violets, se séparent encore des autres, & soit qu'il y en ait peu ou beaucoup, font la couleur verte.

4°. Que ceux qui sont encore plus foibles d'un degré se séparent encore des autres, & soit qu'il y en ait peu ou beaucoup, font la couleur bleuë.

5°. Enfin que les plus foibles de tous, souffrant la plus grande refraction en passant obliquement d'un corps transparent dans un autre, se rangent à l'opposite de l'endroit où ceux qui font la couleur rouge se sont rangez, & soit qu'il y en ait peu ou beaucoup, excitent en nous une sensation de Lumière qu'on appelle couleur violette.

ART. VII.
Qu'il n'est pas
difficile de rendre
raison pourquoi les
rayons colorez qui
passent au travers
d'un Prisme de
Verre, gardent tou-
jours un certain
ordre après ce pas-
sage, & de rendre
raison de plusieurs
experiences qu'on
peut faire avec des
Prismes de Verre.

Après cela on rend facilement raison pourquoi, lors qu'on reçoit au travers d'un Prisme de Verre les rayons de Lumière sur une surface plate, qui soit à une distance qui convienne à leur refraction, les parties qui sont du côté de la convexité d'une Lumière courbée ou rompuë, prennent toujours une couleur rouge; pourquoi celles qui sont du côté de la concavité de la courbure prennent toujours une couleur violette; pourquoi celles qui sont proches du rouge prennent toujours une couleur jaune; pourquoi celles qui sont proches du violet prennent toujours une couleur bleuë; enfin pourquoi la couleur verte occupe toujours le milieu d'une Lumière courbée ou rompuë, supposé qu'on reçoive toutes ces Couleurs à une telle distance de l'endroit où la refraction s'est faite, que les differens rayons qui les composent aient pu se démêler. Car autrement quand on les reçoit trop
près

près de l'endroit où la refraction s'est faite, l'on ne sauroit voir encore que de la blancheur dans le milieu d'une Lumiere courbée ou rompuë.

De plus, pourquoi une Lumiere rompuë conserve toujours les mêmes Couleurs dans le même ordre après plusieurs refractions de suite, pourvû que les mêmes parties de la Lumiere soient demeurées dans la même situation à l'égard de la convexité & de la concavité des courbures ; pourquoi une seconde refraction qui est égale à la premiere, mais contraire, fait que les Couleurs que la premiere avoit causées à la Lumiere, se perdent entièrement, & que cette Lumiere n'ayant que de la blancheur s'étende de même que si elle n'avoit point souffert de refraction ; pourquoi une seconde refraction qui est contraire à la premiere, mais plus grande, change l'ordre des Couleurs, c'est-à-dire, que le côté qui étoit violet & bleu devient rouge & jaune ; pourquoi le Soleil représente son image d'une figure ovale au travers d'un Prisme de Verre, en sorte que le diametre de cette image qui va de la derniere extremité du rouge jusqu'à la derniere extremité du violet, soit bien plus grand que celui qui le coupe à angles droits, & qui ne change point par l'interposition du Verre ; pourquoi lors qu'on laisse passer une Lumiere colorée ou rouge ou jaune ou bleuë ou violette par un second Prisme qui croise le premier à angles droits, cette Lumiere ne se dilate pas, mais qu'elle représente son image d'une parfaite rondeur ; & que si on y laisse passer une Lumiere violette ou bleuë, ces Lumieres souffrent de nouveau plus de refraction que si on y laisse passer une Lumiere rouge ou jaune ; pourquoi lors qu'il y a deux Lumieres l'une rouge & l'autre violette à la même hauteur & contiguës, la violette se hausse ou se baisse toujours plus que la rouge quand on les regarde au travers d'un Prisme de Verre ; pourquoi lors qu'on reçoit par le moyen de deux Prismes de Verre deux Lumieres, l'une rouge & l'autre violette sur un même endroit d'un objet blanc, qui se confondant font en-

semble une couleur de pourpre ; on voit deux couleurs & deux images entierement séparées, quand on les regarde à une certaine distance au travers d'un troisième Prisme de Verre ; comment lors qu'on reçoit par le moyen de deux Prismes de Verre, deux Lumieres colorées, l'une rouge & l'autre violette, sur deux objets blancs contigus, savoir la rouge sur l'un, & la violette sur l'autre ; l'on peut, en regardant ces deux Lumieres colorées au travers d'un troisième Prisme, faire en sorte qu'elles se mêlent quand on en est éloigné à une certaine distance, & se démêlent encore dans un ordre contraire en passant l'une sur l'autre, quand on s'en éloigne davantage ; pourquoi un objet sur lequel on reçoit une Lumiere rouge, peint son image distinctement au travers d'un Verre convexe plus loin de ce Verre, qu'un objet sur lequel on reçoit une Lumiere violette ; pourquoi un objet comme par exemple, quelque insecte qui est dans une Lumiere colorée ou rouge ou jaune ou bleuë ou violette, paroît distinctement quand il est regardé au travers d'un Prisme de Verre, & confusément lors qu'étant posé dans une Lumiere blanche qui vient directement du Soleil, on le regarde au travers de ce Prisme ; pourquoi ni la refraction ni la reflexion ne changent pas les rayons de nature ; pourquoi deux couleurs s'affoiblissent l'une l'autre, car l'ame n'a plus la même attention sur chacune de ces deux couleurs, & il en est ici de même que dans le son ; comment les couleurs peuvent par trop de composition être tellement affoiblies qu'enfin elles se perdent entierement & ne font ensemble que de la blancheur.

ART. VIII.

Pourquoi les couleurs causées par un Prisme de Verre sont d'autant plus belles & plus vives que la refraction de leurs rayons est grande.

On observe que les couleurs sont d'autant plus belles & plus vives que les refractions sont grandes, car les grandes refractions donnent occasion aux rayons de Lumiere de se débrouiller les unes des autres à une distance assez petite de l'endroit où ils ont souffert la refraction, & nous donnent par consequent moyen d'enfermer dans un petit espace beaucoup de rayons rouges, dans un autre

tre petit espace beaucoup de rayons jaunes, dans un autre petit espace beaucoup de rayons verts, dans un autre petit espace beaucoup de rayons bleus, & dans un autre petit espace beaucoup de rayons violets; au lieu que les petites refractions ne débrouillent les rayons que bien loin de l'endroit où ils ont souffert la refraction. Ainsi une même quantité de rayons rouges, jaunes, verts, bleus & violets occupant un grand espace, nous doit représenter un rouge sombre & enfoncé au lieu d'un rouge vif & éclatant, un jaune sombre & enfoncé au lieu d'un jaune vif & éclatant, &c.

Il est à remarquer que le vert est aussi bien causé par un mélange d'une égale quantité de rayons jaunes & bleus, que par ceux qui tiennent le milieu entre ces rayons; mais les rayons qui causent le premier vert, étant causé par des rayons de différente vitesse, peuvent être séparés par un Prisme de Verre. Ainsi ce vert peut être réduit aux couleurs qui le composent; mais l'autre vert, étant causé par des rayons qui vont tous d'une même vitesse, & qui par conséquent sont tous d'une même nature & souffrent une même refraction, demeurent toujours dans le même ordre en passant au travers d'un Prisme de Verre, & ne souffrent aucun changement. Il en est de même de l'orangé, car il y en a un qui provient d'un mélange de rayons rouges & de rayons jaunes qui peuvent être dé mêlez; & il y en a un autre dont les rayons tenant le milieu entre les rayons rouges & jaunes, vont tous avec une même vitesse, & ne souffrent par conséquent aucun changement, non plus que ceux qui font la couleur d'indigo qui se met entre le bleu & le violet, & qui est différente de celle qui provient d'un mélange de rayons bleus & violets.

On peut donc compter sept couleurs principales ou primitives que l'on reçoit au travers d'un Prisme de Verre; savoir le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, la couleur d'indigo & le violet; mais les rayons qui font

ART. IX.

Qu'il y a deux sortes de vert, dont l'un peut être réduit aux couleurs qui le composent, & qu'il y a de même deux sortes d'orangé & de couleur d'indigo.

l'orangé & la couleur d'indigo ne sont jamais en si grande abondance que ceux qui sont les autres couleurs.

ART. X.
Qu'on peut voir
un Verre très-bien
poli de quelque côté
que l'on se tourne :
& pourquoi.

Comme le Verre n'est jamais si bien poli qu'il n'y ait toujours mille irregularitez sur sa surface, où les rayons de Lumiere souffrent une infinité de refractions & de reflexions differentes, il n'y a pas dequoi s'étonner, MONSEIGNEUR, qu'on peut toujours voir le Verre de quelque côté que l'on se tourne quand on l'expose aux rayons du Soleil, ce qui autrement n'arriveroit pas.

ART. XI.
Ce qui en arrive
lors qu'on laisse
passer les rayons du
Soleil au travers
d'un Prisme de
Verre, & entrer
dans une chambre
obscur.

Ces rayons qui souffrent ainsi une infinité de refractions differentes quand ils passent au travers d'un Prisme de Verre, & qu'ils entrent dans une chambre obscure, sont de toutes sortes de couleurs, & passant avec ceux qui font l'image colorée, se repandent par toute la chambre, & tombent par conséquent en partie sur cette image colorée : Mais comme ces rayons qui ne sauroient faire que de la blancheur sont en petit nombre à proportion des rayons colorez, ils ne les sauroient troubler ; & il arrive seulement, si on laisse passer au travers d'un second Prisme une Lumiere colorée de quelque couleur qu'elle puisse être, & qu'on la reçoive sur une surface plate, que ces rayons se démêlant nous peuvent faire voir encore toutes les couleurs quoi-que très-foiblement. Car autrement lors qu'une couleur est primitive, c'est-à-dire qu'elle est causée par des rayons qui vont tous avec une vitesse égale, elle ne sauroit être changée en aucune façon ni par refraction ni par reflexion.

ART. XII.
Pourquoi les ouvertures des Verres
objectifs qui servent
aux Lunettes d'aproche
doivent être proportion-
nées à la distance
de leurs foyers.

Si l'on fait tant soit peu de reflexion sur ce que je viens de dire de l'inégalité des rayons de Lumiere, & de l'inégalité de leurs refractions qui en suivent, aussi-bien que de la diversité de leurs couleurs ; il sera aisé de juger pourquoi les ouvertures des Verres objectifs qui servent aux Lunettes d'aproche, doivent être proportionnées à la distance de leurs foyers, & par conséquent pour-

pourquoi ni les hyperboles, ni les ellipses, ni aucune autre figure que l'on pourroit s'imaginer, ne pourront jamais répondre aux espérances, qu'en avoient conçues plusieurs grands hommes qui ont écrit de la Dioptrique.

Je crois, MONSIEUR, avoir assez entretenu V. A. S. des Couleurs aparentes, comme on les appelle, pour lui faire comprendre en quoi elles consistent; de sorte qu'il ne reste à présent qu'à parler des Couleurs fixes & permanentes, qui paroissent toujours les mêmes de quelque côté qu'on les regarde.

ART. XIII.

Qu'il ne reste qu'à parler des couleurs fixes & permanentes, qu'on compte d'ordinaire jusqu'à cinq.

On en compte ordinairement jusques à cinq principales, le Blanc, le Noir, le Rouge, le Jaune & le Bleu. Toutes les autres se peuvent faire par le mélange de quelques-unes de celles-ci.

Ces couleurs se voyent dans les corps lumineux, comme par exemple dans le Soleil, qui paroît toujours d'un blanc vif & éclatant, parce qu'étant nourri par toutes sortes de corps, il nous envoie toujours en abondance toutes sortes de rayons; dans l'œil du taureau qui paroît toujours rouge, parce que les corps qui nourrissent cette Etoile ne nous envoient que des rayons rouges, ou parce qu'elle est toujours entourée d'une atmosphère de fumée épaisse, car l'expérience nous apprend que les rayons qui traversent une fumée épaisse nous paroissent rouges; dans des Etoiles qui paroissent jaunâtres, comme la flamme d'une chandelle, parce que les corps qui les nourrissent nous envoient principalement des rayons jaunes, & ainsi des autres.

ART. XIV.

Que ces couleurs se voyent aussi bien dans les objets lumineux qu'illuminez, & ce que c'est que le blanc.

Ces sortes de couleurs se voyent encore sur les corps opaques, comme dans les Verres colorez, sur les fleurs, sur les étoffes, sur les métaux, &c. : Et si quelques-uns de ces corps nous paroissent avec une couleur blanche, ce n'est que parce qu'ils ont une infinité de très-petites surfaces convexes ou concaves sur lesquelles les rayons de Lumière se réfléchissent, comme sur autant de très-petits

petits miroirs sans souffrir aucun changement ou alteration par cette reflexion : Car en se reflechissant ainsi , ils nous doivent faire voir une infinité de très-petites images du Soleil , & ainsi une infinité de petits poinçts blancs ou de la blancheur , parce que le Soleil même nous paroît blanc. Il en arrive encore la même chose , lors que les corps ont une infinité de surfaces planes diversement inclinées les unes aux autres , sur lesquelles les rayons de Lumiere se reflechissent sans changer de modification ; je dis de surfaces planes diversement inclinées les unes aux autres , parce que si tous ces petits plans n'en faisoient qu'un seul , comme dans un miroir bien poli , on n'y pourroit voir qu'en un seul endroit l'image blanche du Soleil , d'une Lumiere aussi vive & aussi éclatante que le Soleil même. Tout le reste paroîtroit noir & opaque.

Il est vrai qu'il y a une infinité de petits intervalles obscurs & noirs entre les poinçts blancs & illuminez des corps entierement blancs ; mais si ces intervalles sont également repandus par ces corps , ils ne doivent pas nous empêcher de les voir par tout avec une certaine blancheur lors qu'on en est éloigné à une certaine distance , parce que plusieurs petits points illuminez & obscurs qui se représentent péle-mêle sur l'extremité d'un seul des filets du nerf optique , ne nous sauroient faire voir que de la blancheur.

Si les petites surfaces de ces corps étoient couvertes d'une espece de vernis ou de cristal clair & transparent , ces corps devroient encore paroître avec une couleur blanche : car les rayons de Lumiere , en se reflechissant sur ces surfaces comme sur autant de petits miroirs de Verre étamez par derriere , ne changeroient pas de modification par le double passage au travers de ce vernis ou cristal.

ART. XV.
La cause de l'apparence de la blan-

La Neige , le Verre pilé , l'Eau convertie en écume & plusieurs corps semblables, paroissent blancs , quoi-que cha.

chaque petit brin de ces corps soit transparent. Car les rayons de Lumière qui tombent sur le premier rang de ces brins s'en réfléchissent en partie, pendant que les autres qui les traversent, en y souffrant une infinité de refractions différentes, tombent sur le deuxième rang. Alors ceux qui tombent sur ce rang s'en réfléchissent en partie, & repassent pour la plupart par le premier rang, en y souffrant une infinité de refractions différentes; pendant que les autres qui traversent le deuxième rang, en y souffrant une infinité de refractions différentes, tombent sur le troisième rang: après-quoi ceux qui tombent sur ce troisième rang s'en réfléchissent en partie, & repassent pour la plupart par le deuxième & par le premier rang, en y souffrant une infinité de refractions différentes; pendant que les autres qui traversent le troisième rang, en y souffrant une infinité de refractions différentes, tombent sur le quatrième rang, & ainsi de suite: de manière qu'à la fin presque tous les rayons qui tombent sur ces sortes de corps, & qui y souffrent une infinité de refractions différentes, en reviennent vers nos yeux dans une entière confusion, & comme il faut qu'ils soient pour nous faire paroître de la blancheur.

cheur de la Neige,
du Verre pillé, &c.

Mais lors qu'une infinité de ces petits brins ne font qu'un seul corps continu quoi-qu'épais, il n'y a qu'une très-petite partie des rayons qui tombent sur ce corps, qui peuvent par reflexion sur ses deux surfaces, revenir vers nos yeux. Tous les autres qui le traversent sont perdus pour nous, ou reviennent avec les couleurs des corps qui sont au delà.

Il en arrive de même au papier, à plusieurs cailloux & pierres, & à mille autres corps qui nous paroissent blancs, parce que les parties dont ils sont composez, sont transparentes mais discontinuës; c'est-à-dire, qu'il y a une infinité d'intervalles entre elles qui sont remplis d'Air ou d'autre matière, où les rayons souffrent quelque refraction & quelque reflexion en allant de l'une à l'autre de

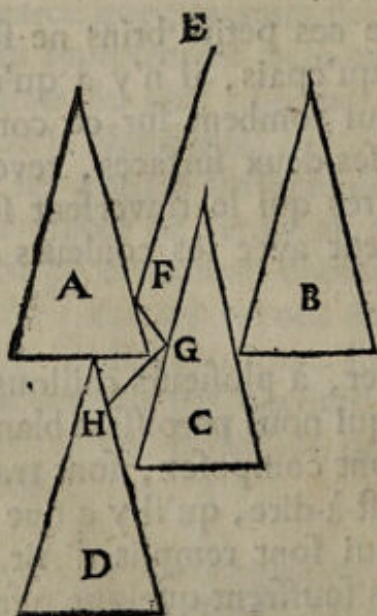
ART. XVI.
Pourquoi le papier & plusieurs cailloux qui sont blancs perdent leur blancheur & deviennent transparents quand on les mouille.

ces parties. Et preuve de cela, MONSIEUR, c'est que si l'on remplit les intervalles de ces corps d'une matiere, que les rayons traversent à peu près aussi librement qu'ils traversent leurs parties, & où ils ne souffrent par conséquent presque aucune refraction ni aucune reflexion en passant d'une de ces parties à l'autre, comme quand on frotte du papier blanc d'huile, ou qu'on mouille un caillou ou une pierre blanche d'Eau, &c.; ces corps deviennent en quelque façon transparents, & perdent leur blancheur.

ART. XVII.
Ce que c'est que le noir & pourquoi les corps noirs s'échauffent plus aux rayons de Lumiere que les corps blancs ou transparents.

Il n'y a aucune couleur qui soit plus opposée au blanc que le noir; & comme cette couleur n'est à proprement parler qu'un deffaut de lumiere, tous les corps nous doivent paroître noirs, dont les parcelles qui les composent ont une certaine figure, & sont rangées en sorte que leurs surfaces ne reflechissent point de Lumiere vers nos yeux, ou qu'elles en reflechissent trop peu pour ébranler suffisamment les organes de la veüe.

Si par exemple il y a des corps composez de cones ou de piramides languettes & pointuës, comme A, B, C,

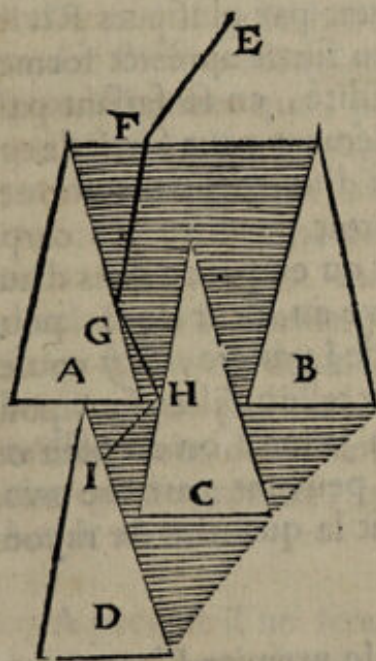


D, &c. il y a très-peu de rayons de Lumiere, & seulement ceux qui tombent sur les pointes, qui peuvent s'en reflechir. Tous les autres, par exemple, EF qui se reflechit de F en G, de G en H, &c. y sont absorbez, parce que le premier Element sort à la fin des corps Cy lindriques par où il couloit, faute d'en trouver d'autres dans le corps noir pour y continuer son chemin.

Ainsi ces rayons y perdent la qualité de rayons, & le

& le premier Element se dispersant autour des parcelles de ces corps y exerce tout son effort ; d'où il arrive que ces corps s'échauffent bien plus promptement aux rayons du Soleil , que des corps blancs qui reflechissent ces rayons , ou des corps transparens qui les laissent passer. Qu'on expose au Soleil , par exemple , deux quarraux de marbre , l'un blanc & l'autre noir , & tous deux d'égale grandeur , épaisseur & figure , & dont chacun ait une même situation par raport au Soleil ; le marbre blanc fera encore froid , quand le marbre noir sera déjà chaud.

Au reste , si les intervalles de ces pyramides ABCD , &c. , étoient remplis d'une espece de vernis ou de cristal clair & transparent ; il arriveroit encore à peu près la même chose , car presque tous les rayons y seroient absorbez de même. Par exemple , le rayon EF , tombant sur la surface de ce vernis ou cristal , se romproit au point de son incidence F , & rencontrant ensuite la surface de la



pyramide A au point G , s'en reflechiroit en H , de H en I , &c. sans pouvoir remonter & sortir du creux où il se seroit engagé. Le verre noir , la pierre noire , & plusieurs autres matieres semblables , sont sans doute de cette dernière sorte de corps.

Les corps noirs paroissent blancs lors qu'ils sont exposez à une Lumiere très-vive & très-éclatante , comme par exemple dans le foyer d'un miroir ardent , parce qu'un corps , quelque noir qu'il soit , a encore plu-

sieurs surfaces pour reflechir la Lumiere sans aucune modification.

Pour donner raison de l'aparence des autres couleurs

ART. XVIII.
Que les corps
noirs paroissent
blancs à une Lu-
miere très-vive : &
pourquoi.

ART. XIX.
La cause de l'a-

parence des couleurs rouge, jaune, verte, bleuë & violette.

comme du rouge, du jaune, du vert, du bleu, du violet, &c. ; je suppose qu'il y ait des corps sensibles qui contiennent très-peu de corps Cylindriques, au travers desquels le premier Element doit de nécessité couler pour former des rayons de Lumiere. Ainsi ces corps sensibles peuvent être d'une telle construction, & les parcelles dont ils sont composez être arrangées en sorte, que les rayons de Lumiere qui y entrent soient aussi-tôt absorbez de ces corps sensibles, sans qu'il y en ait presque qui en reviennent ou qui les traversent ; ce qui doit faire paroître ces corps noirs & opaques, comme je l'ai déjà dit.

Mais si les corps sensibles sont d'une telle construction, & les parcelles dont ils sont composez, arrangées en sorte que le premier Element qui coule au travers des corps Cylindriques pour former des rayons de Lumiere, soit obligé d'en sortir à l'entrée de ces corps sensibles, & s'y amasser à peu près comme l'Eau pourroit s'amasser dans un Lac, en y coulant par plusieurs Rivières d'une rapidité inégale, pour en sortir après & former d'autres Rivières d'une égale rapidité, en se faisant passage de tous côtez ; ce premier Element peut sortir de ces corps sensibles par mille endroits differents sans former des rayons de Lumiere ce qui feroit paroître ces corps noirs & opaques, ou entrer en tout ou en partie dans d'autres corps Cylindriques qu'il trouve au sortir de là, pour y former de nouveau des rayons de Lumiere, & y couler au travers avec une vitesse égale, & telle qu'il en faut pour faire paroître ou du rouge, ou du jaune, ou du bleu ou du violet, &c. Et ces couleurs peuvent paroître avec plus ou moins de vivacité, suivant la quantité de rayons qui sortent de ces corps.

ART. XX.
Pourquoi le Verre coloré paroît sombre quand on le regarde avec le dos tourné contre la Lumiere, & d'une très-belle

Il est pourtant à observer que le premier Element qui s'amasse dans les corps sensibles, comme par exemple dans le Verre coloré, sort principalement du côté opposé à celui par où il est entré ; & que c'est pour cette raison que le Verre, qui paroît d'une très-belle couleur lorsqu'on

qu'on le regarde contre le jour, paroît sombre quand on le regarde avec le dos tourné contre la Lumière.

couleur lors qu'on le regarde contre le jour.

Au reste les corps sensibles peuvent être composez de plusieurs parties différentes, dont les unes nous peuvent envoyer des rayons rouges, les autres des rayons jaunes, les autres des rayons bleus, &c. Ainsi, s'il y a des corps composez de parties dont les unes nous envoient à peu près autant de rayons rouges, que les autres nous envoient de rayons jaunes, ces corps nous paroîtront d'une couleur orangée : s'il y a des corps composez de parties dont les unes nous envoient à peu près autant de rayons jaunes, que les autres nous envoient de rayons bleus, ces corps nous paroîtront d'une couleur verte, &c.

ART. XXI.
La cause de l'apparence des couleurs composees.

Comme il n'y a aucun corps qui n'ait une infinité de surfaces qui réfléchissent toutes sortes de rayons, sans causer aucune modification à ces rayons ; il n'y a pas de quoi s'étonner que, par exemple, si l'on tient le cinabre qui est d'un beau rouge, & le bleu que l'on nomme d'outremer, tous deux dans une Lumière rouge qui passe au travers d'un Prisme de Verre, ces deux corps paroissent tous deux rouges, mais le premier avec beaucoup plus d'éclat que le dernier, qui ne paroît qu'avec un rouge obscur ; & que ces deux corps, étant tenus dans une Lumière bleuë, qui passe au travers d'un Prisme de Verre, paroissent tous deux bleus, mais le dernier avec plus d'éclat que le premier, qui ne paroît qu'avec un bleu sombre & obscur.

ART. XXII.
Que le rouge & le bleu paroissent tous deux rouges dans une Lumière rouge qui passe au travers d'un Prisme de Verre, mais le bleu sans aucune vivacité : & que ces deux couleurs paroissent toutes deux bleuës dans une Lumière bleuë, mais le rouge sans aucune vivacité.

A présent il ne fera pas difficile de rendre raison pourquoy certaines liqueurs, qui paroissent toutes noires quand elles sont trop épaisses, paroissent rouges quand elles sont moins épaisses, jaunes quand elles ont encore moins d'épaisseur, & blanches ou plutôt sans couleur lors qu'elles ont très-peu d'épaisseur : & pourquoy cer-

ART. XXIII.
Que certaines liqueurs paroissent ou noires, ou rouges, ou jaunes, ou blanches, & d'autres ou noires, ou bleuës, ou violettes, ou blanches, suivant leur épaisseur.

taines liqueurs qui paroissent toutes noires lors qu'elles sont trop épaisses, paroissent d'une couleur violette lors qu'elles ont moins d'épaisseur, bleuës quand elles ont encore moins d'épaisseur, & blanches ou plutôt sans couleur quand elles ont très-peu d'épaisseur.

ART. XXIV.
Pourquoi un Verre convexe coloré réunit quantité de rayons dans son foyer, de même que s'il étoit sans couleur.

On rendra encore facilement raison pourquoi si l'on expose au Soleil un Verre convexe coloré qui ne soit pas trop épais, ce Verre réunit quantité de rayons dans son foyer de même que s'il étoit sans couleur. Car quantité de rayons traversent ce Verre sans sortir des corps Cylindriques, & par conséquent sans y souffrir du changement.

ART. XXV.
Que le rouge, le jaune, le vert, le bleu, & le violet sont causés par des rayons plus ou moins forts; & le blanc par des rayons forts & foibles péle-mêle.

Par ce que j'ai dit des couleurs, V. A. S. a pû remarquer que le blanc est causé par des rayons forts & foibles péle-mêle; que le rouge est causé par des rayons les plus forts & le violet par des rayons les plus foibles de tous: c'est-à-dire, que le rouge est causé par des rayons qui vont avec la plus grande vitesse, & le violet par des rayons qui vont avec la moindre vitesse; que le jaune est causé par des rayons moins forts que le rouge & plus forts que le vert; & le bleu par des rayons plus forts que le violet & moins forts que le vert; enfin que le vert qui tient le milieu entre toutes ces couleurs, est causé par des rayons qui ne sont ni forts ni foibles; & que toutes ces couleurs sont causées par une grande ou petite quantité de rayons, suivant qu'elles ont plus ou moins de vivacité.

ART. XXVI.
Que le vert réjouit la veüe, & que le rouge l'éblouit: & pourquoi.

Comme les rayons de Lumière qui causent le vert sont un mélange de rayons jaunes & bleus, ou des rayons qui tiennent le milieu entre ces deux couleurs, & que ces rayons ne sont ni trop forts ni trop foibles; cette couleur doit réjouir la veüe, au lieu que le rouge étant causé par des rayons qui ont beaucoup de force, c'est-à-dire, par des rayons qui vont avec beaucoup de rapi-

rapidité, & qui par conséquent frappent vivement & avec violence les organes de la veüe, la doit éblouir.

J'ai dit que les corps qui ont une infinité de petites surfaces, sur lesquelles les rayons de Lumiere se reflechissent comme sur autant de petits miroirs sans souffrir de refraction, & par conséquent sans se démêler, nous doivent paroître blancs. J'ai dit de plus que la même chose devroit encore arriver, quoi-que chacune de ces petites surfaces fût couverte d'une espece de vernis ou de cristal clair & transparent. Mais si ces surfaces étoient couvertes d'une petite épaisseur de suc ou rouge, ou jaune, ou bleu, &c. ; il est évident que les rayons de Lumiere, passant au travers de ce suc, & y repassant après avoir été reflechis par ces surfaces, nous feroient paroître ces corps ou rouges, ou jaunes, ou bleus, &c. suivant la qualité & la disposition des parcelles qui se trouvent dans ce suc, & suivant que ces rayons y auroient été ou fortifiez ou affoiblis par ce double passage.

ART. XXVII.
Que l'art de teindre des étoffes blanches en couleur, ne consiste qu'à les couvrir d'une espece de vernis dur & coloré.

Ainsi l'on peut croire que tout l'art de teindre des étoffes blanches en couleur, ne consiste qu'à les couvrir d'une espece de suc ou rouge, ou jaune, ou bleu, &c. & de faire outre cela que ce suc soit durable & d'une couleur vive & éclatante, en y ajoutant un peu d'alun, ou quelque autre matiere semblable. Car cet alun garde comme dans une espece de vernis ou de cristal dur & assez durable, les parties que j'ai fait voir à V. A. S. être la principale cause de la Lumiere colorée, & empêche que les rayons de Lumiere ne derangent les parcelles qui composent ces parties par l'effort continuel qu'ils y font pour les traverser, & n'éclaircissent par conséquent la couleur que le premier arrangement de ces parcelles avoit fait naître, en y faisant en très-peu de tems des passages trop libres de tous côtez. Si ce vernis étoit aussi dur & aussi durable que les Verres colorez que l'on voit dans
des

des Eglises ; il pourroit conserver sa couleur pendant plusieurs siècles sans changer, & sans s'éclaircir sensiblement.

ART. XXVIII.
Que le noir ne
peut être mis en
couleur : & pour-
quoi.

Ce qui nous peut confirmer dans la pensée que tout l'art des Teinturiers ne consiste qu'à couvrir d'une espèce de vernis ou rouge, ou jaune, ou bleu, &c. les étoffes blanches, est que la couleur noire se change très-difficilement en une autre par quelque nouvelle teinture ; car les rayons de Lumière après avoir traversé le nouveau vernis, se perdent pour la plupart dans le corps noir sans en pouvoir revenir.

ART. XXIX.
Ce que c'est que
les couleurs chan-
geantes.

Pour ce qui est des couleurs changeantes comme on les appelle, qui se voyent sur certaines étoffes ; elles ne consistent que dans une adresse des Ouvriers, qui trouvent moyen de faire la chaîne ou la trame d'une couleur, & l'enflure d'une autre. Ainsi quand ils font par exemple la trame d'une couleur jaune, & l'enflure d'une couleur bleuë, ou bien la trame d'une couleur bleuë, & l'enflure d'une couleur jaune ; ces étoffes peuvent, selon qu'on les regarde, paroître ou toutes bleuës, ou toutes jaunes, ou plus ou moins jaunes, ou plus ou moins bleuës, ou moitié jaunes & moitié bleuës, c'est-à-dire, vertes.

Il en est à peu près de même des couleurs changeantes qui se voyent au col des canards & des pigeons, à la queue d'un paon, &c. ; & quand on examine au microscope les plumes du col d'un pigeon, on observe que chaque plume transversale est composée de plusieurs petits quarrés alternativement rouges & verts.

ART. XXX.
Expériences des
Chymistes rou-
chant les couleurs.

Les expériences des Chymistes touchant le changement des couleurs par des acides & des alkali, sont trop remarquables pour les passer ici sous silence.

Prenez, disent-ils, des fleurs d'iris, dont le violet soit fort enfoncé, pilez les après en avoir ôté ce qu'il y a de

de jaune, & en tirez le suc ; mettez y un peu de chaux vive, il deviendra vert en un moment : ce vert est très-beau & l'on s'en sert pour peindre en miniature.

Pour le conserver long-tems il y faut mettre trois ou quatre fois autant d'alun que de chaux, & le faire sécher au Soleil. Car l'alun garde, comme je l'ai déjà dit, dans un espece de cristal dur, la matiere qui fait la couleur, & l'arrête en sorte que ses parcelles ne sauroient trouver moyen de se ranger trop près les unes des autres, ce qui rendroit cette matiere sombre & sans aucune vivacité ; ou de s'éloigner trop les unes des autres, ce qui détruiroit la couleur.

ART. XXXI.
Comment on
conserve la couleur
par l'Alun.

Ainsi l'eau forte où l'on a fait dissoudre quelque métal, est presque sans couleur & assez claire & transparente pour permettre qu'on puisse très-distinctement voir au travers, le fond du vaisseau qui la contient : Mais la matiere metallique devient sombre & opaque dès qu'elle s'est précipitée, & que ses parcelles se sont rangées sur le fond fort près les unes des autres, quoi-qu'alors les rayons de Lumiere n'ayent pas plus d'épaisseur de matiere metallique à passer, que lors qu'elle étoit encore dissoute, & que ses parcelles voltiguoient çà & là dans cette eau.

ART. XXXII.
Que les parcelles
des métaux devien-
nent transparentes
lors qu'ils ont été
dissouts dans des
esprits acides : &
pourquoi.

La raison en est que les parcelles qui composent les corps metalliques, sont, les unes plus les autres moins, percées d'un bout à l'autre, & par consequent transparentes. Ainsi les rayons de Lumiere peuvent trouver moyen d'aller d'une de ces parcelles à l'autre ; de les ranger & de les accommoder un peu à leur mouvement, & de les traverser presque toutes quand elles sont un peu éloignées les unes des autres ; au lieu qu'ils se trouvent d'abord arrêtez quand ces parcelles se touchent de trop près, & que les ouvertures des unes rencontrent les parties solides des autres. Et même si ces parcelles étoient solides, les rayons pourroient trouver moyen de les arranger pour y passer. Ce que je viens de dire des Métaux se doit entendre d'une infinité d'autres corps qui se trouvent sur la Terre.

T t

Lors

ART. XXXIII.
Comment on
fait du Verre co-
loré.

Lors qu'on fait fondre cette matiere metallique avec du sable & de la soude, & qu'ainsi on l'enferme dans une matiere dure & transparente, en sorte que ses parcelles ne soient ni trop proches ni trop éloignées les unes des autres; sa couleur se manifeste. Par exemple, l'or y paroît avec une couleur rouge, l'argent avec une couleur jaune, le cuivre avec une couleur verte, &c.

ART. XXXIV.
Que le suc d'iris
change avec le
tems son bleu en
vert si l'on n'y met
que de l'alun: &c
pourquoi.

Si l'on ne met que de l'alun dans le suc d'iris sans y mettre de la chaux, il devient d'un beau bleu, qu'il conserve assez long-tems par le moyen de l'alun; mais enfin il prend une couleur de vert brun, parce que le sel alkali de l'Air, qui y entre avec le tems, fait en quelque façon l'office de la chaux.

ART. XXXV.
Pourquoi un es-
prit acide change
le suc qui est vert
en rouge.

Si au lieu de chaux ou de quelque autre alkali, on y met un esprit acide, ce suc devient rouge; & la raison qu'on en peut donner est, que la matiere qui fait le rouge se manifeste par les acides, parce qu'ils tiennent en dissolution la matiere verte qui cachoit le rouge, & qu'ils rendent par consequent cette matiere invisible.

ART. XXXVI.
Comment on
peut rendre à ce
suc sa couleur ver-
te.

Ainsi quand on y met des alkali qui absorbent les acides, la matiere verte, n'étant plus en dissolution, se manifeste de nouveau, & cache de nouveau la couleur rouge.

On voit de semblables effets dans les suc de violettes & de plusieurs autres fleurs tant bleuës que violettes: & quand on verse alternativement sur ces suc des acides & des alkali, on voit venir alternativement du rouge & du vert, & toujours après une grande effervescence.

ART. XXXVII.
Plusieurs expe-
riences remarqua-
bles touchant les
couleurs.

Si l'on fait bouillir des roses ou des peaunes dans de l'eau commune, la decoction n'aura aucune couleur rouge, & elle sera presque comme de l'eau pure; mais dès qu'on y mêle un peu d'acide, elle prend un très-beau rouge.

On

On observe que les bleus qui se font de quelques graines comme le tornesol, rougissent par les acides, mais qu'ils ne verdissent point par les alkali, reprenant seulement leur couleur naturelle. D'ordinaire l'acide change le noir, le bleu & le violet en rouge, le rouge en jaune, & le jaune en jaune très-pâle. Au contraire l'alkali change ordinairement le rouge en violet ou en rouge de pourpre, & le jaune en feuille morte.

Suivant le même principe l'on peut expliquer pourquoi, lors qu'on met un morceau de bois d'inde ou de Bresil dans du jus de citron, & qu'on l'y laisse pendant trois ou quatre heures, ce jus demeure aussi clair qu'auparavant ; mais qu'il devient d'un beau rouge, dès qu'on y verse quelques gouttes d'huile de tartre.

Il y a des couleurs ou teintures qui sont très-fixes, comme la teinture jaune de l'or, la teinture bleuë du lapis lazuli ; car quoi-qu'on mette l'or en fusion, & qu'on fasse rougir le lapis lazuli dans un grand feu, la beauté de leurs couleurs ne diminuë point. Mais la plupart des autres couleurs se tirent & s'évaporent assez facilement. Par exemple, le corail rouge étant mis auprès d'un feu mediocre, perd sa couleur en très-peu de tems ; & étant mis en poudre dans du jus de citron, il devient dans un jour ou deux blanc comme de la neige ; parce que le feu fait évaporer les parties qui font la couleur rouge, & que le jus de citron les dissout & les tire hors de ce corail. Et c'est pour la même raison que certaines pierres pretieuses perdent leur couleur quand on les met dans le feu.

ART. XXXVIII.
Qu'il y a des
couleurs très-fixes
& d'autres qui s'é-
vaporent facile-
ment : & pourquoi

Lors que le Soleil est à l'horizon, & qu'ainsi les rayons qu'il nous envoie, souffrent tous une refraction plus ou moins grande en passant au travers de l'atmosphère de vapeurs qui environne la Terre ; l'Air doit paroître teint de rouge & de jaune, ce qu'on appelle aurore, & le rouge doit paroître toujours immédiatement couché sur l'ho-

ART. XXXIX.
Ce que c'est que
l'Aurore,

zon, parce qu'il est causé par des rayons qui ayant le plus de vitesse souffrent la moindre refraction.

Pour ce qui est des rayons bleus & violets, qui ayant la moindre vitesse souffrent la plus grande refraction ; ils doivent paroître plus éloignés de l'horizon ; mais ils ne peuvent être guere visibles à cause de leur foiblesse & de la couleur bleuë du Ciel.

ART. XL.

Que la Lune paroît quelque fois avec une Lumière colorée quand elle est dans le milieu de l'ombre de la Terre : & pour-quoi.

Au reste comme les rayons de Lumière qui traversent l'atmosphère de vapeurs qui environne la Terre, souffrant une infinité de très-petites refractions insensibles, doivent s'assembler bien loin de la Terre, & à peu près à l'endroit par où la Lune prend son passage quand elle s'éclipse, comme s'ils venoient de passer au travers du foyer d'un grand Verre objectif ; on ne trouvera pas étrange que la Lune ne se trouve pas seulement quelquefois un peu éclairée, quoi-qu'elle soit dans le milieu de l'ombre de la Terre, mais qu'elle paroît aussi alors avec une Lumière colorée.

ART. XLI.

Qu'il y a une grande atmosphère de vapeurs autour de Mars qui est sans doute la cause de sa couleur rouge.

On a observé que la Planette de Mars a fait changer une Etoile fixe de couleur & de place, quand elle en étoit à une certaine distance ; d'où l'on peut conclure que cette Planette est entourée d'une grande atmosphère d'exhalaisons & de vapeurs, qui faisoient souffrir une refraction aux rayons de cette Etoile ; & cette atmosphère pourroit bien être la cause de la couleur rouge de Mars. Il se pourroit même que ceux qui y demeurent, ne visent jamais le Soleil qu'avec une couleur rouge, à peu près comme nous le voyons au travers d'un brouillard.

Fin du Troisième Livre.

CON-



CONJECTURES PHYSIQUES.

LIVRE QUATRIÈME.

DES MÉTÉORES.

DISCOURS I.

*Des Exhalaisons, des Vapeurs, de la Rosée blanche,
des Nuës, des Brouillards, de la Neige, de la
Pluie, de la Grêle, des Frimats, &c.*



ONSEIGNEUR,

Personne ne peut douter qu'il n'y ait dans la Terre
une infinité de differens petits corps, qui étant mis en la Terre une infi-
Tt 3 mou-

ART. I.
Qu'il y a dans
la Terre une infi-

nité de corps qui
s'élèvent en l'Air.

mouvement par les rayons du Soleil, par le Vent, ou par quelque autre cause que ce puisse être, sortent continuellement de la Terre & s'élèvent en l'Air ; d'où ils retombent sur la Terre par leur propre pesanteur, après qu'ils se sont assemblez çà & là, & qu'ils ont perdu le mouvement qui les faisoit élever

Tous ces corps sont appelez exhalaisons, excepté que ceux qui s'exhalent de l'Eau sont appelez Vapeurs, Rosée, Gélée blanche, Nuës, Brouillards, Neige, Pluie, Frimats, &c. suivant la différente maniere que ces petits corps ou boules de l'Eau exhalées se présentent à nos yeux.

ART. II.
De la nature des
Vapeurs.

Lors que ces boules de l'Eau ne font que sortir de la Terre, & qu'elles sont encore dans le plus fort de leur mouvement ; en sorte qu'elles en ont assez pour voltiger invisiblement çà & là dans l'Air ; on les appelle Vapeurs.

ART. III.
De l'effet des Va-
peurs dans plu-
sieurs corps secs.

Quand ces Vapeurs rencontrent des corps assez spongieux, comme par exemple, du bois, du linge, du papier, du parchemin, des cordages & mille autres corps de cette nature ; elles s'insinuent assez facilement entre les fibres creuses ou petits canaux dont ces corps sont composez, & peut être même dans la cavité de ces fibres ; d'où il arrive que ces corps s'enflent selon la largeur de ces fibres, & qu'ils se racourcissent quelque peu selon leur largeur.

C'est sur ce principe qu'on a fait diverses machines avec des bandes de papier, ou avec d'autres corps pour connoître les degrez d'humidité ou de secheresse qui regnent dans l'Air.

Il paroît très-surprenant que des cordages bien secs, étant attachez à de gros fardeaux, les entraînent & les enlèvent facilement quelques pesants qu'ils soient, quand on humecte ces cordages, dont V. A. S. trouvera la raison dans le deuxième Discours du précédent Livre page 220.

Fontana nous dit qu'il s'avisa d'humecter les cordes
dont

dont on se servoit pour élever l'Obélisque qui est devant l'Eglise de Saint Pierre à Rome , lors que ces cordes se trouvèrent un peu trop longues , & qu'il ne pût les accourcir en les tirant, parce que les poulies se touchoient, & qu'il s'en falloit pourtant quelque chose que l'Obélisque ne se pût dresser à plomb : & les Grecs rapportent, que l'Obélisque, qui est dans l'Hypodrome de la Ville de Constantinople, ayant été long-tems couchée à terre, fût élevée par un Architecte du dernier tems des Empereurs Grecs , qui ne faisoit pour y réussir, qu'humecter les cables dont il se servoit.

Quand les Vapeurs qui se trouvent repandues dans l'Air s'assemblent en très-petites gouttes , qui par leur pesanteur tombent à terre ; elles font ce qu'on appelle *Rosée*.

ART. IV.
De la Rosée.

Cette Rosée paroît principalement le matin , parce qu'alors les boules de l'Eau, ayant eu toute la nuit pour voltiger dans l'Air, & pour y perdre le mouvement que les rayons du Soleil leur avoient donné pendant le jour en les élevant, s'assemblent pour faire ces Gouteletes.

ART. V.
Pourquoi la Rosée paroît principalement le matin.

Si ces Gouteletes se gèlent en tombant , & qu'elles s'attachent par la gélée en mille manieres différentes les unes aux autres, & aux corps où elles tombent ; on les appelle *Gélée blanche*.

ART. VI.
Ce que c'est que la Gélée blanche.

Si les boules de l'Eau s'élèvent jusqu'à la moyenne region de l'Air, où le froid est d'ordinaire beaucoup plus grand que vers la surface de la Terre, & que c'est-là qu'elles s'assemblent en très-petites gouttes , qui se gèlent & s'attachent les unes aux autres de la maniere que je viens de le dire ; elles forment comme un duvet très-leger, qui flotte au gré du Vent, & à quoi on a donné le nom de *Nuës*.

ART. VII.
Des Nuës.

Lors

ART. VIII.
Des Brouillards.

Lors qu'ils n'y a point de Vent pour soutenir les Nuës, il arrive qu'elles s'aprochent peu à peu de la Terre ; où rencontrant d'ordinaire assez de chaleur pour en être fonduës, elles se reduisent en de petites gouttes imperceptibles : & ces petites gouttes voltigeant çà & là par le mouvement qu'elles y reçoivent, forment ce qu'on appelle *Brouillards*.

ART. IX.
De la Neige &
de la Pluie.

Si ces Nuës sont fort épaissës, en sorte que le Vent ne les puisse soutenir à cause de leur pesanteur ; elles doivent tomber sur la Terre en forme de flocons qu'on appelle Neige ; suposé que depuis l'endroit de leur chute jusqu'à la Terre, elles ne rencontrent point de chaleur qui les puisse fondre. Car si elles rencontrent assez de chaleur pour en être fonduës, elles tombent en gouttes d'Eau qu'on appelle *Pluie*.

ART. X.
Pourquoi les gouttes
de Pluie ne
passent jamais une
certaine grosseur.

On remarque que ces gouttes ne passent jamais une certaine grosseur, & qu'il arrive rarement qu'elles ayent plus de trois lignes de diametre. Car de même qu'avec les deux mains on ne sauroit tenir qu'un certain nombre de petites boules ; ainsi l'Air qui arrondit les gouttes d'Eau, en pressant également par tout les boules de l'Eau qui forment chaque goutte, n'en sauroit presser & embrasser qu'un certain nombre pour en faire une goutte d'une certaine grosseur.

ART. XI.
Pourquoi les gouttes
de Pluie sont
plus grosses en Eté
qu'en Hiver.

De plus, on observe que ces gouttes sont beaucoup plus grosses en Eté qu'en Hiver : ce qui arrive parce qu'en Eté la chaleur montant jusqu'aux Nuës, y font les flocons de Neige dont ces gouttes tirent leur origine ; & qu'ainsi les petites gouttes imperceptibles qui s'en forment d'abord, ont le loisir de se joindre les unes aux autres en tombant, & de se grossir successivement. Et comme en Hiver la chaleur ne monte gueres haut, les flocons de Neige descendent presque jusqu'à terre avant-que de se fondre ; & les petites gouttes imperceptibles qui

qui en proviennent, n'ont pas le tems de se joindre les unes aux autres en tombant, ni de se grossir successivement.

S'il arrive que ces gouttes, avant que de tomber sur la Terre, passent par un Air assez froid pour les gêler; elles tombent sur la Terre en forme de boules ou de petits grains de glace, qu'on appelle *Grêle*, & qui sont très-rarement assez transparents pour laisser passer les rayons de Lumière au travers comme font les gouttes d'eau, parce qu'ils s'entrechoquent continuellement en voltigeant dans l'Air, ou en tombant, & qu'ils acquièrent ainsi des surfaces tout à fait raboteuses. Et si ces gouttes ne se gèlent qu'après qu'elles ont atteint la Terre, & après qu'elles ont mouillé les corps qui par leur froideur les font gêler; on les appelle *Frimats*.

ART. XII.
De la nature de
la Grêle & des Fri-
mats.

On demandera peut-être pourquoi l'Air qui est près de la Terre, a d'ordinaire beaucoup plus de chaleur que celui qui est dans la région des Nuës? Pourquoi il arrive quelquefois que l'un & l'autre sont fort froids & que néanmoins il y a entre deux un lit d'Air assez chaud? Comment il se peut faire que depuis la surface de la Terre jusqu'à la région des Nuës il y ait alternativement différens lits d'Air chaud & froid? A quoi il est aisé de répondre. Car puis que les exhalaisons ne sont autre chose qu'une infinité de différens petits corps qui sortent de la Terre, comme je viens de le dire; il ne se peut qu'il n'y en ait de sulfureux, de nitreux & d'autres, qui étant mêlez ensemble, peuvent faire une composition qui a quelque rapport à celle dont j'ai déjà parlé dans le sixième Discours du deuxième Livre, & qui étant délayez par une quantité d'Eau suffisante & proportionnée à cette composition, peuvent exciter dans l'Air une fermentation accompagnée de chaleur. Or puis que les exhalaisons montent rarement jusqu'à la région des Nuës, si ce n'est quelquefois en Eté lors que le Soleil leur donne beaucoup de mouvement; il arrive rarement qu'il y

ART. XIII.
Pourquoi l'Air
qui est près de la
Terre a d'ordinaire
beaucoup plus de
chaleur que celui
qui est dans la ré-
gion des Nuës.

ait des fermentations en cet endroit, & ainsi l'Air y est presque toujours froid. Et comme ces exhalaisons sont toujours en très-grande abondance près de la Terre, & qu'il y a d'ordinaire assez de Vapeurs pour les délayer; les fermentations y doivent être très-frequentes: & par conséquent la chaleur y doit être bien plus grande que dans la région des Nuës; à quoi la chaleur de la Terre, causée par les rayons du Soleil contribuë beaucoup. Car ces rayons dardant dessus, depuis le matin jusqu'au soir, perdent en partie leur qualité de rayons, parce que le premier Element, où le feu, sort en partie des corps Cylindriques, & se repand tout à l'entour. Ainsi la chaleur ne fait pas seulement fortir les exhalaisons de la Terre; mais aussi elle les allume pour ainsi dire, comme l'on voit qu'une chaleur assez modérée augmente considérablement la vertu de l'eau forte dans la dissolution des corps qu'on y met. Mais dans la région des Nuës où les rayons du Soleil ne font que passer, & où le premier Element coule au travers des corps Cylindriques sans en fortir, la chaleur n'y fauroit être de quelque considération, ou pour mieux dire, le froid y doit être excessif.

ART. XIV.
Qu'il doit faire
fort froid vers les
deux Poles: &
pourquoi.

L'Air est donc toujours plus ou moins échauffé près de la Terre, à moins que le Soleil ne l'éclaire si obliquement, comme il arrive vers les deux Poles, qu'on peut compter avec raison pour rien, le petit nombre des rayons qui y tombent. Car lors qu'un point du Soleil envoie sur un corps comme AB où il est perpendiculairement dessus, tout le cone des rayons ABS; ce même point n'enverra sur un autre corps d'une égale grandeur comme AD, que la moitié, ou le quart, ou la centième, ou la millième partie, &c. de ces rayons, suivant que ce corps les recevra plus ou moins obliquement; ce que les Peintres observent quand ils diminuent la Lumiere pour donner une rondeur convenable à leurs figures. Si



Si la region des Nuës n'étoit pas aussi froide qu'elle l'est & s'il n'y gèloit point, il n'y auroit pour ainsi dire point de Nuës, qui d'ordinaire ne sont qu'une espece de Neige. Car l'Eau qui monteroit en Vapeurs, s'assembleroit peu de tems après en gouttes de Pluie, qui tomberoit aussi-tôt par leur pesanteur. Ainsi il ne pleuvroit jamais sur des terres un peu éloignées de la Mer, & il n'y auroit par conséquent ni Lac ni Fontaines ni Rivières pour les arroser.

ART. XV.
Qu'il est d'une très-grande utilité que la region des Nuës soit fort froide : & pourquoi.

Quoi-que la Neige & la Glace soient des corps assez durs, ils ne laissent pourtant pas de diminuer assez sensiblement par la longueur du tems, parce qu'il y a toujours quantité de boules de l'eau qui en sont détachées par quelque cause que ce soit, & élevées en l'Air. Ainsi l'on voit quelquefois pendant l'Eté de petites Nuës fort legeres, se dissiper insensiblement, sans qu'il en reste quelque trace.

ART. XVI.
Que la Neige & la Glace s'évaporent insensiblement.

S'il arrive qu'il y ait beaucoup d'exhalaisons à quelque distance de la Terre, & assez de Vapeurs pour les délayer, & que l'une de ces deux choses, ou bien toutes deux ensemble manquent au dessus & au dessous de cet endroit, c'est-à-dire, près de la Terre & dans la region des Nuës ; il se fera dans cet espace qui est entre deux, une fermentation & une chaleur assez grande pour fondre les flocons de Neige qui traversent cet espace, & en former des gouttes d'Eau, pendant qu'il y aura assez de froid au dessous pour régeler ces gouttes, & en former ainsi de la Grêle, comme je l'ai déjà dit.

ART. XVII.
Comment se forme d'ordinaire la Grêle.

Il est à remarquer que la Grêle peut être différente suivant que les parcelles de Neige se degèlent & se regèlent différemment. Car il peut arriver que quelques parcelles de Neige, étant en partie degèlées, se regèlent après, & forment ainsi une Grêle de figure pyramidale, dont les bords sont un peu transparents & le milieu est comme de la Neige, parce que l'Eau qui envelope cette Neige, & qui coule tout du long, forme au dessous une espece

ART. XVIII.
Comment la Grêle peut être de différente figure.

de goutte plus ou moins convexe, suivant la quantité de l'Eau qui a coulé le long de cette Neige. Il peut encore arriver qu'il y ait des Grêles qui, étant un peu mouillées, s'attachent & se gèlent au bout de quelques filamens de Neige, & voltigent ainsi en l'Air à peu près comme si c'étoient autant de volants. Ces filamens sont comme de petits Prismes de Verre taillez à trois facettes égales, ainsi qu'on les peut observer dans la Gélée blanche. Il peut encore arriver que ces filamens étant un peu mouillez, se gèlent les uns sur les autres & forment des étoiles, ou des feuilles comme celles de fougere. Enfin il peut arriver que quelques petits grains de Grêle étant un peu mouillez, s'arrangent en sorte qu'il y en ait un dans le milieu & six autres à l'entour, & que ces grains se gélant ainsi, tombent en forme de petites étoiles à six pointes, &c.

ART. XIX.
Explication de
plusieurs phéno-
mènes.

Maintenant il ne sera pas difficile d'expliquer.

1°. Pourquoi, lors que le tems est fort serein & que le Soleil est au dessous de l'horizon, il gèle quelquefois en France au milieu de l'Eté? Car quoi-que durant le jour, le Soleil ait fait monter assez d'exhalaisons, il n'y a pas assez d'humidité dans l'Air pour les délayer & pour exciter de la fermentation.

2°. Pourquoi le tems étant couvert, il fait très-souvent fort doux en France au milieu de l'Hiver? Car alors il y a assez d'humidité dans l'Air pour délayer les exhalaisons qui s'y trouvent, & par conséquent pour exciter de la fermentation.

3°. Pourquoi il gèle plutôt pendant un tems serein que pendant un tems couvert?

4°. Pourquoi un grand Vent est toujours froid? Car la vitesse des corps qui sont poussez vers un même endroit, fait qu'ils ne sauroient si bien agir les uns sur les autres pour exciter quelque fermentation.

5°. Pourquoi pendant l'Hiver le vent qui est très-froid en Hollande, & qui y produit de fortes-gélées, ar-

rive.

rive assez doux en Angleterre , après avoir fait le petit trajet de mer qui est entre ces deux Païs ? Car durant l'Hiver lors qu'il gèle & que tout est sec sur la Terre , il n'y a pas assez d'humidité dans l'Air pour délayer les exhalaisons , & pour exciter de la fermentation. Mais lors que ces exhalaisons étant emportées par le Vent , passent la mer ; elles y rencontrent des Vapeurs qui s'en élèvent en assez grande quantité pour délayer ces exhalaisons , & par conséquent pour exciter de la fermentation.

6°. Pourquoi durant l'Eté le Vent qui est fort chaud en Hollande , arrive tout à fait temperé en Angleterre ? Car pendant l'Eté la Mer qui n'a pas tant de chaleur que la Terre , rafraîchit le Vent.

7°. Pourquoi il y a toujours plus de chaleur entre les deux Tropiques que par tout ailleurs sur la Terre ?

8°. Pourquoi la chaleur est bien plus grande & plus insupportable sous les Tropiques lors que le Soleil s'y trouve , que sous l'Equateur lors que cet Astre se trouve dans ce Cercle ? Car le Soleil employe très-peu de tems à passer l'Equateur , au lieu qu'il s'arrête fort long-tems dans les Tropiques pendant les Solstices.

9°. Pourquoi lors qu'il fait un tems couvert & orageux , le vif argent descend dans le Barometre , & qu'il y monte quand il fait un tems serein , quoi-qu'il semble que le contraire dût plutôt arriver ? Car dans un tems couvert & orageux , les Vapeurs & les exhalaisons , qui sont plus pesantes que l'Air devroient , ce semble augmenter son poids , bien loin de le diminuer.

Mais comme les Vapeurs & les exhalaisons qui se trouvent alors dans l'Air , y causent beaucoup de chaleur par la fermentation qu'elles y excitent ; l'Air s'y débände promptement ; d'où il arrive qu'il est chassé à droit & à gauche de l'endroit où se fait la fermentation. Ainsi la quantité de l'Air qui pesoit auparavant sur le Mercure qui est hors du tuyau , étant diminuée , le Mercure qui

est dans le tuyau est obligé de descendre pour garder l'équilibre.

De plus, comme tous les corps qui se fermentent dans l'Air tendent plutôt à s'éloigner de la surface de la Terre qu'à s'en approcher, afin de pouvoir continuer leur mouvement avec une entière liberté; ces corps bien loin d'apporter quelque pesanteur à l'Air, doivent diminuer son poids en le soulevant en quelque façon.

Au reste le Barometre n'est pas d'un si grand usage qu'on se l'étoit imaginé d'abord, car bien loin que l'on puisse prévoir les changemens de l'Air deux ou trois jours avant qu'ils arrivent, comme quelques Auteurs l'ont prétendu; il est constant que bien souvent on ne les sauroit prévoir un quart d'heure auparavant, & qu'on en peut toujours juger plus seurement en regardant hors de sa fenêtre, la disposition qui paroît dans l'Air au beau tems, à la Pluie ou aux Tempêtes, qu'en consultant le Barometre dans sa chambre.

ART. XX.
D'où viennent
les grosses Pluies.

Lors que les exhalaisons montent en très-grande quantité jusqu'à la région des Nuës, & qu'elles y trouvent assez d'humidité pour en être délayées; elles ne sauroient manquer d'exciter de la fermentation, & par conséquent de fondre les Nuës qui s'y trouvent, & de causer ainsi de grosses Pluies.

ART. XXI.
Ce que c'est que
les Orages ou
Tempêtes.

Si ces exhalaisons se fermentent par le moyen des Vapeurs dans le milieu des Nuës qui les enferment; l'Air & les Vapeurs qui en sortent avec violence de tous côtez comme d'autant d'Eolipiles, doivent causer ce qu'on appelle *Orages ou Tempêtes*.

ART. XXII.
Pourquoi le Vent
des Orages souffle
par bouffées.

Et comme ces fermentations sont tantôt plus & tantôt moins fortes, suivant la quantité des exhalaisons, & suivant que ces exhalaisons sont plus ou moins parfaitement délayées par l'humidité qu'elles rencontrent; & que les Nuës qui les tiennent enfermées sont tantôt plus
& tan-

& tantôt moins épaisses ; & que par conséquent l'Air & les Vapeurs accompagnées d'exhalaisons en sortent tantôt plus & tantôt moins impetueusement ; le Vent de ces Orages doit souffler par *bouffées*.

Ces Orages sont d'ordinaire beaucoup plus violens sur Mer que sur Terre , parce que le Vent qui les excite ne rencontre aucun obstacle sur Mer, & nulle occasion de se reflechir , comme il en rencontre à chaque moment sur Terre.

ART. XXIII.

Pourquoi les Orages sont d'ordinaire plus violens sur Mer que sur Terre.

Lors qu'il arrive que quelque Orage ne vient que d'une seule Nuë qui s'ouvre en un ou en plusieurs endroits ; il est d'ordinaire entraîné par le Vent qui regne , & il ne dure dans un lieu qu'autant que la Nuë qui cause cet Orage est dans le voisinage de ce lieu : Et si cette Nuë est fort grosse & fort épaissée ; si elle renferme une très-grande quantité de matiere qui s'y fermente , & si par la force de la fermentation , la Nuë vient à s'ouvrir par un seul endroit , & principalement par celui qui regarde directement la Terre ; alors l'Air & les Vapeurs qui en sortent comme d'un Eolipile avec impetuosité , forment ce qu'on apelle *Colonnes de Nuës ou Trompes de Mer* , qui ruïnent & ravagent tout ce qu'elles trouvent en leur chemin , déracinant les Arbres les plus gros , & renversant les Edifices les plus solides , sur tout si la Nuë qui cause ces funestes effets passe fort près de la Terre , & si le canal par où sortent l'Air & les Vapeurs est très-étroit.

ART. XXIV.

Ce que c'est que les colonnes de Nuës ou Trompes de Mer.

Le 29. de Juillet de l'année 1674. une colonne de Nuë traversant la Hollande d'un bout à l'autre , fit sur sa route tout le ravage dont on vient de parler ; & trois jours après , une autre beaucoup plus furieuse prenant une route à peu près parallele à celle de la premiere , & passant directement par dessus la Ville d'Utrecht , endommagea toutes les maisons de cette Ville , renversa la grande Eglise :

ART. XXV.

L'Histoire des deux colonnes de Nuës qui ont traversé la Hollande.

se fans en abattre la Tour, ruïna les Tours de toutes les autres Eglises, deracina des Arbres d'une grosseur extraordinaire, & fit des ravages semblables tout le long de sa route.

S'il arrive que dans les Nuës, dont ces colonnes tirent leur origine, il y ait çà & là des corps assez propres, non seulement pour se fermenter lors qu'ils sont delayez par une quantité d'Eau suffisante, mais aussi pour s'enflammer; ces colonnes de nuës seront accompagnées d'Eclairs & de Tonnerre.

ART. XXVI.
Ce que c'est que
les feux de saint
Elme.

Les feux que les Matelots apellent *feux saint Elme*, & que les Anciens apelloient l'*Etoile d'Helene*, quand il n'y en avoit qu'un seul, & les *Etoiles de Castor & de Pollux*, quand il y en avoit deux, ne sont autre chose que des exhalaisons grasses & huileuses, qui s'étant attachées aux mâts & aux cordages des Vaisseaux, & étant delayées par l'humidité qui se trouve dans l'Air, s'y fermentent jusqu'à s'enflammer.

ART. XXVII.
De la nature des
feux que l'on voit
quelquefois dans
un tems serein voltiger en l'Air &
tomber du Ciel.

Tous les autres feux que l'on voit quelquefois dans un tems serein voltiger en l'Air, & tomber du Ciel comme autant d'Etoiles, peuvent venir des exhalaisons qui s'enflamment très-facilement.

ART. XXVIII.
De la nature des
Ouragans.

Il arrive quelquefois qu'une Nuë commence à paroître au milieu de l'Air pendant un tems serein, & qu'elle s'agrandit à la fin jusqu'à couvrir tout le Ciel. Les Pilotes apellent cette Nuë *Oeil de Bœuf* parce qu'elle y ressemble beaucoup dans le commencement. Elle peut venir d'une grande fermentation, qui par sa chaleur dilate les sphaeres de l'Air, tellement qu'elles laissent tomber, en s'ouvrant, les boules de l'Eau dont elles étoient chargées. Ainsi ces boules se multipliant toujours forment à la fin des Nuës très-épaisses, & une grosse Pluie accompagnée d'une furieuse Tempête.

La Mer commence quelquefois à bouillonner, principalement

palement vers les Isles Antilles, comme s'il y avoit une grosse Tempête, quoi-que le tems soit fort calme : ce qui peut venir de quelque tremblement de terre dans le fond de la Mer, qui est quelquefois si violent, & qui pousse tant d'Air & de Vapeurs vers la surface de l'Eau, qu'il excite un veritable Orage qu'on appelle *Ouragan*.

La mort d'un très-grand nombre de Poissons que l'on trouve après que ces Ouragans sont passez, semble confirmer que la Mer a été agitée avec une très grande violence, non seulement vers sa surface, comme il arrive dans les Orages ordinaires, mais encore dans son fond ; & qu'une Vapeur maligne sortie de la Terre, a pour ainsi dire, empoisonné l'Eau, & a causé la mort des Poissons.

On voit souvent du feu dans l'Air sans entendre du bruit, peut être parce qu'il y a beaucoup d'exhalaisons sulphureuses & nitreuses, qui étant délayées par une quantité d'Eau suffisante, se fermentent dans l'Air libre jusqu'à s'enflammer. Car ces exhalaisons s'allumant dans l'Air libre sans être enfermées dans une Nuë, ne doivent pas faire plus de bruit, que la poudre à Canon lors qu'elle s'allume sans être enfermée : & ces feux s'appellent *Eclairs*.

ART. XXIX.
Ce que c'est que
les Eclairs.

Mais si ces exhalaisons s'enflamment dans le milieu d'une grosse & épaisse Nuë qui les tient enfermées ; on voit un feu qui sortant de là avec impetuosité, excite un bruit qu'on appelle *Tonnerre* ; & qui s'élançant avec violence contre la Terre, prend le nom de *Foudre*.

ART. XXX.
Ce que c'est que
la Foudre & le
Tonnerre.

Il ne sera pas bien difficile à présent de rendre raison.

1°. Pourquoi le bruit du Tonnerre vient quelquefois comme de differens endroits & coup sur coup. Car la flamme peut sortir de la Nuë en differens endroits par haut & par bas, à droit & à gauche : or celle qui sort par en bas doit faire plus de bruit ; & ce bruit se doit faire entendre le premier, à cause de la proximité du lieu d'où il vient. D'ailleurs les exhalaisons qui s'allu-

ment dans le milieu d'une Nuë, peuvent en allumer d'autres qui se trouvent dans la Nuë voisine ; celles-ci encore d'autres qui se trouvent dans la Nuë voisine à cette dernière ; & elles peuvent s'allumer ainsi de suite les unes les autres à la distance d'une lieuë & plus, ce qu'on peut remarquer manifestement, quand on voit paroître la flamme coup sur coup, & avec quelque intermission.

2°. Pourquoi l'on entend certaines roulades lors que le grand bruit du Tonnerre est déjà passé. Car ces roulades ne sont autre chose que le bruit, que, parmi les échos causez par les Nuës mêmes, & par plusieurs corps, qui se rencontrent sur la surface de la Terre, la flamme fait en sortant des Nuës éloignées, & qui se fait plus ou moins entendre selon l'éloignement de ces Nuës, selon la quantité des exhalaisons qui s'y allument, & selon la qualité des Nuës où elles s'allument.

3°. Pourquoi chaque coup de Tonnerre est souvent suivi d'une ondée de pluie. Car la flamme fond une très-grande partie de la Neige où elle étoit enfermée.

4°. Comment la Foudre peut abattre une Tour, fendre un Arbre en deux, & même le reduire en poussiere, ou reduire en poussiere une grosse Poutre dans le milieu d'une chambre close & fermée de toutes parts, sans y faire aucun autre dommage, comme je le sai par ma propre experience, &c. Car des exhalaisons qui étoient sans doute en abondance dans cette Poutre, ont pû être allumées par le moyen d'une traînée d'exhalaisons qui s'étendoit depuis cette Poutre jusqu'à la Nuë d'où la Foudre sortoit ; à peu près comme l'on pourroit allumer & faire jolier une mine, par le moyen d'une longue traînée de poudre : & je doute que l'on puisse expliquer autrement ce phenomene avec quelque aparence de verité.

C'est par la même raison que la Foudre peut fondre un fil de laton, & en épargner un de chanvre qui est à côté & même qui touche ce fil de laton. D'ailleurs le cuivre resistant à son mouvement, donne aux esprits nitreux & sulphureux le tems de le dissoudre : au lieu que
le

le chanvre étant une matiere molle, flexible, & peu serrée, laisse passer ces esprits trop promptement & avec trop de facilité pour en être endommagé.

5°. Pourquoi d'ordinaire la Foudre sort en ondoyant de la Nuë qui la tenoit enfermée. Car elle passe par les endroits où elle rencontre moins de resistance, & ces endroits ne se trouvent pas en droite ligne. D'ailleurs les exhalaisons qui s'allument se trouvent dans une telle disposition & arrangées en sorte, qu'en s'allumant successivement selon cette disposition, elles nous doivent faire voir un feu ondoyant.

6°. Pourquoi il tonne très-rarement en Hiver. Car alors les exhalaisons ne montent que très-rarement jusques aux Nuës, & d'ailleurs il n'y a pas assez de chaleur pour les allumer.

7°. Pourquoi en Eté une chaleur étouffante est presque une marque infailible qu'il tonnera bien-tôt, ou du moins qu'il y aura des Eclairs. Car cette chaleur est une marque qu'il y a dans l'Air beaucoup d'exhalaisons qui commencent à s'y fermenter.

Je ne faurois m'empêcher de parler ici en passant d'une erreur grossiere & populaire qui regne dans ces tems, savoir, de croire que le bruit des Cloches & du Canon peut chasser & faire cesser le Tonnerre. Car puis qu'il n'est causé que par des exhalaisons qui s'allument dans le milieu des Nuës, comment peut-on s'imaginer que le bruit puisse empêcher cet effet?

Le bruit de toutes les Cloches du monde pourroit-il empêcher la poudre à Canon de s'allumer si on y mettoit le Feu, ou l'Eau forte de dissoudre la limaille de fer & de causer par cette dissolution une effervescence avec une chaleur considerable? On me dira que le bruit des Cloches est capable de dissiper les Nuës qui renferment la matiere du Tonnerre; mais qui a jamais vû de sa vie, que ce bruit ait fait dissiper ou changer de route la moindre petite Nuë qui prenoit son passage au dessus de ces

ART. XXXI.
Que le bruit des
Cloches & du Ca-
non est inutile
pour chasser le
Tonnerre; & qu'il
pourroit plutôt at-
tirer que chasser le
Tonnerre.

Cloches ? D'ailleurs si ce bruit pouvoit dissiper & affoiblir la Nuë du côté de la Cloche qui sonne ; la Foudre devroit sortir par-là comme par l'endroit le plus foible, plutôt que par tout ailleurs ; & par conséquent la Tour bien loin de se garantir de la Foudre par le bruit de ses Cloches, se l'attireroit plutôt par ce bruit. Il en est de même du bruit du Canon. D'ailleurs la flamme qui en sort peut allumer des exhalaisons qui sans cette flamme ne se seroient pas allumées ; & par conséquent les coups de Canon bien loin de diminuer la violence de l'Orage, ne peuvent que l'augmenter.

ART. XXXII.
Pourquoi l'on a
institué de sonner
les Cloches pen-
dant un Orage de
Foudre & de Ton-
nerre.

Il y a aparence qu'on ne s'est servi dans le commence-
ment du son des Cloches, que comme d'un signal pour
avertir le peuple de prier Dieu pendant l'Orage, comme
on les sonne en certains tems pour l'avertir de prier Dieu
pour les biens de la Terre, pour la Pluie, pour le beau-
tems, pour le gain d'une Bataille, pour la Paix, &c.





SECOND DISCOURS.

De l'Arc-en-Ciel.

ONSEIGNEUR,

L'Arc-en-Ciel est un des plus beaux & plus remarquables phénomènes de la Nature, mais un de ceux dont on a toujours le plus ignoré la véritable cause. Car tout ce qu'on en a écrit avant le dernier Siècle est si peu de chose, qu'il ne mérite pas qu'on y fasse la moindre attention.

Xx 3

Il

ART. I.
Que la cause de
l'Arc-en-Ciel n'a
pas été connue
avant le dernier
Siècle.

ART. II.
Qu'il y en a deux
l'un interieur &
l'autre exterieur.

Il y en a deux, l'un interieur, de la partie exterieure duquel une droite tirée jusqu'à l'œil du Spectateur, & une droite qu'on s'imagine être tirée du centre du Soleil & passer par le même œil, font un angle d'environ 42. degrez 18. minutes; & l'autre exterieur, de la partie interieure duquel une droite tirée jusqu'à l'œil du Spectateur, & une droite qu'on s'imagine être tirée du centre du Soleil & passer par le même œil, font un Angle d'environ 50. degrez 44. minutes.

ART. III.
Que les deux
Arcs-en-Ciel sont
plus ou moins éle-
vez dessus l'hor-
izon suivant l'éle-
vation du Soleil.

Ainsi la partie la plus élevée de l'Arc interieur est environ 42. degrez 2. minutes dessus l'horizon lors que le Soleil le touche, & au contraire cette partie touche l'horizon lors que cet Astre y est environ 42. degrez 2. minutes dessus: & la partie la plus basse de l'Arc exterieur est environ 51. degrez dessus l'horizon lors que le Soleil le touche; & au contraire cette partie touche l'horizon lors que cet Astre y est environ 51. degrez dessus.

ART. IV.
Comment on
pourroit voir deux
Cercles Concentri-
ques.

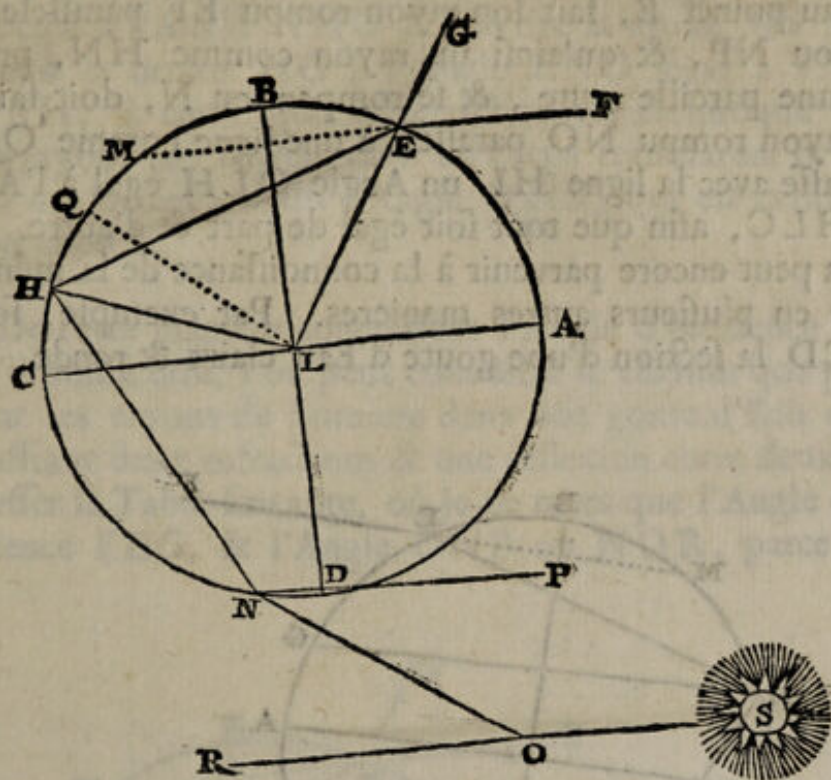
De plus on pourroit être si élevé en l'Air qu'on verroit, non seulement deux Arcs de Cercle, mais deux Cercles entiers & Concentriques.

ART. V.
La cause de l'a-
pparence des Arcs-
en-Ciel.

L'Arc interieur est causé par des rayons du Soleil, qui tombant sur une infinité de petites gouttes d'Eau, y souffrent deux refractions & une reflexion entre deux, & en reviennent ainsi colorez à nos yeux; & l'autre est causé par des rayons de cet Astre, qui, tombant sur une infinité de pareilles gouttes, y souffrent deux refractions, & deux reflexions entre deux, & en reviennent ainsi colorez à nos yeux.

ART. VI.
Explication de
l'Arc interieur.

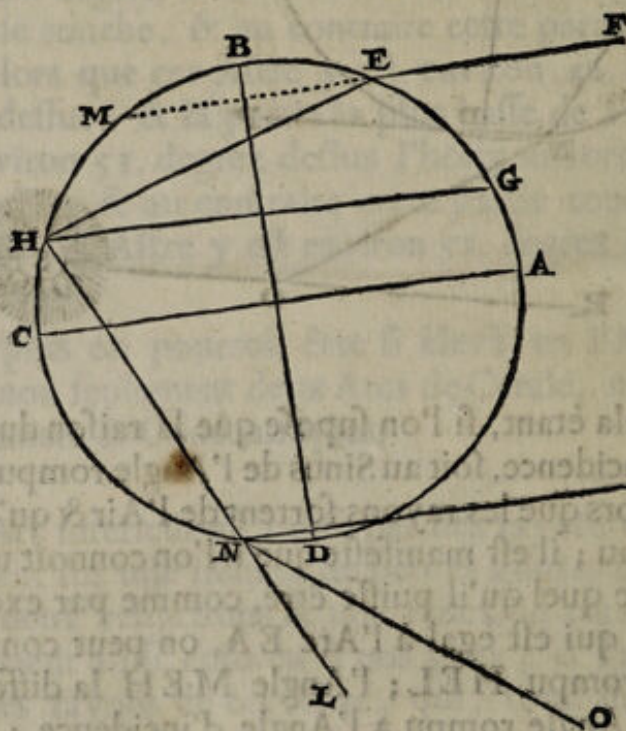
Pour expliquer ces phenomenes en peu de mots & le plus clairement qu'il est possible à V. A. S., soit premierement pour l'Arc interieur ABCD la section d'une goutte d'Eau claire & ronde, & soit EF un rayon du cen-



ABCD. Cela étant, si l'on suppose que la raison du Sinus de l'Angle d'incidence, soit au Sinus de l'Angle rompu comme de 4. à 3. lors que les rayons sortent de l'Air & qu'ils entrent dans l'Eau ; il est manifeste que si l'on connoît un Angle d'incidence quel qu'il puisse être, comme par exemple l'Angle GEF qui est égal à l'Arc EA, on peut connoître aussi l'Angle rompu HEL ; l'Angle MEH la différence qu'il y a de l'Angle rompu à l'Angle d'incidence ; l'Arc BE le complement de l'Angle d'incidence ; l'Arc ME le double de l'Arc BE ; l'Arc MH le double de l'angle MEH, à cause qu'il le soutient dans la circonférence ; l'Arc BH ; l'Arc HC le complement de l'Arc HB ; l'Arc HE ; l'Arc HN égal à l'Arc HE ; enfin l'Angle ONP que le rayon rompu NO fait avec la droite NP, qui est parallèle à l'axe CA. de la goutte ABCD, ou au rayon inci-

incident EF. Car cet Angle est toujours double de l'Angle HLC, parce qu'un rayon, comme HE, se rompant au point E, fait son rayon rompu EF parallèle à CL ou NP, & qu'ainsi un rayon comme HN, prenant une pareille route, & se rompant en N, doit faire son rayon rompu NO parallèle à une ligne comme QL, qui fasse avec la ligne HL un Angle QLH égal à l'Angle HLC, afin que tout soit égal de part & d'autre.

On peut encore parvenir à la connoissance de la même chose en plusieurs autres manieres. Par exemple, soit ABCD la section d'une goutte d'Eau claire & ronde, &

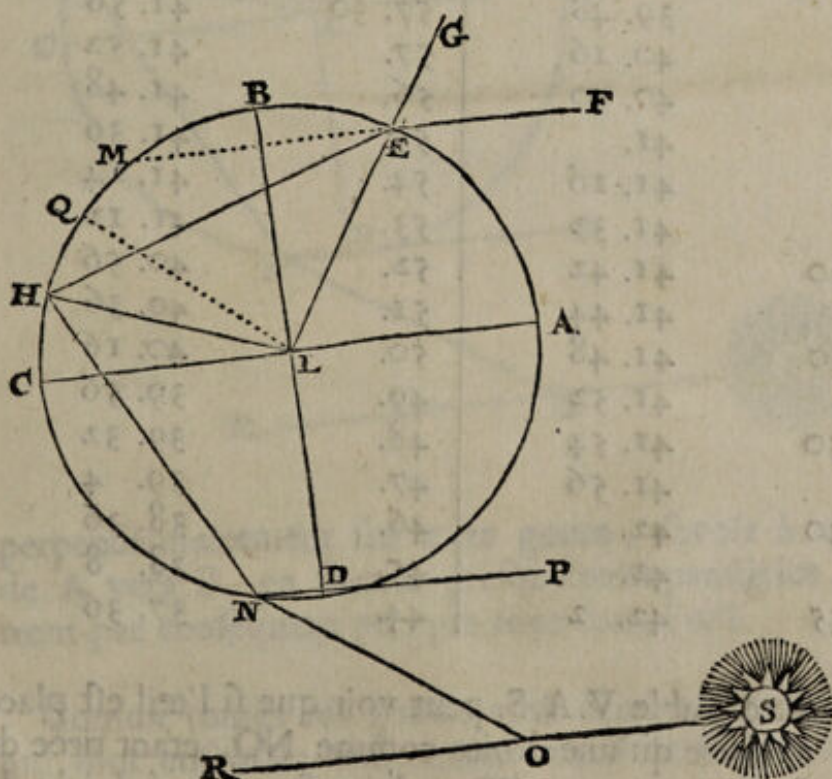


EF un rayon incident parallèle à l'axe CA. Cela étant, supposé que l'on sache l'Arc EA qui est égal à l'Angle d'incidence, l'on connoît l'Angle MEH, qui est égal à l'Angle EHG, si l'on tire la droite HG parallèle à la droite MF; l'Arc EB; l'Arc EM; l'Arc EH;

EH; l'Arc HN; l'Arc NAE; l'Angle NHE; la moitié de l'Arc NAE; l'Angle NHG; l'Angle LNS, qui est égal à l'Angle NHG si l'on tire la droite NS parallèle à la droite HG; l'Angle LNO égal à l'Angle MEH, à cause que la refraction est reciproque entre les rayons qui entrent dans un corps transparent & ceux qui en sortent; enfin l'Angle ONS, qui est celui que l'on cherche.

De cette maniere connoissant l'Angle d'incidence quel qu'il puisse être, l'on peut connoître le chemin que prennent les rayons de Lumiere dans une goutte d'Eau en y souffrant deux refractions & une reflexion entre deux, & dresser la Table suivante, où je ne mets que l'Angle d'incidence FEG, & l'Angle ONP ou NOR, parce que

ART. VII.
Comment on peut dresser une Table pour tous les Angles d'incidence,



Yy

je

354 CONJECTURES PHYSIQUES.
je n'ai affaire que de ces deux Angles pour expliquer l'Arc
interieur.

T A B L E.

L'Angle d'in- *L'Angle NOP* *L'Angle d'in-* *L'Angle NOP*
cidence FEG *égal à l'An-* *cidence FEG* *égal à l'An-*
égal à l'Arc *gle NOR.* *égal à l'Arc* *gle NOR.*
AE. *AE.*

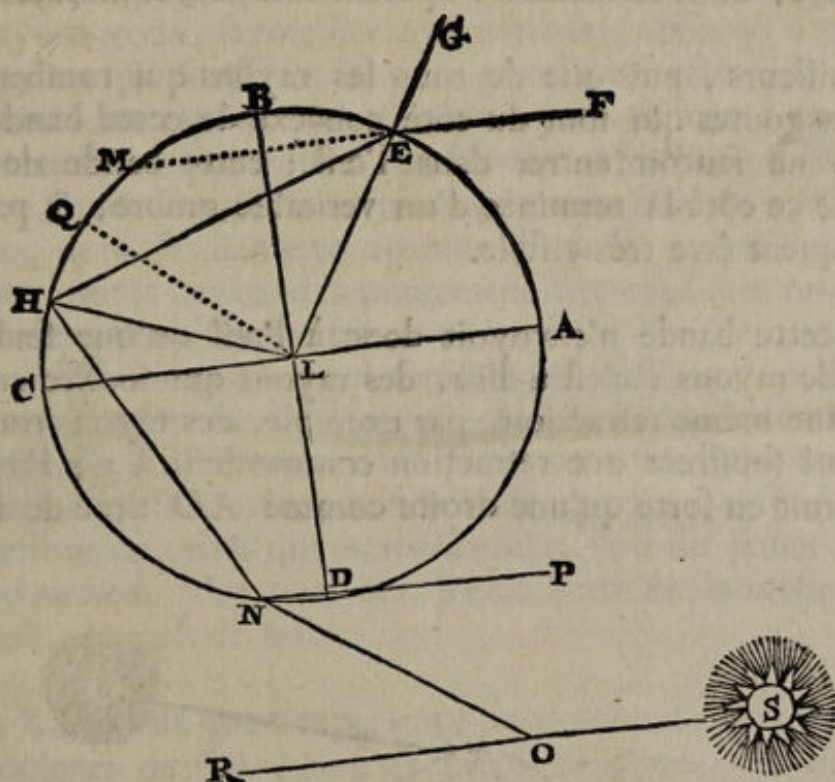
Degrez. M.	Degrez. M.	Degrez. M.	Degrez. M.
74.	36. 32	59. 30	42. 2
73.	37. 20	59. 15	42. 12
72.	38.	59.	42. 1
71.	38. 40	58. 30	42.
70.	39. 16	58.	42.
69.	39. 48	57. 30	41. 56
68.	40. 16	57.	41. 52
67.	40. 40	56.	41. 48
66.	41.	55.	41. 36
65.	41. 16	54.	41. 24
64.	41. 32	53.	41. 12
63. 30	41. 42	52.	40. 56
63.	41. 44	51.	40. 36
62. 30	41. 48	50.	40. 16
62.	41. 52	49.	39. 56
61. 30	41. 54	48.	39. 32
61.	41. 56	47.	39. 4
60. 30	42.	46.	38. 36
60.	42.	45.	38. 8
59. 45	42. 2	44.	37. 36

ART. VIII.
Que l'on peut
voir par la Table
comment l'œil
doit être placé pour
recevoir d'une goutte
d'Eau éclairée du
Soleil le plus de
rayons de Lumière

Par cette Table V. A. S. peut voir que si l'œil est placé
en O, en sorte qu'une droite comme NO, étant tirée de
l'œil jusqu'à une goutte d'Eau claire & ronde éclairée du
Soleil, fait avec une autre droite comme RS, qu'on s'i-
magine être tirée du centre de cet Astre & passer par le
même

même OEil, un Angle comme PNO ou NOR d'environ 42. degrez, cet œil y reçoit une plus grande abondance de rayons de cette goutte après qu'ils y ont souffert deux refractions & une reflexion entre deux, que s'il étoit placé en quelque autre endroit imaginable. Car tous les rayons qui tombent sur la goutte depuis le 58^{me}. jusqu'au 60^{me}. degre 30. minutes, à compter depuis le rayon qui part du centre du Soleil & qui tombe

qu'il est possible, après qu'ils y ont souffert deux refractions & une reflexion entre deux,



perpendiculairement sur cette goutte, favoir à compter de A vers B, en sortent presque tous paralleles, & entrent par consequent presque tous dans l'œil.

Comme toutes les gouttes ainsi éclairées du Soleil, & qui font ensemble une circonférence de Cercle dont le diametre est environ de 84. degrez, nous peuvent envoyer une même quantité de rayons paralleles; & que

ART. IX.

Que toutes les gouttes qui sont à l'un & à l'autre côté de celles qui nous envoient des rayons du centre

du Soleil, nous envoient une même quantité de rayons : & pourquoi.

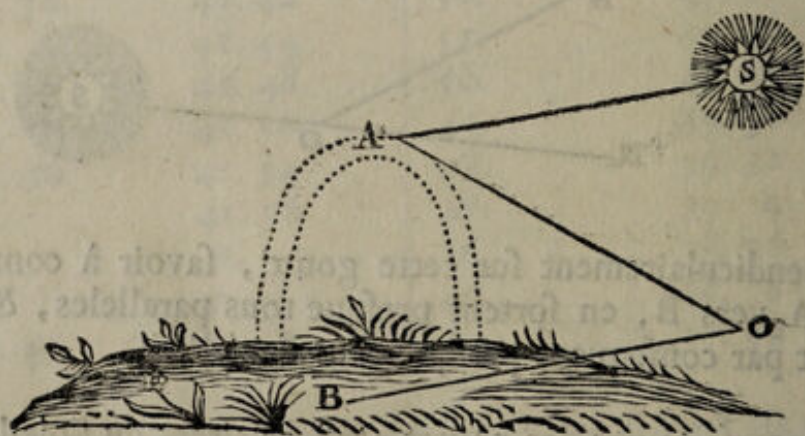
le diamètre apparent du Soleil est environ de 32. minutes ; toutes les gouttes qui sont de 16. minutes à l'un, & d'autant à l'autre côté de la circonférence occupée par les gouttes qui nous envoient les rayons paralleles du centre du Soleil, nous doivent pareillement & par la même raison, envoyer la même quantité de rayons paralleles de tous les autres points qui se trouvent dans la surface du Soleil, & faire par conséquent dans l'œil une bande de Lumiere, dont le diamètre apparent soit de 32. minutes.

ART. X.
Que l'Arc-en-Ciel est d'un côté terminé d'un véritable ombre.

D'ailleurs, puis que de tous les rayons qui tombent sur des gouttes qui sont du côté convexe de cette bande, aucun ne sauroit entrer dans l'œil ; cette bande doit être de ce côté-là terminée d'un véritable ombre, & par conséquent être très-visible.

ART. XI.
Qu'on ne verroit qu'une bande colorée de 32. minutes s'il n'y avoit dans les rayons paralleles qu'une seule forte de rayons.

Si cette bande n'envoyoit donc à l'œil qu'une seule forte de rayons ; c'est à-dire, des rayons qui souffroient tous une même refraction, par exemple, des rayons rouges qui souffrent une refraction comme de 4. à 3. ; l'œil la verroit en sorte qu'une droite comme A.O tirée de sa



partie extérieure jusqu'à l'œil, feroit avec une droite comme A.S, tirée du même point vers le centre du Soleil,

leil, ou avec une droite comme OB tirée par l'œil vers le centre de cette bande, & parallèle à la droite AS, un Angle d'environ 42. degrez 18. minutes.

Mais comme il y a des rayons qui souffrent plus de refraction que ces rayons rouges, savoir les rayons jaunes ; qu'il y a des rayons qui souffrent plus de refraction que ces rayons jaunes, savoir les rayons verts ; qu'il y a des rayons qui souffrent plus de refraction que ces rayons verts, savoir les rayons bleus ; enfin qu'il y a des rayons qui souffrent la plus grande refraction de tous, savoir les rayons violets ; les rayons de ces cinq sortes de couleurs pourroient souffrir des refractions si différentes, que chaque sorte nous pourroit faire voir une bande, dont le diametre aparent seroit de 32. minutes, & que toutes ces bandes pourroient être couchées immédiatement l'une sur l'autre.

Ainsi les gouttes qui seroient au dessous de celles qui nous feroient voir du rouge, & qui occuperoit une largeur de 32. minutes, nous pourroient faire voir une bande jaune de la même étendue ; les gouttes qui seroient au dessous de celles qui nous feroient voir du jaune, nous pourroient faire voir une bande verte de la même étendue, & ainsi de suite.

Mais puis que l'experience nous apprend que toutes les couleurs de l'Arc-en-Ciel interieur n'occupent tout au plus que deux degrez de largeur ; on en peut conclure que la difference qu'il y a dans la refraction des rayons est telle, que les bandes des couleurs différentes soient obligées d'avancer l'une sur l'autre ; ce qui doit rendre chaque bande moins large que de 32. minutes, & faire naître d'autres couleurs entre elles, par exemple, une couleur orangée entre la bande rouge & la bande jaune par le mélange de ces deux couleurs, &c.

ART. XII.
Que les rayons de Lumiere souffrent des refractions différentes, & ce qui en doit arriver.

ART. XIII.
Que les couleurs de l'Arc-en-Ciel sont obligées de s'avancer l'une sur l'autre ; & ce qui en doit arriver.

Pour faire encore mieux comprendre à V. A. S. la ve-

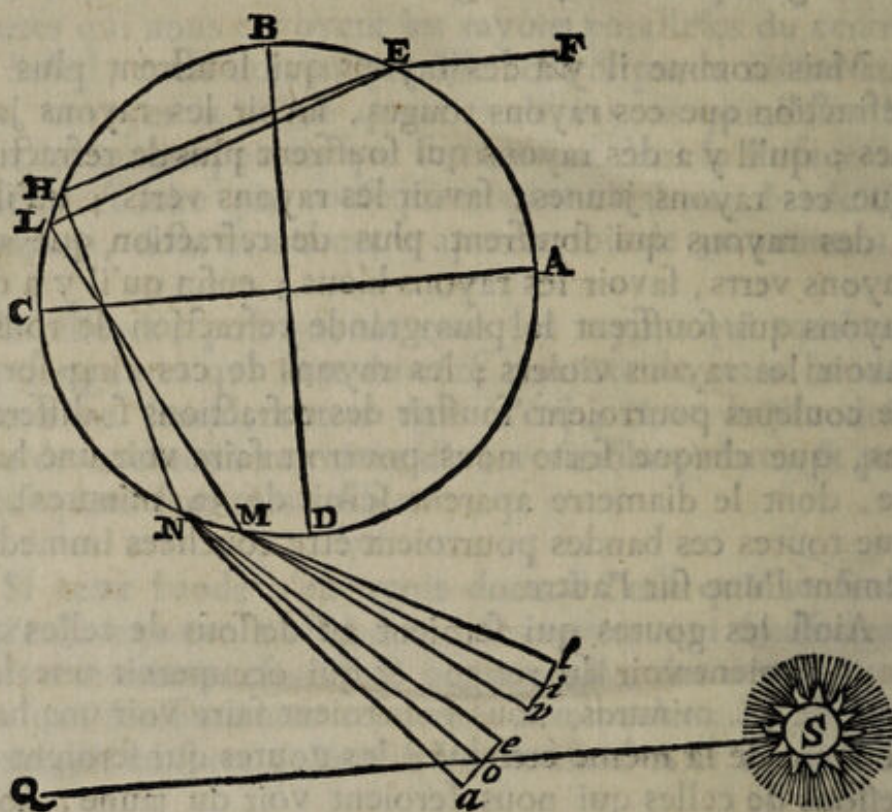
Y y 3

rité

ART. XI.
Explication plus

particuliere des
couleurs de l'Arc-
en-Ciel.

rité de ce que je viens d'avancer, soit ABCD la section d'une goutte d'Eau claire & ronde, & soit EF plusieurs



rayons qui partent du centre du Soleil, & qui tombent sur cette goutte depuis le 58^{me}. jusqu'au 60^{me}. degré 30. minutes : Cela étant, puis que de tous ces rayons les uns vont avec plus de rapidité que les autres, ceux qui vont avec la plus grande rapidité souffrant la moindre refraction, se rompent en EH & feront paroître du rouge ; & ceux qui vont avec la moindre rapidité, souffrant la plus grande refraction, se rompent en EL & feront paroître du violet. Une petite partie de ces rayons EH, EL, & peut-être moins que la dixième ou même que la quinzième partie, se réfléchiront de H en N, & de L en M, pendant que les autres sortiront de la goutte par H & par L : & ces rayons réfléchis HN, LM se rompent en No & en Mi, mais les rayons rouges HN souff-

souffriront ici derechef moins de refraction que les rayons violets LM. Ainsi quand l'œil se trouve placé en θ , en sorte que la droite θN fasse avec la droite QS, qu'on s'imagine passer par cet œil & aller vers le centre du Soleil, un Angle d'environ 42. degrez 2. minutes, cet œil y doit voir du rouge aussi bien que dans tout l'Arc $\alpha o e$ qui est de 32. minutes, parce que le diametre apparent du Soleil est de 32. minutes, supposé que la raison du Sinus de l'Angle d'incidence d'un rayon rouge lorsqu'il sort de l'Air & qu'il entre dans l'Eau, soit au Sinus de l'Angle rompu comme de 4. à 3., & supposé que l'endroit de la goutte d'où ces rayons partent ne soit qu'un point; cet œil doit voir du violet en i , aussi-bien que dans tout l'Arc $v i l$ qui est pareillement de 32. minutes; & il doit voir de même des couleurs jaunes, vertes, & bleuës entre ces deux couleurs: ou au lieu de cela l'œil demeurant toujours en α doit voir du rouge dans la goutte ABCD, & dans toutes celles qui sont au dessous de cette goutte, & qui sont dans l'œil un angle de 32. minutes; & il doit voir de même successivement du jaune, du vert, du bleu & du violet dans des gouttes qui sont au dessous de celles qui lui font voir du rouge. Ainsi chaque couleur doit faire dans l'œil un Angle de 32. minutes, & chaque couleur devrait être distinguée de l'autre, si la refraction que souffrent les differens rayons étoit assez differente pour cela.

Mais comme cela n'est pas, il arrive que ces couleurs avancent un peu l'une sur l'autre, & qu'il y ait par consequent des gouttes qui nous envoient des rayons rouges & des rayons jaunes à la fois, savoir, des rayons rouges qui viennent du bord supérieur & des rayons jaunes qui viennent du bord inférieur du Soleil, & qui par leur mélange font une couleur orangée; qu'il y ait des gouttes qui nous envoient des rayons jaunes & des rayons verts à la fois, savoir, des rayons jaunes qui viennent du bord supérieur & des rayons verts qui viennent du bord inférieur du Soleil, & ainsi de suite.

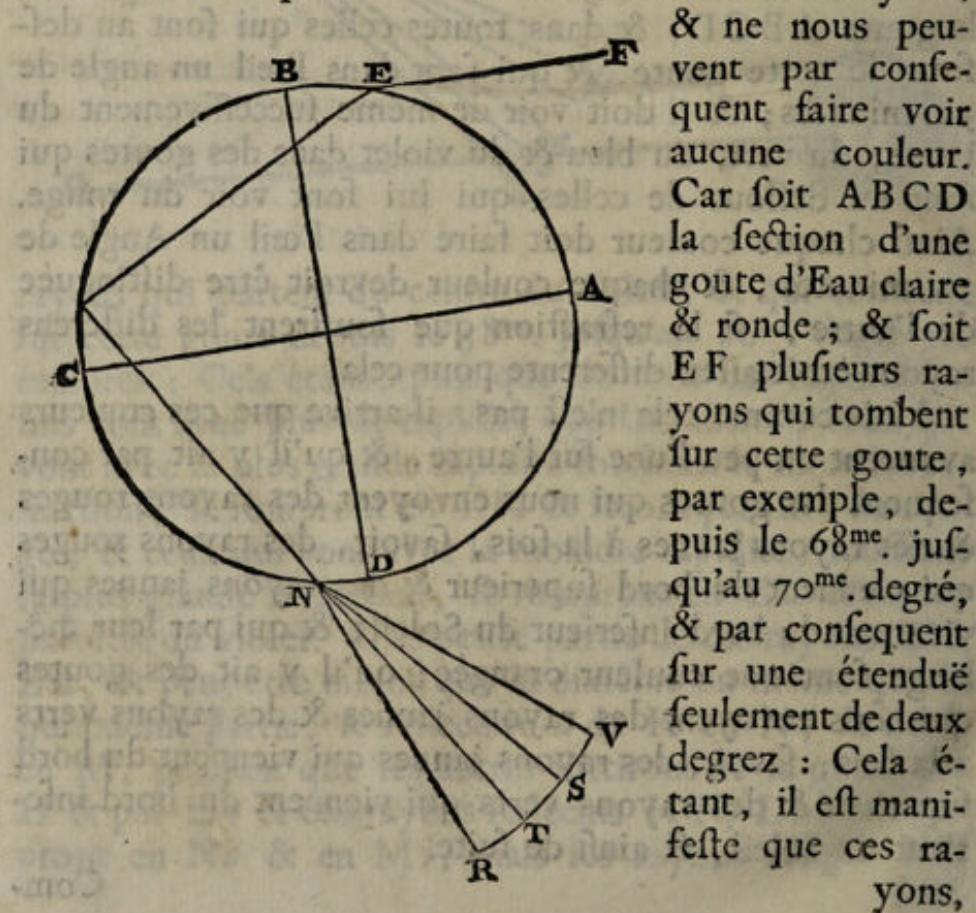
Com-

ART. XV.
Que les couleurs
de l'Arc-en-Ciel
ne sont jamais bien
terminées, &c. &
pourquoi.

Comme il arrive que parmi les rayons qui entrent dans les gouttes de pluie après le 60^{me}. & avant le 58^{me}. degré, plusieurs avancent sur ceux qui entrent dans ces gouttes depuis le 58^{me}. jusqu'au 60^{me}. degré 30. minutes, & les troublent par leur mélange, quoi-que ces derniers portent toujours le dessus par leur abondance, hormis ceux qui parmi eux font le violet & font les plus foibles de tous; on ne fera pas surpris de ce que les couleurs de l'Arc-en-Ciel ne font jamais bien terminées, excepté la couleur rouge du côté de l'ombre, & même que la couleur violette ne paroît jamais, &c.

ART. XVI.
Que les couleurs
de l'Arc-en-Ciel
n'occupent qu'une
certaine largeur :
& pourquoi.

Il reste à expliquer pourquoi les gouttes qui sont au dedans de l'Arc-en-Ciel intérieur, ne nous envoient pas des rayons colorez. Mais il est facile de faire voir par ce que j'ai déjà dit, que ces gouttes ne fauroient nous envoyer que des rayons, qui, passant trop les uns sur les autres, entrent pêle-mêle & en confusion dans nos yeux.



yons, s'ils étoient tous d'une même forte, par exemple, des rayons rouges, feroient en sortant de cette goutte un écart d'un degré, comme on le peut voir par la Table, & outre cela encore un écart de 32. minutes, à cause que le diametre aparent du Soleil est de 32. minutes.

Ainsi suposant que l'endroit N, d'où les rayons rompus sortent de cette goutte, ne soit qu'un point, l'Angle RNS fera d'un degré 32. minutes; & s'il n'y avoit que des rayons rouges, on verroit du rouge depuis R jusqu'en S, mais sans aucune vivacité à cause du grand écart de ces rayons, & de leur petit nombre.

Mais puis qu'il y a non seulement du rouge qui occupe un degré 32. minutes, mais aussi du jaune, du vert, du bleu & du violet, dont chacun occupe pareillement un degré 32 minutes & plus; & que les rayons violets qui souffrent la plus grande refraction, & s'éloignent le plus des rayons rouges, ne s'en éloignent pourtant pas assez pour ne pas passer encore considérablement sur ces rayons rouges, s'étendant depuis V jusqu'en T; il est manifeste qu'à plus forte raison les rayons jaunes, verts & bleus doivent passer les uns sur les autres, & sur les rayons rouges & violets, qui doivent pareillement passer sur les rayons jaunes, verts & bleus.

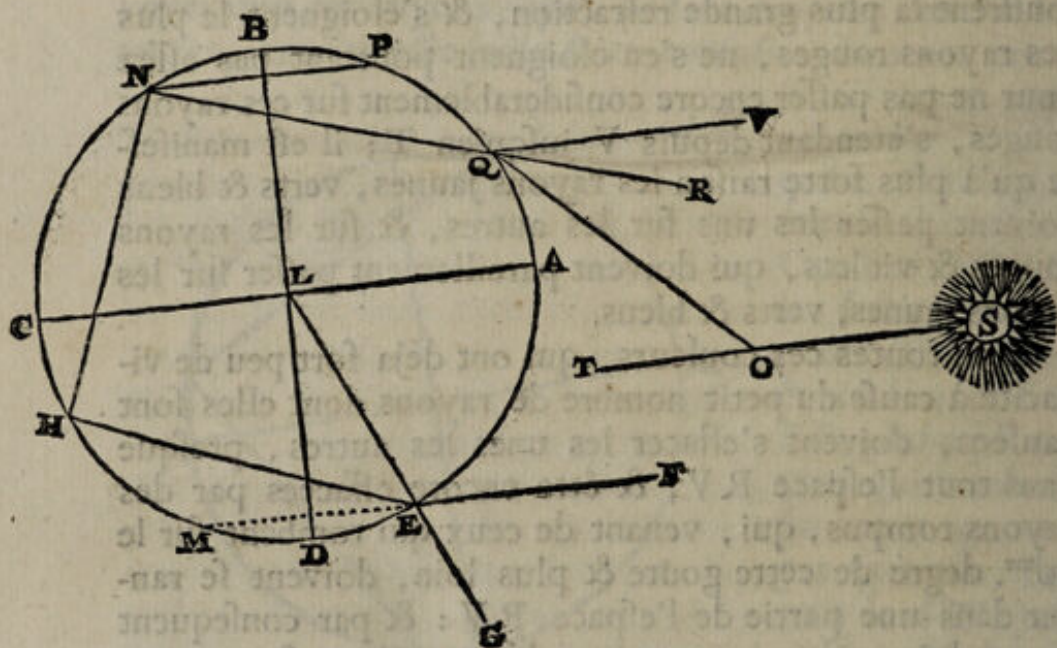
Ainsi toutes ces couleurs, qui ont déjà fort peu de vivacité à cause du petit nombre de rayons dont elles sont causées, doivent s'effacer les unes les autres, presque dans tout l'espace RV, & être encore effacées par des rayons rompus, qui, venant de ceux qui tombent sur le 70^{me}. degré de cette goutte & plus loin, doivent se ranger dans une partie de l'espace RV: & par conséquent on ne doit voir aucune couleur dans tout cet espace.

Ajoutez à cela que les rayons qui tombent sur la même goutte depuis le 47^{me}. jusqu'au 52^{me}. degré, se doivent ranger à peu près dans le même espace RV, comme on le peut voir par la Table; mais puis qu'ils souffrent moins de refraction que ceux qui tombent sur cette goutte depuis le 68^{me}. jusqu'au 70^{me}. degré, & par consé-

quent que leur écart n'est pas si grand, ils doivent achever d'effacer les couleurs des autres. Ainsi tous ces rayons s'entremêlant confusement, doivent effacer mutuellement leurs couleurs, & ne peuvent nous faire voir que de la blancheur, en entrant pêle-mêle dans nos yeux.

ART. XVII.
Explication de
l'Arc exterieur.

Pour l'Arc-en-Ciel exterieur, soit ABCD la section d'une goutte d'Eau claire & ronde, & soit EF un rayon incident du centre du Soleil, & parallele à l'axe AC de la goutte ABCD. Cela étant, si l'on suppose encore ici la même raison des Sinus; il est manifeste que dès qu'on connoît un Angle d'incidence, comme FEG, on connoitra aussi son Angle rompu HEL; l'Angle MEH la



différence qu'il y a entre l'Angle d'incidence & l'Angle rompu; l'Arc DE le complement de l'Arc AE qui est égal à l'Angle d'incidence; l'Arc ME qui est le double de l'Arc DE; l'Arc MH qui est le double de l'Angle HEM, à cause qu'il l'e soutient dans la circonferen-

ce ; l'Arc HD ; l'Arc HE ; l'Arc HN qui est égal à l'Arc HE ; l'Arc NQ qui est égal à l'Arc HN ; l'Arc CH le complement de l'Arc HD ; l'Arc CN ; l'Arc NB le complement de l'Arc CN ; l'Arc NP qui est le double de l'Arc NB ; l'Arc PQ ; l'Arc BQ ; l'Arc QA le complement de l'Arc BQ ; l'Angle PNQ qui est la moitié de l'Arc PQ, à cause que cet Arc le soutient dans la circonférence ; l'Angle OQR qui est égal à l'Angle HEM, parce que la refraction est reciproque entre les rayons qui entrent dans un corps transparent & ceux qui en sortent ; l'Angle OQV que le rayon rompu OQ fait avec une droite comme QV qui est parallèle à NP, ou à CA, l'axe de la goutte ABCD, ou à EF rayon incident qui vient du centre du Soleil, & lequel Angle OQV est égal aux deux Angles OQR, QNP ; enfin l'Angle QOT que le rayon QO fait avec une droite comme TOS, qu'on s'imagine être tirée du centre du Soleil & passer par l'œil du spectateur, & lequel Angle QOT est égal à l'Angle OQV.

De cette maniere ou par d'autres manieres semblables, on peut, lors qu'on connoît un Angle d'incidence quel qu'il puisse être, connoître facilement le chemin que les rayons de Lumiere prennent dans une goutte d'Eau, en y souffrant deux refractions & deux reflexions entre deux, & dresser la Table suivante.

ART. XVIII.
Comment on
peut dresser une
Table pour tous les
Angles d'inciden-
ce.

T A B L E.

Angle d'inci- Angle TOQ. Angle d'inci- Angle TOQ.
dence FEG dence FEG
égal à l'Arc égal à l'Arc
AE. AE

Degrez. M.	Degrez. M.	Degrez. M.	Degrez. M.
90.	68. 24	70. 30	51. 4
86.	61. 24	70.	51. 6
82.	56. 12	69. 30	51. 12
80.	53. 48	69.	51. 18
79.	53. 20	68.	51. 36
78.	52. 54	67.	52.
77.	52. 18	66.	52. 30
76.	51. 48	65.	53. 6
75.	51. 30	64.	53. 42
74.	51. 12	63.	54. 24
73. 30	51. 6	62.	55. 12
73.	51.	61.	56. 6
72. 30	51.	60.	57.
72.	51.	59.	58.
71.	51.		

ART. XIX.

Que l'on peut
voir par la Table
comment l'œil
doit être placé
pour recevoir une
goutte d'Eau éclairée
du Soleil, le
plus de rayons de
Lumière qu'il est
possible, après
qu'ils y ont souffert
deux refractions
& deux reflexions.

Par cette Table V. A. S. peut voir, que si l'œil est placé en O, en sorte qu'une droite en étant tirée jusqu'à une goutte d'Eau claire & ronde éclairée du Soleil, fait avec une autre droite comme TS qu'on s'imagine être tirée du centre de cet Astre & passer par le même œil, un Angle comme TOQ d'environ 51. degrez; cet œil y reçoit une plus grande abondance de rayons de cette goutte après qu'ils y ont souffert deux refractions & deux reflexions entre deux, que s'il étoit placé en quelque autre endroit imaginable: car tous les rayons qui tombent sur la goutte depuis le 71^{me}. jusqu'au 73^{me}. degré, à compter depuis le rayon qui part du centre du Soleil & qui tombe perpendiculairement sur cette goutte, savoir, à comp-

LIVRE QUATRIÈME. DISCOURS II. 365
compter de A vers D, en sortent tous paralleles, &
entrent par consequent tous dans l'œil.

Comme l'explication des couleurs de cet Arc n'est
guere differente de celle que j'ai donnée pour les cou-
leurs de l'Arc interieur; il seroit superflu de la repeter
ici.

ART. XX.
Que l'explication
des couleurs de cet
Arc est la même
que l'explication
des couleurs de
l'autre.

On observe que l'Arc exterieur a toujours des cou-
leurs beaucoup moins vives que l'Arc interieur; & il
n'y a pas dequoi s'en étonner, car les rayons qui cau-
sent l'Arc exterieur souffrent deux reflexions, au lieu
que ceux qui causent l'Arc interieur n'en souffrent
qu'une seule. Ainsi parce qu'il n'y a pas la dixième, &
peut-être pas la quinzième partie des rayons qui entrent
dans une goutte d'Eau, qui se reflechit sur la surface de
l'Air qui envelope cette goutte, & que tous les autres
passent à travers; il n'y a pas la dixième & même pas
la quinzième partie des rayons pour causer l'Arc exte-
rieur, qu'il y en a pour causer l'Arc interieur.

ART. XXI.
Que l'Arc exte-
rieur a toujours des
couleurs plus foibles
que l'inter-
ieur: & pourquoi.

J'ai vû deux Arcs-en-Ciel interieurs causez par des
rayons qui venoient de la Lune, mais avec des couleurs
très-foibles, l'un vers le tems de la pleine Lune, & l'autre
vers le premier quartier, & ce dernier encore avec
plus de vivacité que l'autre, étant cause par une seule
Nuë, qui après avoir passé sur ma tête, donnoit une
pluie abondante à l'opposite de la Lune.

ART. XXII.
Que j'ai vû deux
Arcs-en-Ciel cau-
sez par la Lune.

Tout ce que j'ai dit des deux Arcs-en-Ciel, l'inte-
rieur & l'exterieur, causez par des rayons du Soleil,
peut varier quelque peu suivant que cet Astre est dans
son Aphelie ou dans sa Perihelie; suivant la rondeur
plus ou moins exacte des gouttes de pluie qui causent les
Arcs-en-Ciel; suivant la distance qu'il y a de l'œil à ces
gouttes; suivant qu'elles se trouvent devant un endroit

ART. XXIII.
Que tout ce que
j'ai dit des Arcs-
en-Ciel, peut va-
rier quelque peu
par plusieurs causes
accidentelles.

plus ou moins sombre ; enfin suivant qu'elles ont plus ou moins de chaleur. Car plus la chaleur en est grande, moins elles font souffrir de refraction aux rayons de Lumière, par la même raison que l'Eau fait souffrir à ces rayons moins de refraction que la glace ; d'où il arrive que l'Arc-en-Ciel a d'autant plus d'étendue, que ces gouttes ont plus de chaleur. Et comme la refraction peut être différente dans les différentes élévations des gouttes de la Pluie ; il peut arriver que la circonférence d'un Arc-en-Ciel n'est pas d'un cercle regulier.





TROISIÈME DISCOURS.

De l'origine des Fontaines, des Puits & des Rivières.



ONSEIGNEUR,

L'Eau qui tombe du Ciel en forme de Pluie, de Neige, de Grêle, ou en quelque autre manière que ce puisse être, remonte en partie vers le Ciel, & pénètre en partie la Terre qu'elle humecte, coulant par une infinité de très-petits canaux qu'elle se fraye pour y passer.

ART. I.
L'origine des
Fontaines.

just.

jusqu'à ce qu'elle rencontre à la fin une terre glaise ou des rochers qu'elle ne puisse penetrer : d'où il arrive que par la longueur du tems, elle creuse sur cette terre glaise ou sur ces rochers, de petits fossez, le long desquels elle prend son chemin, jusqu'à ce qu'elle trouve à sortir quelque part, & qu'ainsi elle forme ce qu'on appelle *Fontaines*.

ART. II.
L'origine des
Puits.

Si l'Eau qui penetre la Terre, ne trouve point de sortie, à cause que la terre glaise ou les rochers sont creux en forme de bassin; cette Eau qui est obligée d'y demeurer donne l'origine à ce qu'on appelle *Puits*.

ART. III.
D'où il arrive
qu'il y a des Fontaines d'Eau minérale, & des Fontaines où le Fer semble se changer en Cuivre.

Si l'Eau qui coule dans les petits fossez qu'elle creuse sur la terre glaise ou sur les rochers, rencontre en son chemin des sels dont elle puisse s'impregner; & si elle rencontre ensuite des matieres métalliques ou minerales qu'elle puisse dissoudre par le moyen de ces sels; elle doit se charger des parcelles du métal ou du mineral par où elle prend son passage : Et c'est sur ce fondement qu'on explique sans peine, pourquoi le Fer semble se changer en Cuivre, dans l'Eau de quelques Fontaines qui se trouvent en Hongrie. Car cette Eau, ayant passé par des mines de Cuivre, en a détaché quelques parcelles de la maniere que je viens de le dire, & par conséquent puis qu'elle est une espece d'Eau forte, impregnée de quelques parcelles de Cuivre qui y voltigent çà & là; mais une Eau forte tellement affoiblie que les animaux en peuvent boire sans aucun danger; il n'y a pas de quoi s'étonner, MONSIEUR, que le Fer s'y dissout par la longueur du tems, & que le Cuivre prend sa place, ou se précipite, suivant ce que je l'ai expliqué à V. A. S. dans le huitième Discours du second Livre.

ART. IV.
D'où il arrive
qu'il y a des Fontaines à huile, &c.

S'il arrive que l'Eau rencontre en son chemin des parties huileuses, des souffres, ou d'autres corps dont elle puisse détacher quelques parcelles, & les entraîner par son

son courant ; elle doit acquérir les qualitez des corps par où elle passe : & s'il arrive qu'elle rencontre une matiere qui ait quelque raport à la Chaux vive, ou à la pâte de Fer & de Souffre ; cette Eau doit être plus ou moins chaude suivant la qualité de cette matiere , & suivant que cette Eau la délaye plus ou moins à propos pour y exciter de la fermentation.

Comme l'Eau n'est jamais d'une si grande pureté qu'elle ne contienne toujours quelque poussiere ou quelque sable très-fin & très-menu , même l'Eau de Pluie , de Neige , ou de Grêle ; elle ne sauroit manquer de former à la fin une croute pierreuse dans les Canaux par où elle passe , comme l'on en voit aux chaudrons où l'on fait souvent bouillir de l'Eau. Ainsi l'on ne trouvera pas étrange qu'il y ait des Eaux où le bois que l'on y jette semble se petrifier , car les corps pierreux qui se trouvent en grande abondance dans ces Eaux , & qui sont d'une finesse extreme , s'insinuent dans les pores de ce bois , & trouvant moyen de s'y repandre de tous côtez , en remplissent les moindres cavitez , en sorte qu'il y ait à la fin beaucoup plus de cette matiere pierreuse que de bois même , dont la plupart des parcelles peuvent être détachées , se pourrir & se dissiper.

ART. V.
D'où il arrive
qu'il y a des Eaux
où le bois que l'on
y jette semble se
petrifier.

C'est de la même maniere que les corps pierreux se forment dans les reins , dans la vessie , & dans plusieurs parties du corps ; de sorte que je ne saurois assez admirer l'extravagance de quelques Medecins , qui osent se vanter de pouvoir par leurs remedes , dissoudre & casser les pierres dans les reins & dans la vessie , & guerir radicalement la goutte qui n'est qu'une espece de gravelle qui se manifeste principalement dans les articulations.

ART. VI.
Comment la
pierre se forme
dans les reins &
dans la vessie , & ce
que c'est que la
goutte.

Que ces Charlatans essayent si avec tous les remedes du monde ils peuvent venir à bout de dissoudre & de casser une pierre quand elle est hors du corps , & s'il ne faudra pas avoir recours au Feu ou au Fer pour y réussir ?

ART. VII.
Pourquoi certaines Fontaines coulent toujours sans souffrir aucune diminution.

Il se trouve des Fontaines qui coulent toujours sans souffrir aucune diminution sensible, & il n'est pas difficile d'en rendre raison. Car il peut arriver qu'il y a de grands reservoirs qui fournissent continuellement assez d'Eau à ces Fontaines.

ART. VIII.
Pourquoi les Fontaines diminuent durant l'Été.

On peut aussi expliquer pourquoi en Hiver les Fontaines coulent avec rapidité, au lieu qu'en Été la plupart des Fontaines diminuent considérablement, & quelquefois tarissent entièrement. Car en Été la plus grande partie de l'Eau qui tombe du Ciel, s'exhale presque aussitôt en vapeurs, au lieu qu'en Hiver la plus grande partie de cette Eau pénètre la Terre.

ART. IX.
L'origine des Rivières.

Enfin les Ruissieux & les Rivières se forment de l'Eau qui coule des Fontaines sur la surface de la Terre; & ces Rivières grossissent continuellement, par la jonction de plusieurs autres qui se jettent dans leurs lits à mesure qu'elles descendent vers la Mer.

ART. X.
Qu'il y a plus de Torrens que de Rivières dans les Païs chauds: & pourquoi.

Comme l'Eau qui tombe sur les montagnes s'amasse plus facilement que celle qui tombe dans les plaines, les Rivières prennent ordinairement leur source des montagnes; & par conséquent aussi parce que dans les Païs chauds les montagnes sont beaucoup plus hautes que dans les Païs tempérez, & qu'il y a dans ces Païs chauds quantité de rochers que l'Eau ne pénètre pas; il arrive qu'il y a plus de Torrens que de Rivières dans ces Païs, & que l'Eau qui descend avec impetuosité de ces hautes montagnes & de ces rochers, s'écoule en peu de tems, & forme des amas d'Eau qui tarissent aussitôt.

ART. XI.
Que l'ordre des saisons semble être renversé le long des Côtes de la Mer Indienne: & pourquoi.

Lors que le Soleil est en deçà de l'Equateur & qu'il s'approche du Tropique du Cancer, il s'élève un Vent de mer le long des côtes de la Mer Indienne, qui ne sauroit manquer d'amener quantité de Vapeurs & de causer de grosses Pluies. Ainsi il arrive aux habitans de ces Païs, qui

qui sans ce secours seroient alors brûlez de l'ardeur du Soleil, que leur Été se change en Hiver, & leur Hiver en Été; & qu'il ne fait jamais moins chaud chez eux que lors que le Soleil est dans leur voisinage & directement sur leur tête, & jamais plus chaud que lors que le Soleil s'éloigne d'eux, & qu'un Vent de Terre commence à souffler qui amene le beau tems.

Et comme cette Pluie commence à tomber vers le mois de Juin dans l'Ethiophie où le Nil prend sa source; l'on ne doit pas être surpris, MONSEIGNEUR, de ce que cette Riviere se déborde tous les ans vers la fin de ce mois, dont les Anciens n'ont jamais pû découvrir la veritable cause. Car il est assez connu par les Histoires, que plusieurs grands Princes, qui vouloient signaler leur nom par cette découverte, ont envoyé des gens exprès avec beaucoup de dépense pour en apprendre des nouvelles, sans avoir jamais eu dans leurs entreprises, le succès qu'ils avoient espéré.

ART. XII.
Pourquoi le Nil
se déborde tous les
ans vers la fin de
Juin.

F I N.



