



Bodleian Libraries

UNIVERSITY OF OXFORD

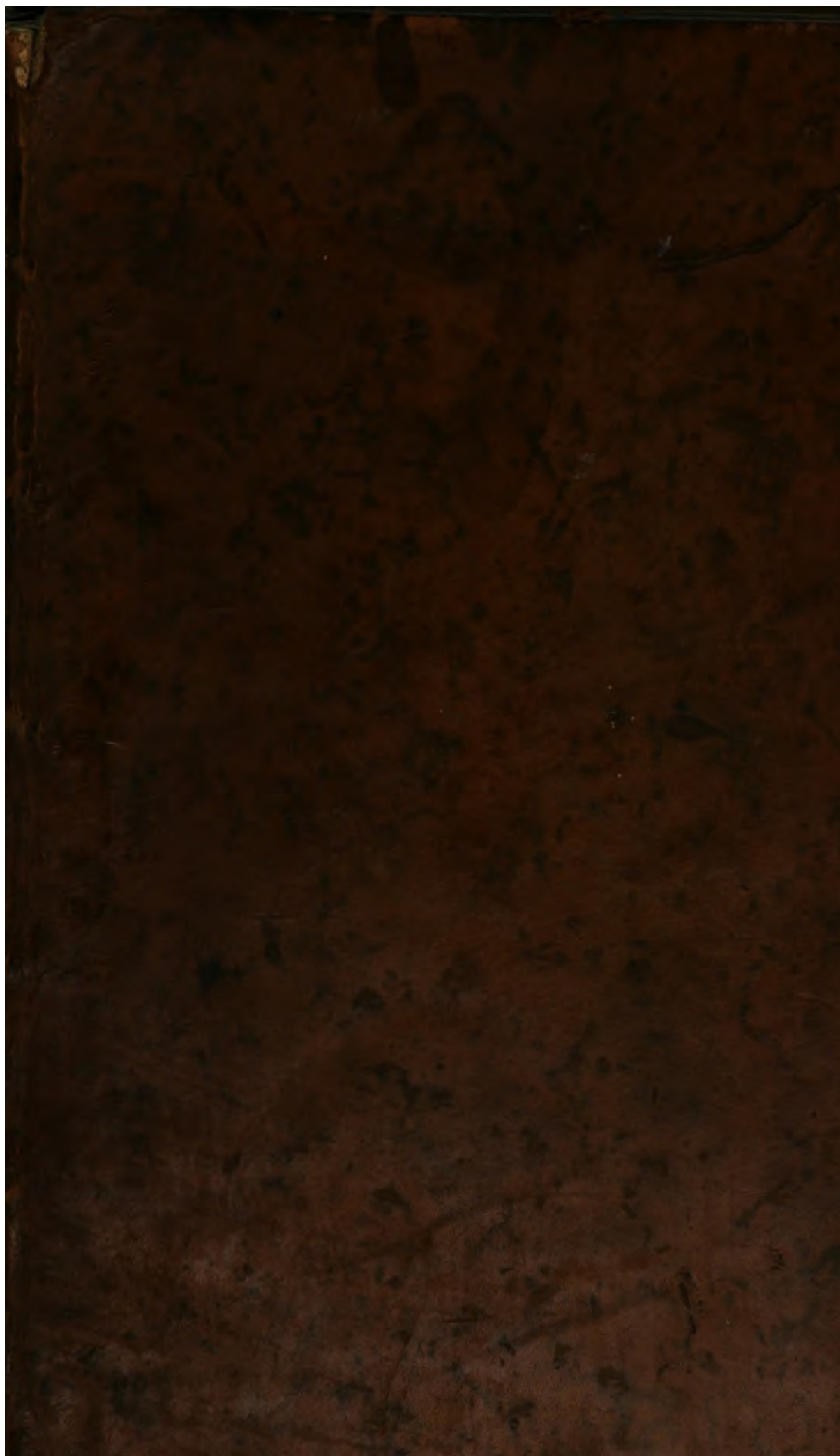
This book is part of the collection held by the Bodleian Libraries and scanned by Google, Inc. for the Google Books Library Project.

For more information see:

<http://www.bodleian.ox.ac.uk/dbooks>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 UK: England & Wales (CC BY-NC-SA 2.0) licence.



Vet. Fr. II A. 1206

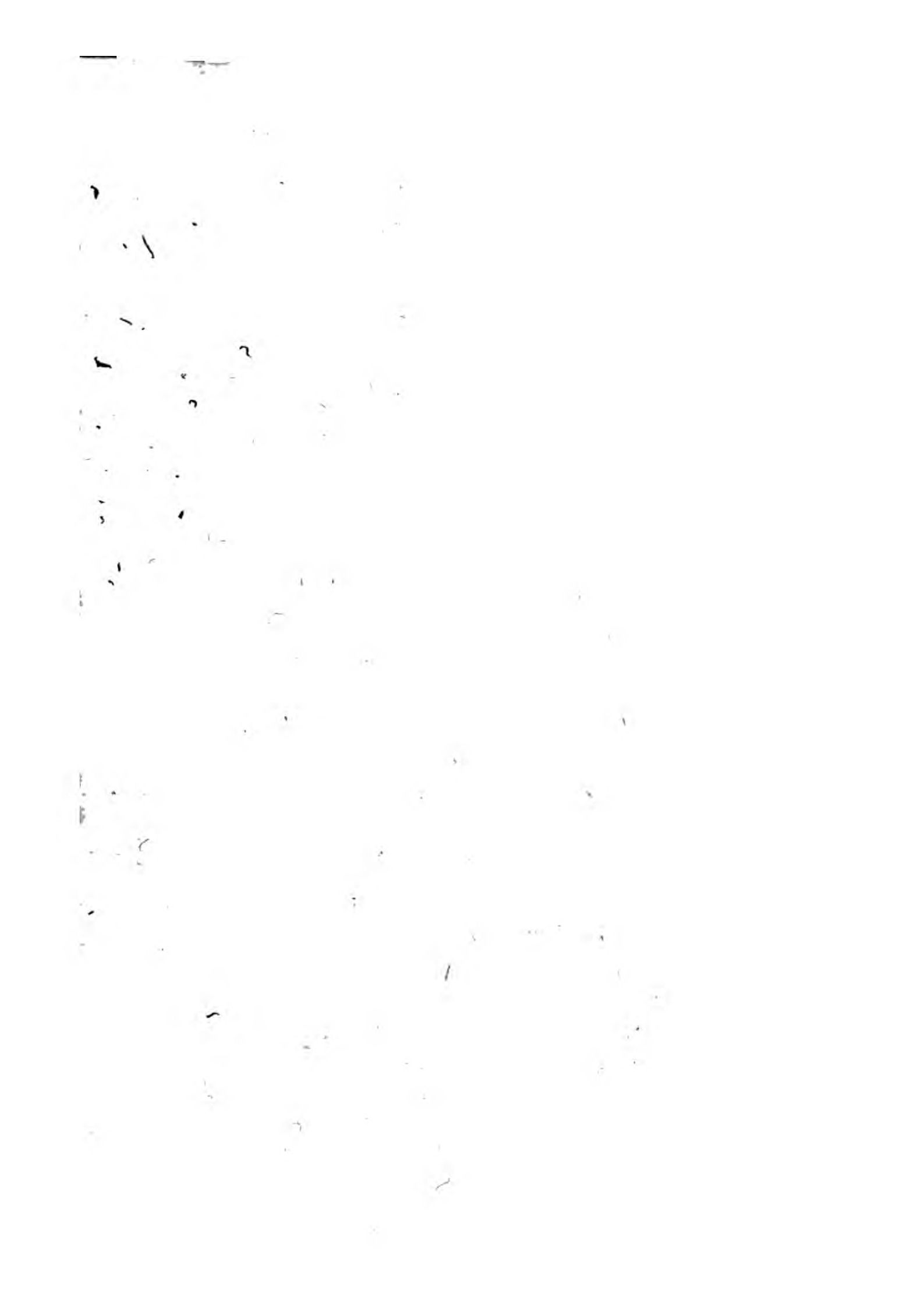


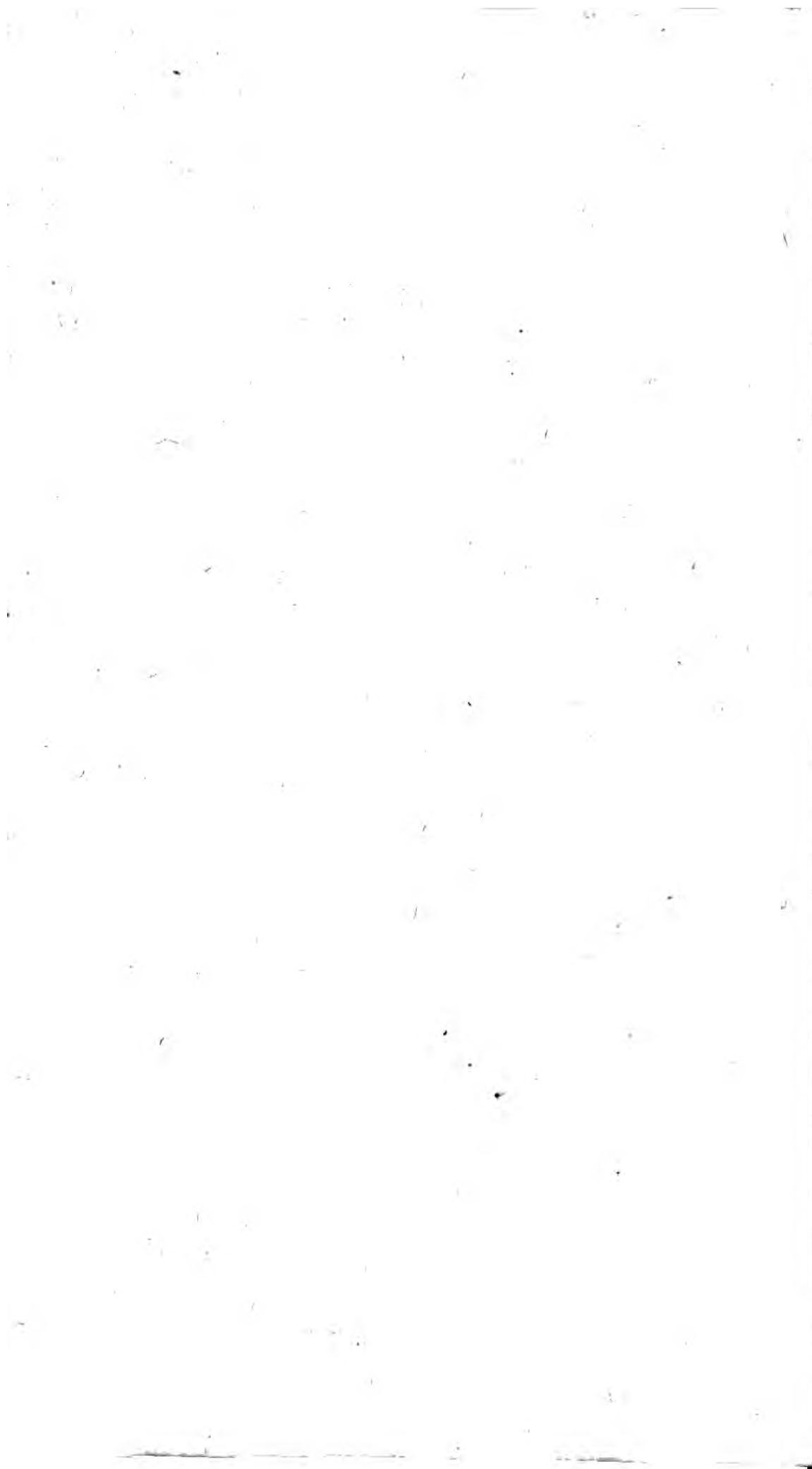
ZAHAROFF
FUND



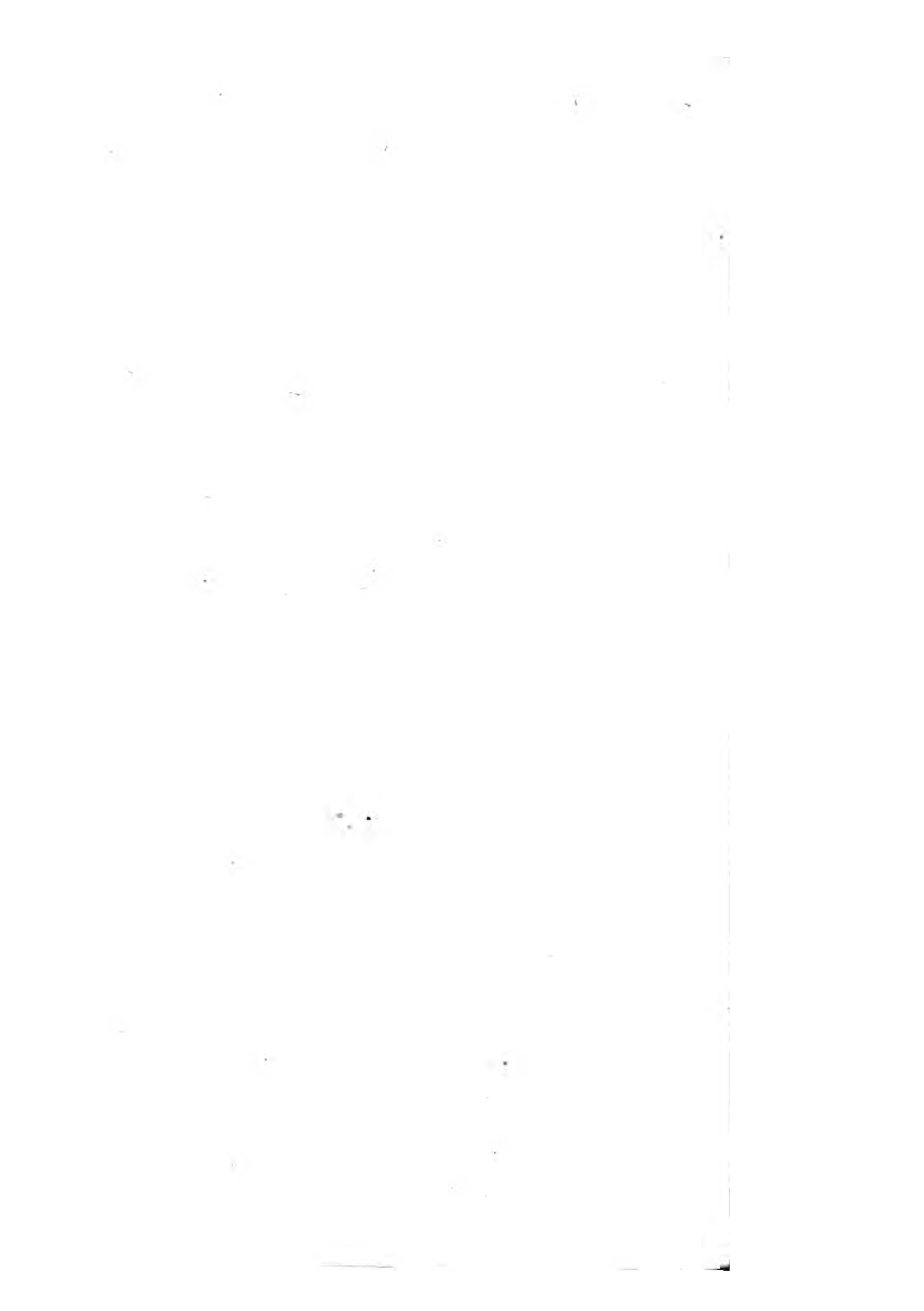


A-16









Œ U V R E S

D U F E U

P. A N D R É ,

*Professeur Royal de Mathématiques
de la Société des Belles-Lettres
de Caën.*

Contenant neuf Discours sur différens
sujets & différentes pièces de Poésies.

T O M E Q U A T R I E M E .



A P A R I S ,

Chez G A N E A U , Libraire, rue Saint-Severin,
près l'Eglise, aux Armes de Dombes.

M. DCC. LXVII.

Avec Approbation & Privilège du Roi.



TAYLOR INSTITUTION

UNIVERSITY

10 JUN 1975

OF OXFORD

LIBRARY



DISCOURS

SUR

L'ARITHMÉTIQUE.



L est juste , Messieurs , de vous payer à mon tour le tribut que nous devons à l'Académie. Je me renferme aujourd'hui dans ma profession. Je vous apporte le projet d'un nouveau systême d'Arithmétique. Vous êtes trop éclairés pour attendre là-dessus de moi un discours d'éloquence , qui entreprendroit de charmer l'oreille par des termes sonores , de plaire à l'imagination par

Tome IV,

A

des figures brillantes , d'attacher la mémoire par des faits éclatans , ou de remuer le cœur par des mouvemens pathétiques. Rien ne seroit plus déplacé ; rien peut-être de plus impossible ; rien certainement de plus contraire à mon dessein. Je parle à l'esprit pur , & je ne dois lui représenter , autant qu'il est possible , que des idées qui lui ressemblent : après néanmoins que je vous aurai fait un petit exposé qui me paroît important pour la suite , soit pour me rendre plus intelligible , soit pour vous rendre plus attentifs , soit aussi peut-être pour prévenir certains reproches que l'on ne manque jamais de faire à ceux qui , dans le monde sçavant , osent promettre quelque nouveau phénomène.

La plus légère attention suffit pour nous persuader que l'Arithmétique ,

ou la science des nombres , est la plus nécessaire de toutes les sciences humaines. On ne peut s'en passer dans le commerce de la vie. Nous sommes continuellement obligés de compter avec nous-mêmes & avec les autres. Mais surtout elle est nécessaire pour nous disposer aux sciences exactes , puisqu'on ne les appelle ainsi que lorsqu'on peut exprimer les rapports de leurs objets par des nombres qui en déterminent la valeur précise.

Delà vient que le premier des anciens Sages , qui a porté le nom de Philosophe , & qui l'a mieux rempli qu'il ne sembloit convenir à un payen , (c'est Pythagore) mettoit l'Arithmétique à la tête des Sciences Naturelles , dont il avoit découvert les plus belles propositions , & dont il forma le premier un corps de doc-

trine suivi & méthodique. C'est par elle qu'il vouloit que les enfans même commençassent leur cours d'étude , ayant apperçu que les idées des nombres sont les seules que les préjugés des sens & de l'enfance ne sçauroient corrompre. Platon fut Pythagoricien en ce point, comme en beaucoup d'autres ; & Xénocrates , son fidele disciple , nommoit l'Arithmétique la première des deux anses de la Philosophie , parce que c'est elle qui , par la netteté incomparable de ses idées , donne à l'esprit ce goût de justesse , & cette habitude de précision , sans laquelle il n'est pas possible de faire aucun solide progrès dans la recherche de la vérité. Tous les Auteurs anciens & modernes qui en ont parlé un peu à fond , en ont eu la même estime. Les Géomètres nous la représentent comme l'une des clefs

sur l'Arithmétique. §

des mathématiques ; & plusieurs l'ont traitée d'une manière très-profonde avec autant de gloire pour eux que d'utilité pour la république littéraire.

Après leur avoir rendu cette justice avec plaisir & avec reconnoissance , me permettra-t-on de dire que parmi leurs perfections , qui sont en grand nombre , j'ai cru voir un défaut que je vous laisse à qualifier ; c'est qu'aucun de ceux que j'aie pu lire , depuis Euclide jusqu'au célèbre Auteur de la science du calcul , ne s'est donné la peine de bien éclaircir les idées primitives des nombres , particulièrement celle de l'unité qui en est le principe , & qui par là devoit , ce me semble , être le premier objet de leurs méditations.

Ils la supposent tantôt indivisible , tantôt divisible , selon les diverses

matières où ils l'appliquent. Ils la considèrent tantôt comme une manière de concevoir les choses ; tantôt comme un objet qui existe indépendamment de nos conceptions ; tantôt comme quelque chose d'absolu ; tantôt comme un simple rapport. Ils traitent la plupart les nombres simples ou intelligibles , avec les nombres complexes ou sensibles ; les nombres entiers avec les rompus , les fractions proprement dites avec celles qui ne le sont qu'improprement , sans en distinguer ni la nature ni les principes , ni ce qu'elles peuvent avoir de particulier. Ils raisonnent profondément sur les nombres sourds & irrationnels sans en fixer nettement la notion : en un mot ils se contentent bien souvent de s'entendre sans s'expliquer. Je ne parle pas seulement des Arithméticiens vulgai-

res , qui nous donnent une routine d'Arithmétique plutôt qu'une science. Les plus sçavans ont négligé ce défaut dans des ouvrages même , qui dans tout le reste peuvent passer pour des modeles. Tous ceux qui les ont lus avec attention , m'entendent suffisamment , & il seroit inutile d'en citer des exemples pour les autres.

C'est , Messieurs , ce qui m'a fait naître la pensée de méditer un nouveau plan d'Arithmétique. Pensée néanmoins , dont je ne veux nullement me faire honneur. Je la dois toute entière , & la rends volontiers à un Auteur illustre parmi les plus illustres. Je veux dire Saint Augustin , qui a été aussi grand Philosophe que sublime Théologien , ou plutôt qui n'a été si sublime Théologien que parce qu'il a été si grand Philosophe. Je ne sçai pourquoi on lit si peu ses

Ouvrages philosophiques. On y trouveroit les plus solides fondemens de la vraie Métaphysique , de la Théologie naturelle & de la saine morale. Mais pour me borner à ce qui concerne mon sujet , il y éclaircit , plus exactement que tous nos Arithméticiens , les idées primitives des nombres , sur lesquelles doit rouler tout le systême d'une arithmétique démontrée. On l'y voit en mille endroits s'élever avec cet esprit d'aigle , qui fait son caractère , jusqu'à la contemplation de l'unité essentielle qui doit être notre grand principe : tâchons de le suivre ou du moins de l'entendre.

Voulez-vous , dit-il , *l. 2. du Livre Arbitre , ch. 8.* comprendre sans peine que les idées des nombres ne peuvent en aucune sorte nous être venues des sens ? *numeros per corporis sensus non esse attractos ?* Il

n'y a qu'à vous rappeler ce principe de raison , qui est incontestable , que chacun des nombres n'est autre chose que l'unité répétée un certain nombre de fois. *Quemlibet numerum tot vocari , quoties unum habuerit* : car il est manifeste à quiconque pense , que la véritable unité , ou ce qui est parfaitement un , ne peut être apperçu par les sens. *Unum verò quisquis verissimè cogitat , profectò invenit corporis sensibus non posse sentiri*. La raison en est évidente. C'est que nos sens extérieurs étant corporels , ils ne peuvent appercevoir que des corps , des substances étendues , & par conséquent des substances qui ne sont pas unes & simples , mais multiples & composées d'une infinité de parties , les unes à droite les autres à gauche , les unes supérieures les autres inférieures , les unes ultérieu-

res les autres citérieures , les unes au milieu les autres aux extrémités. *Quidquid enim tali sensu attingitur , jam non unum , sed multa esse convincitur. Corpus est enim , & ideo innumerabiles habet partes : aliam dextram aliam sinistram , aliam superiorem , aliam inferiorem , aliam ulteriorem , aliam citeriorem , alias finales , aliam mediam.* Il est donc évident qu'il n'y a point d'unité dans les corps. Nous n'y appercevons de toutes parts que multitude & multiplicité ; c'est-à-dire , des parties toujours divisibles en d'autres qui le font encore ; mais que nous ne pouvons ni distinguer , ni nombrer , qu'en y appliquant l'idée primitive de l'unité intelligible , pour en faire la distinction & le dénombrement. *Propterea nullum corpus verè , purèque unum esse concedimus , in quo tamen non possent tam*

multa numerari , nisi illius unius cognitione discreta.

Or si l'unité véritable & primitive ne peut être apperçue par les sens , aucun nombre ne le doit être , par le principe général ci-devant posé : que chacun des nombres , considérés précisément comme nombre , n'est autre chose que l'unité intelligible , répétée un certain nombre de fois. *Porro si unum non percepimus corporis sensu , nullum numerum eo sensu percepimus , eorum quos intelligentiâ cernimus. Nullus enim ex iis est , qui non tot vocetur , quoties habet unum.*

Le Saint Docteur conclut qu'il faut donc distinguer deux sortes de nombres : des nombres nombrans & des nombres nombrés. Nombres nombrans , c'est-à-dire , les idées par lesquelles nous comptons les choses qui se présentent à nos esprits. Nombres,

nombrés, c'est-à-dire, les choses mêmes que nous comptons, ou que nous mesurons en y appliquant les idées des nombres intelligibles. Nombres si différens les uns des autres, que les nombres nombrans ne sont pas les images représentatives des nombres nombrés, ni les nombres nombrés les choses représentées par les nombres nombrans. (a) *Sensu etiam numeros, quos numeramus. Sed illi alii sunt, quibus numeramus. Nec imagines istorum sunt & ideo valde sunt.*

Voilà, Messieurs, le principe fondamental du nouveau système d'Arithmétique, que je vous propose. Il y aura peut-être quelqu'un qui, au seul nom de nombres nombrans & intelligibles, pourra trouver de quoi

(a) N. Conf. l. 10. c. 12.

égayer sa critique au dépens de la Philosophie. Je n'ai garde de lui répondre comme St. Augustin : *Rideat me ista dicentem , qui eos non videt ; & ego doleam ridentem me.* Je le prie seulement de m'honorer de son attention , pendant que je vais , selon les regles de l'analyse , vous développer ma pensée. Je commence par les notions les plus communes. Car quoique je parle devant une assemblée sçavante , la méthode analytique veut que je ne suppose rien , mais que je place les vérités avec leurs principes selon qu'elles naissent les unes des autres. Et en tout cas , la nécessité de mon sujet me fera dire certaines choses , qui feront assez voir que je ne me défie nullement de vos lumières.

P R I N C I P E S.

J'appelle nombres les idées qui répondent à ces mots , un , deux , trois , quatre , &c. ou aux caractères qui les expriment par écrit , & qu'il est ici à propos de se représenter dans leur ordre naturel , pour soutenir l'attention de l'esprit à ces idées par la vue sensible de leurs expressions , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , &c.

La vue de cet ordre primitif des nombres , qu'on appelle aussi leur suite & leur progression naturelle , nous découvre d'abord leurs propriétés les plus générales , qui par leur évidence nous donnent autant d'axiomes.

1°. Que l'unité est le principe des nombres.

2°. Que tous les nombres ne sont autre chose que l'unité répétée ou

ajoutée à elle-même : 2 , deux unités : 3 , trois unités : 4 , quatre unités , &c.

3°. Que l'unité entre dans tous les nombres , mais que nul autre nombre n'entre dans l'unité. Car il y a contradiction que deux , par exemple , ne fassent qu'un.

4°. Que l'unité ajoutée à elle-même forme un nombre pair , c'est-à-dire , un nombre divisible en deux parties égales , qui font deux nombres.

5°. Que l'unité ajoutée à un nombre pair forme un nombre impair , c'est-à-dire , un nombre qui n'est pas divisible en deux parties égales , mais en deux nombres , l'un plus grand l'autre plus petit.

6°. Que tous les nombres sont alternativement pairs & impairs ; qu'un nombre qui multiplie un nom-

bre pair , donne un produit pair ; qu'un nombre impair qui multiplie un nombre impair , donne un produit impair , &c. Je laisse plusieurs autres observations semblables qui se présentent d'elles-mêmes.

Tout le monde convient de ces premières vérités des nombres : mais tout le monde ne se donne pas la peine de remonter au principe. Ce principe est la nature de l'unité considérée en elle-même , en général , absolument , & sans rapport , je veux dire considérée dans son idée primitive. Idée qui a cette propriété singulière d'être la plus simple & la plus distincte que nous ayions , & qui par là méritoit bien d'être un peu plus approfondie qu'elle ne l'a été par les Auteurs des livres d'Arithmétique.

C'est la plus simple de nos idées , parce qu'elle exclut essentiellement
la

la multiplicité , & par conséquent tout assemblage & toute composition. Elle est parfaitement une , ou plutôt l'unité même.

C'est la plus distincte de nos idées , parce que c'est la plus simple & la plus contraire à la multiplicité , qui seule peut mettre de la confusion dans nos idées en présentant à nos esprits plusieurs objets à la fois. Elle est même si distincte , que c'est uniquement par elle que nous distinguons toutes les autres choses en les considérant comme unes , c'est-à-dire , comme faisant une espèce de tout à part ; un Dieu , un homme , un arbre , un nombre même , une dixaine , une centaine , &c.

On me permettra de le dire en passant. C'est de toutes nos idées celle qui démontre plus invinciblement la spiritualité de nos ames. Autre motif

puissant pour nous engager à l'approfondir.

J'appelle unité arithmétique ou nombrante cette unité primitive ainsi considérée en elle-même absolument & sans aucun rapport. On en verra bientôt la raison. Il s'agit ici de conclure de son idée ses attributs essentiels, puisqu'il n'a plu à aucun Arithméticien de nous en épargner la peine. Car c'est de là que doivent partir les premiers rayons de lumière pour éclairer la suite de mon discours. Je ne vous demande qu'une attention médiocre pour les en conclure vous-mêmes. Les voici :

Propriétés de l'unité arithmétique ou nombrante.

1°. L'unité arithmétique, ou l'unité en général, est essentiellement indi-

visible. Car, comme on vient de le faire voir, son idée exclut toute composition de parties. Autrement il y auroit multiplicité dans l'unité : ce qui renferme une contradiction manifeste.

2°. L'unité arithmétique est invariable & la même dans tous les esprits. Car nous voyons par expérience, que son idée représente partout une grandeur égale & indivisible. Delà cet accord général entre toutes les Nations dans le calcul des mêmes nombres, qui leur donnent toujours les mêmes sommes ou les mêmes produits.

3°. L'unité Arithmétique est donc nécessaire & indépendante de l'institution des hommes. Car si elle en dépendoit, nous y verrions les mêmes diversités que nous voyons dans leur langage, dans leurs opinions,

dans leurs Loix & dans leurs Coutumes. Or nous la trouvons partout la même. Donc, &c.

4°. L'unité arithmétique est universelle, je veux dire, qu'on la peut appliquer à tout, aux esprits comme aux corps, aux êtres comme aux manières d'être. On dit, par exemple, un Dieu & un Ange, comme on dit un ciel & une terre; on dit une rondeur, comme on dit une boule.

5°. L'unité arithmétique est la commune mesure de tous les nombres; c'est-à-dire, qu'elle y est renfermée un certain nombre de fois, précisément & sans reste. Ce qui est évident, puisque tous les nombres ne font autre chose que l'unité même répétée un certain nombre de fois par nos premières observations.

6°. L'idée de l'unité arithmétique ne présuppose aucune autre idée, &

toutes les autres idées la présupposent. Car chacun sent bien que l'on peut penser à l'unité en général sans penser à aucun être en particulier, comme quand nous disons un & un c'est deux. Mais il est évident qu'on ne peut penser à aucun être en particulier sans penser qu'il est un, & par conséquent sans penser à l'unité, dont on lui applique l'idée pour le distinguer de tous les autres êtres.

On voit assez par toutes ces observations, que l'arithmétique seroit bien facile si elle n'avoit à opérer que sur des nombres qui ne renfermeroient que cette première note d'unité, c'est-à-dire, sur des grandeurs purement numériques. Mais la nécessité nous oblige à tout moment de soumettre au calcul plusieurs autres grandeurs, les dimensions des corps, les poids, les temps, &c.

Ainsi outre l'unité primitive , qui est essentielle , générale , & unique , dont nous venons de parler , il a fallu établir plusieurs autres espèces d'unités , pour servir de mesure à ces grandeurs que nous pouvons appeller géométriques , parce que les Géometres en font l'objet de leurs spéculations & de leurs raisonnemens.

C'est par-là que nous avons trouvé le moyen de réduire toutes les grandeurs homogenes , ou de même espèce , à une mesure connue en prenant pour unité la toise , par exemple , dans l'arpentage , la livre dans la statique , le jour & l'année dans la chronologie , &c.

J'appelle mesurante ou géométrique , cette seconde espèce d'unité , parce qu'elle nous sert pour mesurer toutes les grandeurs qui se peuvent déterminer géométriquement. Elle

convient avec l'unité arithmétique , en ce que tous les nombres qui en résultent , ne sont qu'elle même répétée : c'est-à-dire , par exemple , que six toises ne sont autre chose , que la toise répétée six fois. Mais elle en diffère infiniment par la nature de son idée qui est complexe. Car pour m'en tenir au même exemple , l'idée d'une toise renferme , outre l'idée de l'unité arithmétique , l'idée d'une certaine étendue. Elle en diffère même par une opposition de propriétés qui est manifeste , comme nous l'allons faire voir.

*Propriétés de l'unité géométrique
ou mesurante.*

1°. L'unité géométrique est essentiellement divisible : la toise , par exemple , en pieds , le pied en pouces , le pouce en lignes , & la ligne

encore en plusieurs parties égales ; dont chacune peut tenir lieu d'unité pour mesurer la ligne , comme la ligne en tient lieu pour mesurer le pouce , le pouce , pour mesurer le pied , le pied pour mesurer la toise , la toise pour mesurer la perche ou la lieue , &c.

2°. L'unité géométrique est variable & différente selon les temps & selon les lieux. Ainsi le pied romain d'autrefois n'est pas le même que celui des Romains d'à-présent , ni le pied de Paris le même que celui de Londres.

3°. L'unité géométrique est arbitraire , & dépendante de l'institution des hommes. Delà dans tout l'univers cette innombrable diversité de mesures , qui sous le même nom signifient des grandeurs si différentes.

4°. L'unité géométrique est particulière.

culière. On ne peut l'appliquer aux esprits ni à leurs modifications, mais seulement aux corps & à quelques-unes de leurs propriétés ou manières d'être ; je veux dire que la toise, par exemple, ne peut servir que pour mesurer leur étendue ; la livre que pour mesurer leur pesanteur ; le jour & l'heure que pour mesurer leur durée. Ainsi dans les corps autant de propriétés ou de manières d'être, autant d'unités différentes, nécessaires pour servir de commune mesure à celles de leurs qualités qui sont de même genre. Disons plus.

5°. L'unité géométrique n'est pas même la commune mesure de toutes les grandeurs homogènes, quoique établie pour les mesurer. Paradoxe qui étonne l'imagination, mais que la géométrie démontre à l'esprit, en lui faisant voir qu'il y a une infi-

nité de grandeurs homogenes , comme de lignes droites qui ne peuvent avoir aucune mesure commune. Tels sont , pour citer l'exemple le plus connu , le côté d'un quarré & sa diagonale. On démontre que ni la diagonale , ni aucune de ses parties aliquotes , ne peut mesurer sans reste le côté ; ni le côté , ni aucune de ses parties aliquotes mesurer sans reste la partie diagonale. C'est-à-dire , que si la diagonale est d'une toise , ni le pied , ni le pouce , ni la ligne , ni aucune autre de ses parties aliquotes , quelque petite qu'on la suppose , ne pourra mesurer sans reste ni le côté , ni aucune de ses parties aliquotes. Et ce reste même , quelque loin qu'on ait pu pousser la division , fera toujours incommensurable avec l'une & avec l'autre de ces deux grandeurs , quoiqu'homogenes ou de même es-

pece. D'où les Philosophes géomètres ont tiré ce grand principe , qu'à proprement parler , il n'y a point d'étendue. Enfin :

6°. L'idée de l'unité géométrique présuppose nécessairement d'autres idées : l'idée de la toise , par exemple , celle de l'étendue , & même d'une étendue déterminée : l'idée de la livre , celle de la pesanteur ; l'idée du jour , celle du mouvement du soleil , qui en est la mesure , &c. Concluons.

L'unité arithmétique & l'unité géométrique étant donc si différentes , nous avons eu raison de les distinguer par des noms différens , & quoique nous le fassions sans exemple , on ne peut trouver mauvais que , pour ne rien confondre , nous établissons là-dessus le projet & l'essai d'un nouveau système d'Arithmétique.

que , où cette distinction ne peut manquer de répandre beaucoup de lumière. Les conséquences que nous allons tirer de la réunion de nos principes , feront encore mieux comprendre la nécessité , ou dumoins l'utilité du plan que j'ai l'honneur de vous proposer. Encore un moment d'audience.

Corollaires.

Il s'ensuit 1°. Que l'unité arithmétique est quelque chose d'absolu ; puisqu'on la conçoit toute seule & sans rapport à aucun autre objet ; & au contraire , que l'unité géométrique est quelque chose de relatif , c'est-à-dire , que son idée renferme un rapport essentiel à quelque espece particulière de grandeur , sans laquelle on ne la peut concevoir comme nous l'avons ci-dessus remarqué de la toise.

Il s'ensuit 2°. Que l'unité arithmétique ne peut avoir de fractions, parce qu'elle est indivisible; au lieu que l'unité géométrique en peut fournir une infinité, parce qu'elle est indivisible en parties aliquotes & aliquantes à l'infini.

Il s'ensuit 3°. Que les nombres qui résultent de ces deux espèces d'unités, doivent avoir comme elles des propriétés différentes. On peut, par exemple, diviser trois toises en deux parties égales; mais on ne peut diviser de la même sorte le nombre de trois ni aucun nombre impair; ce qui met, comme vous le voyez, une différence essentielle entre les nombres géométriques ou mesurans.

Il s'ensuit 4°. Qu'entre les nombres arithmétiques, il est souvent impossible de trouver des moyens proportionnels, au lieu qu'entre les nom-

bres géométriques cela est toujours possible. On voit assez qu'il en doit être de même du dernier terme d'une proportion commencée, qui est toujours introuvable en arithmétique, & toujours facile à trouver en géométrie.

Il s'enfuit 5^o. Que dans les nombres arithmétiques on peut parvenir à la plus petite grandeur possible qui est l'unité nombrante ; mais qu'on ne peut jamais y atteindre dans les nombres géométriques, parce que l'unité mesurante est toujours divisible, quand ce seroit même un infiniment petit, comme sçavent les Géomètres.

Il s'enfuit, 7^o. Que les opérations sur ces deux sortes de nombres doivent produire, si j'ose ainsi parler, des phénomènes d'Arithmétique tout opposés. En effet, on démontre que dans les opérations fractionnaires,

c'est-à-dire, dans le calcul des nombres où l'unité se trouve rompue, le produit d'une multiplication est toujours plus petit que le multiplicande; que le quotient d'une division est au contraire toujours plus grand que le dividende; que l'on peut trouver deux fractions, même en raison donnée, comme de 4 à 5, dont la somme soit égale à leur produit, & plusieurs autres semblables paradoxes qui semblent renverser les notions les plus communes. Mais voici le plus étonnant de tous ces paradoxes.

Il s'en suit, 8°. Que l'unité géométrique, & par conséquent tous les nombres qu'elle produit, se peuvent diviser en extrême & moyenne raison: c'est-à-dire, en sorte que leur plus petite partie soit à la plus grande, comme la plus grande est au tout; & alors il est démontré que ces deux

parties font incommensurables entre elles & avec la grandeur qu'elles partagent. Il en est tout au contraire des nombres arithmétiques. Il n'y en a aucun qui se puisse diviser, en sorte que le plus petit nombre soit au plus grand, comme le plus grand est au tout, parceque tous les nombres arithmétiques font essentiellement commensurables par la nature de l'unité nombrante qui est indivisible.

Conclusion générale.

Il s'enfuit, 9^o. Que ces deux espèces d'unités produisant des nombres si différens, doivent aussi produire deux espèces d'arithmétiques différentes.

La première, une arithmétique simple, qui a pour objet les nombres qui proviennent de l'unité indivisible, &

par conséquent des nombres entiers, dont il ne faut pas, comme on le fait ordinairement, mêler le calcul avec celui des nombres géométriques.

La seconde, une arithmétique composée, qui a pour objet les parties nombrées de l'unité divisible, & par conséquent des fractions ou des nombres rompus.

Mais qu'on y prenne garde, parce que l'unité divisible ou géométrique se peut diviser en deux sortes de parties; en parties aliquotes ou proportionnelles, comme la toise en pieds, le pied en pouces, &c. & en parties aliquantes ou irrationnelles, comme la même toise en extrême & moyenne raison, cette seconde espèce d'arithmétique nous fournit encore deux manières de calcul très-différentes.

Le calcul des parties aliquotes ou des fractions proprement dites, & le calcul des parties aliquantes ou irrationnelles, qu'on appelle aussi nombres sourds ou grandeurs incommensurables, dont la théorie est la plus sublime des spéculations mathématiques, & l'art de les calculer la plus profonde des inventions humaines.

Ainsi par la distinction des deux espèces d'unités dont on vient d'expliquer la nature, on pourra, si je ne me trompe, répandre dans l'Arithmétique, dans ses principes, dans ses règles, dans ses opérations & dans ses démonstrations, un nouveau degré de lumière, qui en rendra l'étude plus facile & plus méthodique, plus engageante même & plus agréable.

Mais il faut, Messieurs, attendre

là-dessus votre décision. Je ne vous demande , au reste , ni faveur ni grace. Il n'est ici question que des intérêts de la vérité. Je vous prie seulement de me sçavoir gré de la bonne opinion que j'ai eue de votre patience.





MÉTHODE
DES
GÉOMÉTRIQUES.





DISCOURS

SUR LA

MÉTHODE

DES

GÉOMÉTRIQUES.



MESSIEURS,

Pour peu que nous rentrions dans nous-mêmes, nous sentons que nos esprits sont faits pour la vérité; pour

connoître *ce qui est*, non pas arbitraire, fortuit & passager, ce qui en un sens n'est pas ; mais ce qui est nécessaire, éternel & immuable ; partout le même, lumineux par sa nature, & capable de nous éclairer par la manifestation de sa lumière. Car voilà proprement la vérité pour laquelle nous sommes faits. Nous désirons tous de la connoître par une impression naturelle & invincible. Sa vue nous charme : son nom seul nous réjouit : son absence nous désole : son éloignement nous inquiète. Mais dans son plus grand éloignement nous entendons sa voix, qui nous dit sans cesse que c'est en elle seule que nous pouvons découvrir les règles de sagesse, dont nous avons besoin pour nous conduire, pour nous diriger dans l'étude des Sciences dont elle contient tous les principes, pour
former

former nos mœurs sur l'ordre éternel dont elle contient toutes les loix , surtout pour nous unir à l'Auteur de notre être dont elle nous manifeste partout la présence , & pour nous lier les uns avec les autres par les nœuds d'une société sainte & heureuse.

Le plus sensé de nos Poètes l'a dit avec un applaudissement général.

Rien de beau que le vrai. Le vrai seul est aimable.

Il doit regner partout , & même dans la Fable.

Mais comment un éloge , qui est la censure de la plupart des hommes , a-t-il pu réunir en sa faveur tous les suffrages ? Faut-il s'en étonner ? La vérité s'y trouve , & nous y applaudissons , parce que nous ne lisons dans le Poète que ce que nous lisons

déjà dans notre propre cœur. En un mot , parce que nous y voyons avec plaisir que l'on rend justice à l'objet de notre amour. Amour de la vérité qui , malgré tant d'autres penchans naturels qui le combattent , est encore en nous si fort & si puissant.

On ne peut épargner aux hommes toutes les peines qui accompagnent la recherche de la vérité. Mais du moins on en peut rendre la conquête moins difficile par le secours d'une bonne méthode.

C'est ce qu'ont entrepris les Géomètres par rapport aux vérités qui font de leur ressort. Voyant que la logique des Philosophes , quoique bonne de sa nature , étoit plus fertile en disputes qu'en découvertes , ils ont jugé à propos d'en inventer une autre , courte , simple , naturelle ,

dégagée de toutes les épines scholastiques, surtout point disputeuse, en un mot une manière de raisonner qui joint la certitude à la facilité.

Tout le monde littéraire convient que c'est le plus bel endroit de la Géométrie. Les vérités qu'elle enseigne sont trop généralement ignorées pour être estimées selon leur mérite : mais la méthode qu'elle employe pour les découvrir, pour les démontrer, pour les lier ensemble, a une réputation beaucoup mieux établie. Et en effet elle peut être d'une utilité infiniment plus étendue.

Elle forme ce qu'on appelle *esprit géométrique*, c'est-à-dire, le discernement & le goût du vrai ; la clarté & la précision dans les idées ; la netteté & la justesse dans les expressions ; la suite & l'ordre dans les raisonnemens : toutes qualités qui peuvent être d'un

usage universel , non seulement dans les sciences exactes , comme dans les Mathématiques pures , mais encore dans celles qui ne se piquent pas d'une exactitude si scrupuleuse, dans la Physique , dans la Morale , dans le commerce même de la vie civile.

Il me seroit aisé , Messieurs , de vous en donner plusieurs preuves de raison & d'expérience. Mais voici une autorité qui fera sans doute sur bien des personnes plus d'impression que ne pourroient faire tous mes raisonnemens.

Le célèbre M. de Fontenelle , ce génie rare , aussi solide que brillant , le premier des Auteurs qui ait sçu introduire dans les Mathématiques le bel-esprit avec toutes ses grâces , j'ose presque dire , avec les ris & les jeux , attribue à la méthode des Géomètres cette utilité générale dont

nous parlons. Je rapporte ses propres paroles de peur de gâter ou d'affoiblir sa pensée, en lui ôtant le tour inimitable de son expression.

» L'esprit géométrique, » dit ce
brillant Auteur dans la préface de son
Histoire de l'Académie des Sciences
1699, » l'esprit géométrique n'est
» pas si attaché à la géométrie, qu'il
» n'en puisse être tiré & transporté à
» d'autres connoissances. Un Ouvra-
» ge de morale, de politique, de cri-
» tique, peut-être même d'éloquen-
» ce, en sera plus beau, toutes cho-
» ses d'ailleurs égales, s'il est fait de
» main de Géomètres. L'ordre, la
» netteté, la précision, l'exactitude,
» qui regnent dans les bons livres
» depuis un certain temps, pour-
» roient bien avoir leur première
» source dans cet esprit géométrique,
» qui se répand plus que jamais &

» qui , en quelque façon , se commu-
» nique de proche en proche à ceux
» même qui ne connoissent pas la
» géométrie. Quelquefois un grand
» homme donne le ton à tout son
» siècle. Et celui à qui on pourroit
» le plus légitimement accorder la
» gloire d'avoir établi un nouvel art
» de raisonner , étoit un grand Géo-
» mètre.

M. de Fontenelle parle ici du grand Descartes , à qui on ne peut refuser la justice d'avoir été le premier Auteur qui ait publié une méthode véritablement géométrique. Les anciens Géomètres plus attentifs à la pratiquer eux-mêmes qu'à la communiquer aux autres , ne nous en ont découvert que ce qu'ils n'ont pu nous en cacher. Nous voyons qu'ils vont au but. Nous voyons même par où ils passent pour y arriver : mais il sem-

ble quelquefois , par les détours qu'ils prennent , qu'ils ont eu dessein de nous dérober leur marche. Ils ont cru peut-être que leurs découvertes , qui sont effectivement merveilleuses , le paroistroient encore plus , si l'on ignoroit la méthode qui les y avoit conduits. Le plus grand de tous , l'incomparable Archimede nous en a laissé entrevoir un peu plus que les autres. Mais il étoit réservé à Descartes de nous en dévoiler tous les mystères.

(a) C'est ce qu'il a heureusement exécuté dans le premier de ses ouvrages , qui est le traité de la méthode , & surtout dans sa géométrie , dont le succès , malgré toutes les attaques de ses adversaires , ou peut-

(a) En 1637.

être par leurs attaques mêmes, a causé une révolution générale dans toutes les sciences. Le plus fameux de ses disciples, mais de ces sortes de disciples qui s'élevent quelquefois au-dessus de leurs maîtres, le Pere Mallebranche de l'Oratoire, a aussi fait un livre exprès de la méthode, dont il a donné les regles à la fin de sa Recherche de la vérité (a), & des modeles dans tout le corps de son ouvrage. Plusieurs autres Auteurs célèbres, quoique d'un vol moins élevé, ont suivi leur exemple. Charmé comme eux de cette admirable méthode, j'ai cru qu'il m'étoit permis de lui donner encore un nouveau tour, afin de la rendre d'une utilité plus générale en la rendant plus commune.

(a) En 1675.

Mais quel est-il ce nouveau tour ?
Je tremble presque de le dire devant
une assemblée si grave & si sérieuse.
J'ai eu l'audace de la mettre en vers.
Que pensera-t-on d'un Géomètre
qui, au lieu de mesurer la terre &
les Cieux, s'amuse à toiser des syllabes
& à niveler des mots ? Si je vous
croyois, Messieurs, capables de vous
payer d'une excuse poétique, je
je vous dirois qu'une méthode aussi
divine que celle des Géomètres ne se
peut dignement exprimer que par le
langage des Dieux. Je vous dirois
encore qu'il n'est rien de si beau que
de voir la raison en cadence, & le
bon sens vainqueur traînant après lui
la rime en triomphe. Si les exemples
étoient des raisons, je vous citerois
des Philosophes, tant anciens que
modernes, qui ont versifié leurs prin-
cipes ou ceux de leurs maîtres. Je

vous nommerois des Géomètres mêmes, un Thalès, un Pythagore, un Platon ; un Képler dans les derniers temps, un Leibnitz de nos jours, qui n'ont pas dédaigné d'employer quelquefois la regle d'Euclide à mesurer des longues & des breves. M. de Fontenelle qui, en embrassant la géométrie & la géométrie la plus profonde, s'est permis de temps en temps quelques retours vers la rime, viendrait encore à mon secours. Je pourrois même vous montrer des problêmes de mathématiques proposés en vers. Et si je voulois raisonner sur les principes d'une rhétorique assez commune, je vous dirois enfin, que la poësie est une espèce de musique, & que la musique est sans difficulté du ressort des Mathématiques.

Mais il faut, Messieurs, l'avouer de bonne foi ; une raison plus simple

m'a déterminé. J'ai voulu rendre nos regles plus faciles à retenir. La cadence du vers qui frappe l'oreille par des secouffes vives & souvent réitérées, m'y a paru très-propre, d'autant plus que dans notre poésie la rime est une espèce d'écho qui, en répétant les mêmes sons, ramene aisément dans l'esprit les mêmes idées, & par conséquent les y grave profondément.

Quoi qu'il en soit, voici la méthode des Géomètres bien ou mal vérifiée. Mais comme je me propose de la rendre intelligible à toutes sortes de personnes, on me permettra d'y entremêler en langage vulgaire les explications de chaque regle, pour en faire mieux comprendre les raisons fondamentales à ceux qui n'en auroient pas encore une idée assez distincte ou assez étendue. Montons d'a

bord sur le Parnasse & entrons en matière.

C'est la Philosophie qui parle, ou, si vous l'aimez mieux, c'est la Géométrie en personne qui adresse sa méthode à tous les amateurs de la vérité.

O vous, qui pour le vrai d'un noble amour épris,

Au-dessus des erreurs vulgaires,

Voulez élever vos esprits,

Ecoutez de mon art les règles salutaires.

En effet on ne peut disconvenir que la vérité ne soit le salut & la vie de l'esprit. Mais le moyen de la trouver, ou seulement de la chercher au travers des épaisses ténèbres qui nous environnent, & qui nous disent continuellement qu'elles sont elles-mêmes la lumière? Nos sens s'érigent en raison pour nous tromper.

Notre première enfance est ordinairement livrée à des maîtres qui nous inspirent mille erreurs sous le nom d'instruction. La vanité, l'intérêt, ce qu'on appelle esprit de corps, de parti ou de nation, en un mot, l'instinct de l'amour-propre déguisé en honneur ou en zèle, nous persuadent encore une infinité de choses, dans les sciences mêmes qui devroient être le plus affranchies de cette infâme servitude. Enfin l'opinion, cet amas confus de principes vagues, superficiels, incertains, au plus vraisemblables, qui regnent dans le monde, & souvent jusques dans les écoles de la vérité, acheve de nous séduire. Nous les recevons sans difficulté ces principes ténébreux, non parce que nous les jugeons recevables, mais parce que nous les voyons reçus. Nous vient-il même dans l'esprit de nous

E ij



en défier ? ou si quelquefois la pensée nous en vient, la crainte des hommes ou la paresse naturelle nous arrête aussitôt tout court. La crainte des hommes, parce qu'ils ne manquent jamais de persécuter ceux qui les troublent dans la possession de leurs préjugés; & la paresse naturelle, parce qu'il est toujours plus commode de croire que d'examiner. Il est vrai qu'il faut avoir de la force d'esprit pour se défier des erreurs communément reçues. Mais pourquoi ne ferions-nous pas du moins quelque effort pour acquérir une qualité, sans laquelle il est certain qu'on est toujours la dupe de ses préventions & de celles des autres ?

Je conclus que dans toutes les matières, qui ressortissent au tribunal de la raison, il faut sçavoir douter : douter prudemment & à propos ;

douter , non pas en stupide ou en
insensé , pour demeurer dans son
doute comme des aveugles qui ne
voudroient point voir , mais douter
en homme d'esprit & en sage pour
s'éclaircir & pour s'instruire. C'est
la première règle de notre méthode.
Première règle.

Quelque sujet qui s'offre à votre attention ,
Soyez toujours en défiance
Contre les préjugés des sens & de l'enfance ,
Contre ceux de l'instinct & de l'opinion.
Quoi qu'en dise votre indolence ,
Qui veut tout croire & ne rien discuter,
La première science
Est de sçavoir douter.

Après avoir pris contre l'erreur la
précaution d'un doute sage , quel est
le premier pas que nous devons faire
vers la vérité ? c'est-à-dire , pour par-
venir à la vue claire & distincte de la

nature, des propriétés, des rapports, des objets que nous voulons connoître. Allons au principe.

Nous ne connoissons les choses que par leurs idées. Mais les idées qui nous les représentent n'ont pas toujours la clarté ni la distinction nécessaires pour nous les rendre parfaitement connues. Celle du corps, par exemple, qui est en elle-même si lumineuse que les Géomètres en ont tiré une science incontestable, est très-confuse dans la plupart des hommes. Combien de qualités étrangères n'attribue-t-on pas tous les jours aux objets corporels ? Nos yeux leur prêtent des couleurs qui ne font point à eux : nos oreilles des sons qui ne peuvent y être tels que nous les entendons : nos autres sens d'autres qualités sensibles qui ne leur appartiennent pas plus légitimement :

des faveurs qui les pénètrent : des odeurs qui en émanent : une chaleur semblable à celle que nous sentons à leur approche : des inclinations mêmes qui les entraînent : des vertus , des forces , des facultés qui les animent : des sympathies qui les rassemblent : des antipathies qui les divisent : en un mot il n'y a presque point de qualité ou de sensation dans nos ames , que nous ne transportions dans les corps.

D'autre part , comme pour faire une espèce de compensation entre ces deux substances , il n'y a presque point de propriété ou de modification dans les corps que nous ne prêtions à nos ames & en général aux esprits ; nous leur donnons , comme aux corps , une manière d'étendue qui les y répand : nous les revêtons d'images ; nous les représentons sous

58 *Discours sur la méthode*

des figures ; nous les mettons en mouvement ; nous les couvrons de mille phantômes sensibles : ce qui confond toutes nos idées.

L'équivoque des termes que l'usage populaire a établis au hasard pour les exprimer , y ajoute encore un nouveau degré de confusion : tout est figuré : tout est emprunté dans le langage ordinaire : tout y est ambigu : tout y a deux faces ; & par conséquent tout y conspire à nous donner le change , en nous faisant prendre une pour une autre , ou plusieurs pour une : ce qui est encore plus dangereux.

Voilà , Messieurs , dès le premier pas que nous voulons faire dans les sciences , bien des sources d'erreurs que le vulgaire ignore parfaitement , que les Philosophes connoissent peut-être assez , mais contre lesquelles ils

ne font pas toujours assez en garde ;
& d'où les Géomètres ont conclu la
nécessité de cette seconde regle , qui
est fondamentale dans la recherche
de la vérité.

C'est qu'avant d'entrer dans l'exa-
men de quelques sujets que ce puisse
être , même des plus faciles , il faut
tout définir : définir les termes ; dé-
finir les choses ; les termes en y atta-
chant des notions distinctes : les cho-
ses en les caractérisant chacune par
le trait propre & singulier qui la dis-
tingue de toute autre. En un mot tout
éclaircir , afin de ne raisonner que
sur des idées claires & clairement
exprimées. Seconde regle.

Développez d'abord les notions obscures ;
Qui d'un voile trompeur couvrent la vérité,
En remontant aux sources pures
Qui la font voir à l'œil dans toute sa clarté,

60 *Discours sur la méthode*

Rendez-la simplement , sans détours , sans
figures ,

Evitant les écarts de la prolixité ,
Et le faux jour de l'ambiguïté.

Le sujet que nous voulons connoître , contient souvent un si grand nombre de parties , de rapports , de propriétés ou de faces différentes , qu'il est dangereux & quelquefois impossible de l'embrasser tout entier dans une même discussion. Nos yeux ne voyent jamais bien distinctement plusieurs choses à la fois. La multitude confond les images : & il est certain qu'un astronome , qui , dans ses observations , voudroit contempler toutes les étoiles en même temps , n'enrichiroit pas beaucoup l'Astronomie par ses découvertes. Il en est de même de notre esprit. Il est trop borné pour embrasser d'un coup

d'œil une grande matière , avec tous les détails qu'elle renferme : sa vue , comme celle du corps , se trouble & se confond dans la multitude , & il ne voit rien quand il veut trop voir.

La division de notre sujet en doit donc suivre la définition. Il en faut faire , pour ainsi dire , une anatomie exacte. Il faut analyser , décomposer , résoudre le tout en ses parties , le genre en ses especes , l'esprit en ses facultés , le corps en ses dimensions , chaque dimension en ses élémens , &c. selon la nature de la matière qu'on examine ou le dessein qu'on se propose.

Ainsi les Géomètres , après avoir défini la quantité mesurable ou l'étendue en tout sens , qui est leur objet , la divisent en ligne , en surface , en solide ; la ligne en droite & en courbe ; la courbe en régulière & en irrégulière.

62 *Discours sur la méthode*

gulaire, en géométrie & en mécanique. Ils en usent de même à l'égard des surfaces & des solides, qu'ils ont aussi soin de partager en leurs espèces, pour les traiter ensuite chacun séparément.

Cette analyse générale d'une matière étend l'esprit & le fortifie : elle aide la mémoire ; elle facilite l'attention ; elle éclaircit les idées en distinguant les objets par leurs caractères spécifiques. C'est pourquoi nous en faisons la troisième règle de notre méthode. Troisième règle.

Si le sujet qu'on vous propose
Est trop vaste ou trop composé ;
Il faut que l'art le décompose,
De peur que l'esprit épuisé,
A force de vouloir tout saisir d'une vue,
Ne succombe à son étendue.

Il y a un certain ordre entre nos

idées ; entre les parties d'un tout ; entre les espèces d'un genre ; entre les faces d'un objet ; entre les rapports & entre les vérités qui naissent de la comparaison de ces rapports. Je veux dire que dans les objets de nos connoissances , dans les nombres , par exemple , dans les figures géométriques , dans les corps naturels , dans les êtres même les plus simples , en Dieu & dans les esprits créés , il y a certaines propriétés radicales qui sont comme la tige commune & le fondement de toutes les autres : des rapports primitifs qui demandent nos premières attentions ; des faces lumineuses qui peuvent nous servir pour éclairer les obscures ; des espèces plus générales , dont celles qui le sont moins supposent la connoissance ; des parties plus simples qui sont les élémens des plus composées. En

64 *Discours sur la méthode*

un mot nous voyons entre toutes les choses que nous voulons sçavoir , une subordination naturelle de rang & de place , dont on ne peut les tirer sans les obscurcir. C'est un principe d'expérience qui n'a pas besoin de preuve.

Or , de-là il est manifeste que pour voir la vérité dans tout son éclat , il faut que l'ordre qui se trouve dans les objets de nos connoissances , se trouve dans nos connoissances mêmes & dans la manière de les acquérir. Autrement vous sçavez , Messieurs , ce qui arrive. On ne retient de ses plus longues & plus belles études , qu'un amas informe d'opinions confuses ; des termes sans idées ; des propositions sans intelligence ; des raisonnemens sans preuve ; des compilations mal digérées ; beaucoup de sçavoir & peu de science. Le défaut de méthode offusque tout , & sans la lumière

mière on a beau assembler dans son **e**sprit vérités sur vérités, les plus **b**rillantes perdent par leur déplacement leur plus grande beauté, qui est celle de l'ordre qu'elles ont dans leur source éternelle. C'est comme un tas de belles pierreries qui ne font **p**oint en œuvre.

Votre matière étant donc analysée ou réduite en ses parties, la quatrième règle de sa méthode est de commencer vos discussions par le côté de votre sujet qui est le plus simple & le plus éclairé, afin de mettre chaque vérité dans sa place naturelle. Voici en rime ce qu'on vient de dire en raison. Quatrième règle.

Votre sujet bien divisé ,
Suivez toujours , à la raison docile ,
D'un ordre lumineux la méthode fertile ,
Commençant par le plus aisé

Pour finir au plus difficile.

Mais ce plus aisé d'une question ou d'une matière, ne l'est pas toujours tellement, que la vérité en soit évidente par elle-même, ou à la portée de la simple vue de l'esprit. Il faut donc alors nous en approcher par la voie du raisonnement; c'est-à-dire en nous servant des vérités connues pour nous conduire à celles qui ne le sont pas. Mais qu'on y prenne garde; il n'arrive que trop souvent de supposer pour clairement connu ce qui n'est que témérairement cru, ou vivement senti, ou ardemment désiré. De-là tant de faux raisonnemens dans toute la vie humaine.

Pour éviter cet écueil fameux par tant de naufrages, il est donc nécessaire, avant que de raisonner, de poser des principes, des principes

sûrs , constans , inébranlables , & dont la lumière se manifeste à découvert au premier coup d'œil.

C'est ici , Messieurs , que de l'aveu public & universel la Géométrie à une supériorité visible sur toutes les autres sciences naturelles. Car quels sont les principes qu'elle a posés pour fondement de ses démonstrations , qui est la seule manière de raisonner qu'elle admette sur ses terres ? On me permettra de le dire , puisque tout le monde nous fait l'honneur d'en convenir.

Laisant aux Orateurs les lieux communs , qui ne sont des principes que pour le peuple ; aux Poètes les images brillantes , qui ne sont des preuves que pour ceux qui n'en veulent qu'en peinture ; aux Historiens le témoignage des hommes , la plupart ou trompeurs ou trompés ; aux

Differtateurs les conjectures & les autorités ordinairement aussi peu certaines les unes que les autres ; aux Médecins la routine des aphorismes & les tâtonemens de l'expérience ; aux Jurisconsultes les loix humaines , souvent équivoques , & les dispositions de la Coûtume presque toujours arbitraires ; aux anciens Philosophes les vraisemblances ; aux modernes les hypothèses , & tout le vaste empire des possibilités : laissant, dis-je , tous les principes qui pourroient avoir le moindre nuage d'obscurité ou d'incertitude, la Géométrie pose des axiomes , c'est-à-dire des vérités simples & primitives , si claires que nul esprit ne s'y peut refuser ; si pures , que nul phantôme ne les peut corrompre ; si générales qu'elles embrassent tout , non seulement dans l'étendue du territoire géométrique,

mais encore bien loin au-delà ; si **c**ommunes enfin qu'elles ne peuvent être ignorées de personne. Que le **t**out est plus grand que sa partie : que **l**a moitié d'un plus grand tout est plus grande que celle d'un plus petit : que **l**e tout est égal à toutes ses parties prises ensemble : que deux grandeurs égales à une troisième sont égales entr'elles , & quelques autres vérités pareilles , dont la simplicité , presque méprisable aux yeux du vulgaire , semble ne rien promettre ; mais dont la certitude palpable , si j'ose ainsi dire, nous donne d'abord des modèles de vérité , des modèles d'évidence , une marque infallible pour la reconnoître , & dont la fécondité infinie enfante bientôt une infinité de conclusions lumineuses , aussi certaines que leurs principes. Le fait est notoire dans tout le ressort mathématique.

Je ne doute pas , Messieurs , que dans plusieurs autres sciences , dans la métaphysique , par exemple , dans la Morale , dans la Théologie naturelle , dans la connoissance de l'homme , &c. on ne puisse avec un esprit un peu géométrique , trouver quelques principes semblables pour éclairer nos raisonnemens , & pour nous y conduire jusqu'à un certain point par voie de démonstration. Je ne doute pas même que les sçavans Philosophes qui m'écoutent n'ayent souvent reconnu par leur propre expérience , que cela est plus que possible.

D'où je forme cette regle générale pour toutes les sciences qui peuvent être exactes , c'est-à-dire pour toutes celles dont l'objet est connu par idée. Cinquième regle.

Pour éclairer tous vos raisonnemens,
Rendez-vous familiers par un fréquent
usage,

Ces principes connus à tout homme ; à
tout âge,

Qui sont de tous nos arts les premiers ru-
dimens :

Ces premiers rayons du bon sens,

Ces premiers traits de la science,

Que la suprême Intelligence

A de sa main gravés dans nos entende-
mens :

Vous y verrez dans sa source immuable
Du vrai que vous cherchez la marque in-
dubitable.

La définition éclaircie , la division
faite , les membres mis en ordre , les
axiomes posés , suit l'examen de
quelque proposition particulière dont
on veut découvrir la vérité ou l'er-
reur. C'est ce qu'on appelle *question*.

Rien de plus important pour la

bien résoudre que de la bien établir : Car faute de ce préliminaire , vous le sçavez , Messieurs , combien de fausses difficultés dans les matières les plus faciles ? Combien de contestations frivoles tant civiles que littéraires , surtout philosophiques & théologiques , qui ne viennent que de l'état d'une question mal énoncé ou mal entendu ? Enfin combien d'écarts dans nos disputes les plus ordinaires ?

Notre première application doit donc être de proposer notre question dans tout son jour. Que rien n'y manque ; mais que rien n'y surabonde. Rien de superflu dans l'expression ; rien de mystérieux dans le tour ; & principalement rien d'équivoque dans les termes. Toute inutilité embarrasse une question , parce qu'elle applique l'esprit où il ne faut pas ;
tout

tout ce qui lui manque la rend trop vague : un tour mystérieux la rend obscure : un seul terme équivoque la rend ambiguë , & en fait autant de questions différentes que ce terme peut avoir de sens différens ; c'est-à-dire , pour en donner un exemple sensible , quelquefois autant de questions différentes qu'il y a de têtes dans une compagnie. Premier mal-entendu qui entraîne bientôt mille autres. Car on ne laisse pas de répondre à ces questions ambiguës , chacun selon le sens qu'il a faisi d'abord ; on en parle , on en raisonne , on en dispute avec le plus grand feu sans vouloir s'éclaircir. On craindroit peut-être en demandant une explication , ou de se deshonoré soi-même par un aveu trop sincere de son peu d'intelligence , ou de faire quelque peine à la personne qui a proposé la

74 *Discours sur la méthode*
question par une demande qu'elle
pourroit prendre pour un reproche
de son peu d'exactitude.

Peut-être aussi que cette personne,
par quelque raison semblable, ne
voudroit pas s'expliquer trop claire-
ment. Ainsi de part & d'autre on
aime mieux se battre les yeux fermés
comme des Andabates, que de voir
une lumière importune qui sépare-
roit les combattans, sans donner à
aucun des partis la victoire qu'on am-
bitieuse plus que la vérité, & que
chacun peut à coup sûr s'attribuer
dans les ténèbres. C'est une scène
que nous voyons tous les jours dans
le public & dans le particulier : scène
tantôt comique, tantôt tragique,
mais toujours honteuse à l'esprit hu-
main.

Par ces raisons & par la nature
même de la chose, il est clair qu'a

Avant que de répondre à une question il faut la bien concevoir, la bien exprimer, la réduire toujours à ses termes les plus simples & les plus propres. Que cette règle soit donc inviolable. Sixième règle.

Concevez bien l'état de votre question,
En réduisant votre pensée
A la plus juste expression.
La question bien énoncée
Vous en donne souvent la résolution.

C'est ce qui arrive ordinairement dans les questions simples, c'est-à-dire, quand la proposition énoncée tient immédiatement, ou à la définition des termes, ou aux premiers axiomes du bon sens. Il n'en est pas de même quand elle s'en trouve un peu éloignée. Je veux dire quand le rapport du sujet & de l'attribut ne se présente pas distinctement au pre-

76 *Discours sur la méthode*

mier regard de l'esprit. On ne peut alors en découvrir la vérité, que par le secours de quelque idée moyenne qui nous y conduise & qui doit avoir trois conditions. Qu'elle soit facile à saisir; qu'elle tienne immédiatement aux deux termes, dont on veut à sa lumière démontrer le rapport; enfin que sa liaison avec ces deux termes soit plus connue, que celle des deux termes entr'eux.

Je veux, par exemple, m'assurer si la matière est divisible à l'infini. Je prens pour idée moyenne celle de de l'étendue en tout sens, longueur, largeur & profondeur, parce que cette idée, qui est incontestable, tient immédiatement d'une part à ce qu'on entend par *matière*, & de l'autre à ce qu'on entend par *divisibilité*. Je l'applique à ces deux termes. Je conclus.

Cette application d'une idée moyenne aux deux termes d'une proposition, pour en démontrer la convenance, est ce qu'on appelle *preuve*, qui est toujours facile, surtout en géométrie, quand la question est simple ou qu'elle n'est pas fort composée.

Mais comme dans les raisonnemens un peu longs & compliqués, il est aisé de s'éblouir, parce que l'erreur, ou ce qui, dans la recherche de la vérité, n'est pas moins à craindre, la vraisemblance est toujours en embuscade pour nous surprendre, & pour nous extorquer, par ses fausses lueurs des jugemens précipités; la règle de la méthode géométrique est de procéder lentement, pied-à-pied, en tenant toujours ferme le fil des principes, en suivant fidelement la chaîne des conséquences, en les déduisant une à une sans sauter par-des-

78 *Discours sur la méthode*
sus le moindre chaînon , fans rien
supposer , fans rien sous-entendre ;
prenant bien garde à ne point aller
au-delà du but , ni à donner en deçà ,
ni à donner à côté , vivant toujours
droit au point précis de la question ,
& ne se rendant jamais qu'à la force
d'une lumière telle que nous l'allons
décrire. Septième regle.

Pour éviter toute surprise
Dans le dédale obscur d'une discussion ,
Suivez toujours le fil d'une exacte analyse ,
Sans admettre jamais dans votre opinion
Ni principe , ni conséquence ,
Que sur la foi d'une évidence
Qui force la conviction ;
En un mot qui , par sa lumière ,
Démontre à votre esprit une connexion
Immédiate & nécessaire
Entre la preuve & sa conclusion.

Il ne suffit donc pas , dans les scien-

Ces exactes dont nous parlons , d'accumuler dans un raisonnement probabilités sur probabilités. Cent probabilités entassées ne prouvent rien à un Géomètre , ni même à un bon Philosophe. Et en effet , malgré notre pente naturelle à nous rendre aux apparences , notre cœur nous dit assez que nous ne pouvons pleinement nous reposer dans le probable. C'est que nous ne sommes point faits pour la vraisemblance , mais pour le vrai , ni pour des lueurs , mais pour la lumière , ni pour opiner , mais pour voir. Toute évidence même ne doit pas suffire dans les sciences pour nous convaincre entièrement. Il faut qu'elle soit absolument irrésistible. Je dis irrésistible , non par un sentiment confus , qui , en nous persuadant , nous laisse toujours par son obscurité quelque doute intime au fond du

80 *Discours sur la méthode.*

cœur , mais par la force d'une lumière pure & fans mélange , qui , en dissipant toutes nos difficultés , nous remplit d'une satisfaction si douce & si pleine , que dans le moment nous n'avons plus rien à désirer. Tel est le caractère de la véritable évidence , d'autant plus satisfaisante , qu'elle nous force avec plus d'empire.

Cette satisfaction d'esprit attachée par l'Auteur de la Nature à la découverte de la vérité , & si fameuse dans l'Histoire des Mathématiques par l'Hécatombe de Pythagore , quand il eut démontré sa belle proposition du quarré de l'hypoténuse ; par le cri extatique d'Archimede , quand il eut trouvé dans le bain la solution du problême de la couronne ; par les transports de M. Descartes , quand il eût découvert sa nouvelle regle des tangentes ; par mille autres exemples

des Géomètres de tous les temps ; cette satisfaction , dis-je , qui est si douce & si pénétrante , ne se doit pas terminer à de vaines complaisances. Elle nous est donnée pour une autre fin plus digne de nous & de son Auteur. C'est un appât que la vérité nous présente pour nous engager à la suivre plus loin , par l'espérance de quelques nouvelles découvertes.

Ne craignons pas , Messieurs , que ses promesses nous trompent. Il n'y a point dans les sciences de vérités stériles , parce que toutes les conclusions qui suivent nécessairement des principes généraux , sont elles mêmes des propositions générales de même nature. Si donc il arrive qu'une vérité bien connue demeure infructueuse entre nos mains , ce n'est pas faute de fécondité de sa part : c'est faute de pénétration ou d'atten-

82 *Discours sur la méthode*

tion de la nôtre. Elle nous présente son flambeau pour nous conduire. Qu'est-ce qui nous empêche de nous en servir pour avancer plus loin ? Car c'est une maxime de la logique naturelle, qu'une conclusion bien inférée de son principe, devient elle-même un principe indubitable, par rapport à toutes les conséquences qu'elle renferme, & dont il y en a toujours quelque-une à la porte qui ne demande qu'un esprit attentif pour la tirer. De-là suit la huitième règle de notre méthode.

Cette conclusion, désormais non douteuse,
Vous servira de principe à son tour,
Pour tirer de son sein plusieurs autres au
jour,
Dont la clarté victorieuse
Peut encore vous guider tout droit & sans
détour

A quelque vérité féconde & lumineuse.

L'habitude à suivre ainsi le fil des conséquences , qui naissent l'une après l'autre d'un principe commun , forme ce qu'on appelle esprit de suite; esprit conséquent , esprit de conclusion. Qualité aussi utile dans les affaires du monde que nécessaire dans les sciences. Mais nous avons encore besoin d'en acquérir une autre qui la suppose & qui n'est pas moins estimable. C'est l'étendue d'esprit.

Cette qualité consiste non plus à sçavoir tirer plusieurs conséquences d'un même principe ; ce qui appartient à la pénétration ; mais à sçavoir déduire une même conséquence de plusieurs principes rassemblés , en les appliquant chacun à la partie de la question qui le regarde. Ce qui est d'un usage nécessaire dans les recher-

84 *Discours sur la méthode*

ches un peu profondes ; je veux dire , quand les matières que nous examinons deviennent composées d'un grand nombre de rapports , ou que ces rapports sont eux-mêmes fort composés. Car alors nous sentons bien qu'un seul principe ne suffit pas pour nous conduire à ce que nous cherchons , ou du moins pour en faire la preuve complete , & l'on sçait assez que dans les sciences exactes , une preuve qui n'est pas complete , est en rigueur absolument nulle.

Or dans ces rencontres qui ne sont pas rares que nous ordonne la méthode géométrique ? Un seul principe ne suffit-il pas pour vous conduire à une conclusion pleinement évidente ? Rassemblez-en plusieurs : définitions , axiômes , demandes , ou hypothèses reçues , propositions déjà

démontrées , en un mot toutes les vérités connues , dont le concours est nécessaire pour éclairer votre marche , comme pour mieux voir pendant la nuit nous allumons plusieurs flambeaux , quand un seul ne suffit pas pour nous conduire.

La nécessité de cette règle est sensible dans la géométrie. A mesure que nos raisonnemens nous éloignent des axiômes , nous sentons à chaque pas , que nous avons besoin d'un plus grand nombre de propositions pour démontrer les suivantes. Il faut réunir les principes des lignes pour connaître la nature & la mesure des angles ; réunir les principes des lignes & des angles pour découvrir les rapports des figures ou des surfaces terminées : réunir les principes des lignes , des angles & des surfaces terminées pour mesurer les solides : réu-

86 *Discours sur la méthode*

air enfin les principes des lignes, des figures, des solides élémentaires pour nous introduire dans les secrets d'une géométrie plus sublime.

On ne peut avancer bien loin dans aucune science sans rencontrer sur sa route un nombre infini de semblables vérités, qui ne peuvent être démontrées que par le concours de plusieurs autres : mais ce concours, du moins dans les élémens de chaque science, n'est pas bien difficile à former. Car comme les vérités sont, pour ainsi dire, toutes sœurs, nous les voyons toujours prêtes à se donner la main pour nous éclairer dans nos recherches. Suivez donc cette règle.

Quand une seule vérité
Vous donne trop peu de lumière
Pour dissiper l'obscurité

qui regne dans votre matière ;
De ses brillantes sœurs implorez le secours :
Elles feront par leurs concours
Ce qu'une seule n'a pu faire.

Portons les règles de notre méthode aussi loin qu'elles peuvent aller. Vous venez de voir qu'il n'y a point de vérités stériles : je conclus qu'il n'y en a point de profanes. Car je vous prie, Messieurs, de vous en souvenir. Je ne parle ici que des vérités proprement dites, qui existoient avant le monde, avant qu'il y eut des hommes pour les connoître avant qu'il y eût des propositions pour les exprimer ; qui subsisteroient encore quand nous cesserions tous d'être : je parle des vérités nécessaires, éternelles & immuables, universelles & partout les mêmes, comme celles de l'arithmétique & de la géométrie

38 *Discours sur la méthode*

pour me borner à des exemples in-
contestables.

Or ces fortes de vérités font , pour ainsi dire , toutes consacrées par le rapport essentiel & immédiat qu'elles ont avec l'Être infini. Elles en portent le caractère par la nécessité de leur existence ; elles en réveillent naturellement l'idée par leur étendue qui n'a point de bornes : elles se répandent comme lui , sans se diviser dans toutes les intelligences qui les veulent connoître : elles nous tiennent toujours , comme dit ingénieusement M. de Fontenelle , ou dans l'infini ou sur le bord de l'infini. Nous voyons qu'elles en sortent par la généralité des principes qui les démontrent : & après un certain cours de lumière dont la fin nous échappe , nous les y voyons rentrer par la multitude innombrable , & par l'universalité

universalité des conséquences qu'on en peut déduire. En un mot toutes les vérités nous élèvent naturellement jusqu'à la vérité suprême. Il n'y a pour y atteindre, qu'à nous laisser conduire à la trace de leur lumière. Ce sont des rayons qui nous menent droit au soleil. Et nous ne craignons pas même de le dire. Ce n'est qu'après nous y avoir élevés, qu'elles peuvent avoir à notre égard une évidence complète en tout sens, une évidence pleine & consommée. Ma proposition paroitra sans doute un paradoxe à quelques personnes. Je m'explique.

Je veux dire, permettez-moi, Messieurs, cette comparaison, qui peut bien n'être pas tout-à-fait juste, mais qui fera peut-être mieux entendre ma pensée que des explications plus philosophiques & plus exactes : Je

veux dire que le progrès de la lumière des sciences dans nos esprits est semblable à celui de la clarté du jour sur notre horizon. C'est un phénomène, dont il n'est pas possible que vous n'ayiez quelquefois observé les circonstances. Je vous prie un moment de vous les rappeler.

D'abord ce n'est qu'un premier rayon du soleil échappé de dessous la terre, qui perce comme un éclair les ténèbres de la nuit du côté de l'orient, mais qui ne nous découvre encore bien distinctement rien autre chose que lui-même. Ce premier rayon, qui est le premier point du crépuscule, bientôt suivi de mille autres, forme l'aurore, qui commence à nous dévoiler plus sensiblement les objets qui nous environnent, à nous les développer, à nous les faire mieux distinguer les uns des

autres en éclaircissant peu à peu & **en** égayant leurs couleurs. Mais parce que tous ces rayons n'agissent encore sur les corps terrestres que par des lignes indirectes & rompues, ils y laissent toujours bien des obscurités. Le soleil se leve, & à sa présence les objets semblent acquérir un nouvel être par la vive lumière dont il les pare. Ils en deviennent tout éclatans ; mais d'un côté plus que de l'autre, où l'on apperçoit une ombre sensible & fort allongée, qui nous en dérobe ou du moins qui en offusque une partie. Le soleil avance dans sa carrière, & à mesure qu'il s'éleve sur l'horison, la clarté des objets augmente, & leurs ombres diminuent : celles qui restent encore s'éclaircissent même peu à peu, non seulement par la lumière directe que l'astre du jour y vient répandre de

moment en moment , mais auffi par celle qu'ils reçoivent les uns des autres par réflexion. Le soleil arrive enfin au point du midi ; & ce n'est qu'alors , quand il commence à luire sur nos têtes , que tout notre horizon paroît pleinement éclairé , que toutes les ombres disparoissent , & que les objets se manifestent de toutes parts avec toute la clarté dont ils font capables.

Il en est à peu près de même des vérités éternelles que la raison nous découvre. Elles ont dans nos esprits leur premier crépuscule , leur aurore , leur lumière orientale qui a elle-même ses accroissemens comme celle du jour. Mais on croit pouvoir affurer qu'elles n'ont leur plein midi , leur clarté , leur évidence complete , que lorsqu'elles nous ont conduit à la vérité suprême ; & que ce grand

soleil d'intelligence , comme l'appelle un Auteur sacré , commençant à luire sur nos têtes leur donne un nouvel éclat par sa présence toute lumineuse. Elles n'en deviennent pas plus vraies. La vérité n'est point susceptible de plus & de moins. Je veux bien même que leur certitude ne puisse recevoir de-là aucun accroissement. Mais leur évidence peut être plus ou moins grande , selon qu'elles se trouvent plus ou moins éloignées du premier principe qui est l'existence nécessaire d'une intelligence infinie , qui les renferme toutes éternellement & immuablement dans la simplicité de son être.

Je n'entreprends pas d'expliquer de quelle manière , cela est peut-être inexplicable en cette vie ; je dis seulement , qu'il est manifeste que le principe d'une conclusion est plus

évident qu'elle ; que le principe de ce principe l'est encore d'avantage ; que la preuve de cet autre principe a un degré d'évidence encore supérieur , & toujours ainsi en remontant jusqu'aux axiomes , où il se trouve encore divers degrés de lumière selon le rapport plus ou moins immédiat qu'ils ont au premier principe qui n'en suppose plus aucun autre ; je veux dire à la vérité suprême, d'où émanent , comme de leur source primitive , toutes les vérités subalternes. J'appelle ainsi les vérités que nous démontrons dans les sciences humaines. C'est dans le principe de tout ce qui est que nous trouvons la plénitude & la confirmation de leur évidence ; parce qu'en les suivant jusques là , nous concevons, non seulement qu'il y a des vérités éternelles, mais pourquoi il y en a , & com-

ment il est nécessaire qu'il y en ait ; où elles sont & où il les faut chercher. C'est alors que nous découvrons en plein jour toutes leurs beautés réunies ; celle qu'elles ont de leur nature par leur propre éclat ; celle qu'elles empruntent les unes des autres par leur ordre & par leur subordination , qui les pare d'un nouveau lustre ; celle enfin qu'elles acquierent dans leur point de réunion , dans le point lumineux , d'où elles partent pour éclairer tout le monde intelligent , & qui est le vrai point de vue du tableau intelligible , qu'elles nous présentent. Vous voyez fans doute , Messieurs , de quelle importance il est d'aller jusques-là pour donner à nos connoissances le souverain degré de lumière où elles doivent tendre.

Pour éclairer pleinement notre esprit , pour contenter pleinement

96 *Discours sur la méthode*

notre cœur , il faut donc dans toutes nos études nous servir des vérités subalternes , que la raison nous démontre , pour nous conduire à la vérité suprême , dans laquelle seule nous pouvons trouver la vraie sagesse , & avec elle notre vrai bonheur. C'est la dernière & la principale règle de notre méthode.

Ainsi marchant toujours de clartés en clartés ,

L'ordre vous conduira par une route sûre
De vérités en vérités

Jusqu'à l'Auteur de la Nature ,

Le principe éternel de toutes ces beautés
Votre esprit , votre cœur en feront enchantés ;

Et vous direz , saisi d'une douceur si pure :

Si quelques rayons échappés

De cette lumière suprême

Nous comblent d'un plaisir extrême ,

Quel

Quel sera le transport dont nous serons
frappés ,

Quand nous la verrons elle-même.

Telle est , Messieurs , la méthode des Géomètres. Nous en avons découvert les fondemens pour en faire voir la solidité : nous l'avons mise en rime & en cadence pour la rendre plus agréable , en lui donnant au moins un air de poésie. On ne peut en trop de manières attirer les hommes à la recherche de la vérité. Que si malgré cette raison , messieurs les Poètes se plaignent de la petite excursion que nous avons faite sur leurs terres , nous les prions d'excuser , en leur déclarant que non seulement nous leur permettons , mais qu'ils nous feront plaisir d'user de représailles ; & que bien loin de regarder

89 *Discours sur la méthode, &c.*
leur entrée chez nous comme une
marque d'hostilité, nous la regardons
au contraire comme une marque de
la bonne intelligence qui doit régner
entre tous les états du Parnasse.



RÉCRÉATION

ACADÉMIQUE.

N O M B R E S.

Handwritten text, possibly a signature or initials, located in the upper left quadrant of the page.

Handwritten text, possibly a signature or initials, located in the upper right quadrant of the page.

Small handwritten mark or signature located near the bottom center of the page.



DISCOURS

SUR LES

PROPRIÉTÉS

DES

NOMBRES.

MESSIEURS,

IL fut réglé dans notre dernière
séance , que dans celle-ci nous réga-

I iij

lerions le Public à frais communs, c'est ce qu'un de nos Messieurs (a), qui a su si bien allier les vertus chrétiennes, avec les qualités sociales & littéraires, nomma très-proprement un *piquenique* académique. Je me fais un devoir de vous servir en **Mathématicien**.

J'observerai seulement, Messieurs, de ne vous offrir des mathématiques que ce qu'on appelle récréation : c'est-à-dire des vérités faciles & qui ont néanmoins quelque chose de frappant, ou par leur nouveauté ou par leur singularité, ou encore par un air de paradoxe qui surprend l'esprit & qui l'éclaire. J'ai choisi les nombres comme le sujet le plus proportionné

(a) M. de Mons, Lieutenant des **Maréchaux** de France.

à l'intelligence commune ; & pour plus grande facilité , je me borne aux nombres les plus simples, je veux dire à ceux qui ne sont exprimés que par un seul caractère 1, 2, 3, &c. jusqu'à 9.

Mon dessein est de vous faire voir que dans ces idées primitives nous avons tous un trésor de lumière qui mérite d'autant plus notre attention , que notre attention seule suffit pour l'augmenter.

Mais avant que d'entrer en matière , on me permettra d'expliquer certains termes qui ne sont pas vulgairement connus. C'est un prélude absolument nécessaire pour mettre ma récréation mathématique en état d'en être une pour tout le monde.

En Arithmétique on appelle *racine* un nombre quelconque , par rapport au produit qui en résulte , soit qu'on le multiplie par lui-même ou par un autre.

Nombre quarré , le produit d'un nombre multiplié par lui-même , par exemple $4 = 2 \times 2$.

Nombre cubique , le produit d'un nombre quarré par sa racine , comme $8 = 4 \times 2$.

Nombre quarré de quarré , le troisième produit $16 = 8 \times 2$: surfolide le quatrième 32 , &c. que l'on qualifie en général du nom de puissances numériques.

On appelle progression une suite régulière de nombres qui procedent ; en sorte qu'ils ont tous constamment ou la même différence de l'un à l'autre , comme la suite des nombres naturels $1, 2, 3, 4, \&c.$ ou le même rapport de contenance l'un dans l'autre comme la suite des puissances du nombre $2 : 4, 8, 16, 32, \&c.$

La première suite se nomme progression arithmétique , & la seconde

progression géométrique. Mais quand on dit progression tout court, on entend toujours la dernière.

On dit qu'un nombre est divisible ou mesuré par un autre, quand celui-ci est contenu dans le premier un certain nombre de fois, précisément & sans reste comme 2 en 4.

Il faut encore observer que les nombres peuvent être considérés en deux manières; où dans l'esprit indépendamment de leurs expressions, ou sur le papier dépendamment des chiffres qui les représentent, & de la valeur qu'on attribue à ces chiffres, selon la place qu'ils tiennent dans une suite liée de plusieurs caractères numériques.

De-là dans les nombres deux espèces de propriétés: les unes essentielles qui leur viennent de leur nature, & les autres accidentelles qui leur surviennent d'une institution ar-

bitraire. Donnons des exemples des unes & des autres.

Que tous les nombres qui suivent l'unité se forment par l'addition continue de ce premier nombre, d'abord à lui-même pour faire 2 : puis à 2 pour faire 3, puis à 3 pour faire 4, &c.

Que la suite des nombres impairs 1, 3, 5, 7, 9, &c. nous donne toute la suite des nombres quarrés, en prenant d'abord 1 pour le premier, puis ajoutant les autres continuellement, le premier au second pour avoir 4 quarré de 2 ; le premier, le second & le troisième pour avoir 9 quarré de 3 : les quatre premiers pour avoir 16 quarré de 4, &c.

Que toutes les progressions qui vont en croissant, soit arithmétiques, soit géométriques, ne puissent avoir d'autres bornes que l'infini.

Voilà des propriétés qui sont essentielles aux nombres.

Mais qu'on les puisse tous exprimer par dix caractères, neuf positifs & un négatif qui est zéro; que le zéro, quoique par lui-même il ne signifie rien, ait pourtant la vertu de multiplier tous les caractères positifs qui le précèdent, en leur donnant plus de valeur qu'ils n'en auroient par leur première institution; que l'on ait choisi la progression décuple pour faire cette ingénieuse multiplication, qui rend notre arithmétique si facile & si expéditive: on voit sans peine que cela étoit arbitraire dans son origine.

Mais cela une fois supposé, il est clair que les nombres, en tant qu'exprimés suivant ces règles, doivent acquérir par-là certaines propriétés qui méritent notre attention, non

seulement pour le plaisir de la théorie, mais pour l'utilité de la pratique.

Ces notions présupposées, je ne vous demande plus rien, sinon de les consulter en m'écoutant pour y confronter les réflexions que nous y allons faire. Car je vous déclare que ma récréation ne peut-être que pour les esprits qui voudront bien se donner la peine de penser.

Je commence par une propriété remarquable de la suite naturelle des nombres, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, &c. c'est que nous trouvons dans les rapports qu'ils ont les uns avec les autres, étant pris deux à deux, tous les accords de la musique : l'unisson dans le rapport de 1 à 1 ; l'octave dans le rapport de 1 à 2 ; la quinte dans celui de 2 à 3 ; la quarte dans celui de 3 à 4 ; la tierce majeure dans le rapport de 4 à 5 ; la mineure

dans celui de 5 à 5 ; le ton majeur dans celui de 8 à 9 ; le ton mineur dans celui de 9 à 10 ; les demitons dans le rapport de 15 à 16 ; la dièze enfin dans celui de 24 à 25. En un mot il n'y a point d'habile musicien qui ne convienne que c'est sur les rapports des nombres que nos oreilles ont été , pour ainsi dire , montées par l'Auteur de la Nature.

J'ai cru , Messieurs , devoir accorder cette récréation mathématique à Messieurs du Concert, pour faire voir au public que le plaisir qu'il y prend , est plus raisonnable qu'il ne le pensoit peut-être lui-même. Parlons maintenant pour toutes sortes de personnes ; mais , si on me le permet, un peu en style d'énigme , pour piquer d'avantage l'attention des gens d'esprit.

Quel est le nombre qui , ajouté à lui-même , fait plus que multiplié

par lui-même ? qui en multipliant un autre nombre ne l'augmente pas, & qui en le divisant vous le rend tout entier ? qui est lui même sa racine, son quarré, son cube, son quarré de quarré, en un mot toutes ses puissances, & par conséquent qui fait tout seul une progression toute entiere ?

C'est 1 ajouté à lui-même, la somme est 2 ; multiplié par lui-même le produit est 1 ; multipliez 100 par 1, le produit est encore 100 ; divisez 1000 par 1, le quotient est 1000. Le quarré de 1 est 1, son cube, son quarré de quarré jusqu'à l'infini.

Mais encore quel est le nombre qui, ajouté à lui-même & multiplié par lui-même, vous donne le même nombre & pour somme & pour produit ? Un nombre dont toutes les puissances, le quarré, le cube, le

quarré de quarré, &c. ont cette propriété fingulière; que si l'on en soustrait 1, reste un nombre, qui étant appliqué à des grandeurs géométriques ou physiques, on en pourra donner la moitié de la somme, plus la moitié d'un tout sans rompre l'unité du tout?

C'est 2 ajouté à lui-même & multiplié par lui-même, la somme & le produit, est le même nombre 4. De plus toutes ses puissances consécutives, 4, 8, 16, 32, &c. ont la propriété fingulière que nous avons décrite, & qui est le principe de la solution du fameux problème du chef de cuisine.

Il avoit un certain nombre d'œufs à partager entre ses subalternes. Il donne au premier la moitié de ce qu'il en a, plus la moitié d'un œuf; au second la moitié du reste, plus la

moitié d'un œuf ; & de même à chacun des autres , toujours la moitié des œufs qui lui restent , plus la moitié d'un œuf sans être obligé d'en casser aucun. Disons quelque chose de plus sensible.

Quel est le nombre , qui mesure tous les nombres au dessus de l'unité , pourvu seulement qu'on les augmente , ou qu'on les diminue de l'unité ? bien entendu que ce ne soit , ni lui-même ni aucun de ses multiples.

C'est $3 = 2 + 1 = 4 - 1$ & $5 + 1 = 6$, $7 - 1 = 6$, &c. propriété essentielle.

Mais quel est le nombre qui divise exactement tout nombre , dont la somme des chiffres , indépendamment de leur valeur locale , est ou 3 ou un multiple de 3 ?

C'est 3 lui-même. Ainsi 12 , par exemple , dont la somme des chiffres est

Sur les propriétés des nombres. 113

est $1+2=3$, est divisible par 3. Ainsi 15, dont la somme des chiffres est $1+5=6$ multiple de 3 est divisible par 3.

Si M. de Fontenelle avoit fait attention à cette propriété du nombre 3, il n'eût point dit que dans cette expression 21, on ne voit pas tout d'un coup que 21 est un produit de 3 : il eût donné un autre exemple pour appuyer le système de M. Traitérens.

Il en est de même des plus grands nombres, 51, 57, 75, 84, 111, 222, 444, 1113, 11104, aussi loin qu'il vous plaira de pousser cette récréation arithmétique.

Je n'ai trouvé nulle part cette réflexion. Mais je n'envie à personne la gloire de la découverte. Il me suffit qu'elle soit utile dans le calcul pour s'épargner bien des longueurs : quand

il faut , par exemple , chercher toutes les parties aliquotes d'un nombre ; c'est une grande commodité de voir du premier coup d'œil , si ce nombre a des tiers ou s'il n'en a pas.

Mais prenez garde , s'il vous plaît , que cette propriété du nombre 3 , dépend d'une institution arbitraire. Nous en donnerons bientôt le principe fondamental. Continuons nos problèmes.

Tous les nombres , l'unité exceptée , sont des sommes. Mais ils ne sont pas tous des produits. Quel est donc le premier des nombres qui est en même temps une somme & un produit.

C'est 4 qui est encore le premier nombre parement pair , c'est-à-dire , divisible en deux nombres pairs : le premier quarré numérique qui s'éleve au-dessus de sa racine ; le pre-

Sur les propriétés des nombres. 115
 nier qui nous donne un quarré géométrique, & le seul nombre qui divise exactement toutes les puissances des nombres pairs, le 6, par exemple, de 10, de 14, de 20, &c. ce qui est trop évident pour nous y arrêter d'avantage. Allons plus loin.

Quel est le premier nombre, qui est la somme de deux quarrés numériques, dont le quarré est lui-même la somme de deux quarrés, dont le cube, dont le quarré de quarré, dont le premier surfolide font encore chacun la somme de deux quarrés.

C'est $5 = 1 + 4$, deux quarrés numériques : son quarré $25 = 9 + 16$, deux autres nombres quarrés. Son cube $125 = 100 + 25$, deux quarrés visibles : son quarré de quarré $625 = 400 + 225$, encore deux quarrés le premier de 20, le second de 15. Son premier surfolide 3125

K ij

$= 2500 + 625$, deux autres quarrés le premier de 50 le second de 25.

Cette propriété fingulière du nombre 5 s'arrête là ; mais en s'élevant de puissance en puissance, il en acquiert d'autres que je laisse à trouver aux curieux, pour en observer de plus utiles dans le calcul.

La première est, que toutes les puissances de 5 se terminent par 5 ; ce qui lui a fait donner le nom de nombre circulaire ou sphérique.

La seconde, que multiplié par un nombre impair, le produit se termine toujours par 5 & multiplié par un nombre pair, le produit se termine toujours par zéro.

Delà une autre propriété remarquable de ce nombre. Toutes ces puissances consécutives se terminent alternativement par 25 & par 125.

Mais voici une autre merveille nu

Jur les propriétés des nombres. 117
mérique, qui vous paroîtra peut-être plus étonnante. Je parle toujours à ceux qui veulent bien se donner la peine, ou plutôt le plaisir de penser au trésor d'idées lumineuses, & merveilleuses, que nous possédons souvent sans le sçavoir, & par conséquent sans en être plus riches.

Entre les dix premiers nombres, il y en a un qui a plusieurs parties aliquotes, & qui en est précisément la somme, ni plus ni moins. C'est le nombre $6 = 1 + 2 + 3$, ses parties aliquotes; propriété qui de tout temps lui a mérité le titre de nombre parfait.

Il y en a très-peu de cette nature. Il n'y en a qu'un depuis l'unité jusqu'à 10: nous l'avons nommé. Un seul depuis 10 jusqu'à 100, c'est 28: un seul depuis 100 jusqu'à 1000, c'est 496: un seul depuis 1000 jusqu'à

10000, c'est 8128 : un seul encore depuis 10 000 jusqu'à 1 000 000, c'est 130 816 ; tellement que plus on avance dans la suite des nombres, moins on en trouve de parfaits. Cependant quelques rares qu'ils soient, il est démontré qu'il y en a un nombre infini, & il y a même un moyen infallible de les découvrir tous par un certain arrangement de la progression double : 2, 4, | 4, 8, | 16, 32, | 64, 128, &c. ôtez 1 de chacun des seconds termes, & multipliez le reste par le premier, le produit sera toujours un nombre parfait.

Mais le nombre 6 a par-dessus tous les autres cette propriété unique ; il est non-seulement la somme de toutes ses parties aliquotes, $1 + 2 + 3$, ce qui lui est commun avec eux ; il en est encore le produit, $1 \times 2 \times 3$; pro-

priété unique & tout-à-fait incommunicable. 6 est aussi un nombre circulaire comme 5. Mais après avoir parlé de sa perfection, il est inutile de nous arrêter à cette remarque.

Je passe les nombres 7 & 8, parce qu'ils ne me fournissent rien d'assez vif ni d'assez piquant pour la fin d'une récréation. Venons à 9. C'est celui de tous les nombres qui nous présentent des propriétés agréables, plus utiles & en plus grand nombre.

D'abord il nous donne le premier des quarrés magiques. Ne foyez pas, Messieurs, scandalisés. La magie dont nous parlons, n'est point défendue par les loix; & on ne la nomme ainsi que par l'étonnement qu'elle cause à ceux qui en ignorent le secret, comme la plupart des magies populaires.

Nous entendons par quarré magique un certain arrangement de ca-

ractions numériques dans un carré divisé lui-même en plusieurs cellules carrées, placés en sorte que la somme ou le produit des nombres qui sont sur chacun des quatre côtés, ou sur chacune des deux diagonales, donnent toujours le même nombre en tout sens ; la somme, si les nombres ont été pris en progression arithmétique ; & le produit, s'ils étoient en progression géométrique. Voyons quels sont les nombres qui sont capables d'un tel arrangement ?

Le premier des carrés qui s'éleve au-dessus de sa racine, est 4. Les nombres qu'il renferme en progression arithmétique, sont 1, 2, 3, 4. Si l'on divise un carré en quatre cellules carrées, ces quatre nombres y pourront recevoir 24 dispositions différentes. Mais il est clair qu'il n'y en a aucune qui puisse être magique
par

Sur les propriétés des nombres. 121
par la définition que vous venez d'entendre.

9 est le premier des nombres qui ait cette merveilleuse propriété. Les nombres qu'il renferme en progression arithmétique sont 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. On peut ranger ces neuf caractères dans un quarré divisé en neuf cellules, de manière qu'en tous sens vous verrez toujours la même somme 15.

Que si il y avoit ici quelqu'un qui s'en étonnât, faisons cesser son étonnement par un autre. Il est démontré que ces neuf caractères peuvent recevoir dans les neuf cellules d'un quarré 362 880 dispositions de compte fait. Faut-il s'étonner qu'il y en ait une de magique ? ou plutôt, ne faut-il pas s'étonner qu'on en trouve si peu ? Il y en a pourtant plusieurs ; & on a aujourd'hui la satisfaction de

les trouver , non pas au hasard comme autrefois , mais par une règle constante & infallible , ainsi qu'on le peut voir dans l'Histoire de l'ancienne & de la nouvelle Académie des Sciences. On y verra même avec plaisir un usage des quarrés magiques , dont on ne se feroit guères avisé (a). Ils peuvent servir pour careller diversement un cabinet , sans y répéter les mêmes couleurs.

Je finis par quelques autres observations sur le nombre 9 , beaucoup plus intéressantes , & par conséquent plus relatives , parce qu'elles peuvent être d'une utilité plus générale.

Tout le monde sçait , ou peut sçavoir en un moment , que tous les multiples de 9 s'expriment par des chiffres

(a) Hist. Acad. 1708. p. 70.

sur les propriétés des nombres. 123
 fres dont la somme est toujours 9, ou
 un multiple de 9 : son double, par
 exemple, qui est 18, par 1 & 8 = 9 :
 son triple 27 par 2 & 7 = 9 ; son
 quadruple 36, par 3 & 6 = 9 ; son
 produit par 11, qui est 99 par 9 &
 9 = 18, multiple de 9, & ainsi de
 tous les autres.

Cette propriété du nombre 9 a été
 de tout temps reconneue. Mais avant
 notre siècle, on ne sçavoit pas, que si
 dans une somme quelconque expri-
 mée par plusieurs caractères différens,
 on renverse l'ordre des chiffres pour
 former un autre nombre, & que l'on
 soustraye ensuite le plus petit du plus
 grand, le reste sera toujours par né-
 cessité ou 9, ou un multiple de 9.

Soient donnés, par exemple, 12
 & 21, 13 & 31, 14 & 41, &c, qui
 sont exprimés par les mêmes chiffres,
 mais dans un ordre renversé; il est

évident que si l'on soustrait 12 de 21, reste 9 : que si l'on ôte 13 de 31, reste 18 double 9 : que si l'on retranche 14 de 41, reste 27 triple de 9. Propriétés surprenantes qui se trouvent dans les plus grands nombres, malgré toutes les permutations qu'on y pourra faire, & par conséquent aussi dans toutes puissances des nombres quarrés, cubes, quarré de quarrés, surfolides, &c. comme chacun pourra se donner le plaisir de s'en convaincre par lui-même.

C'est à M. de Mairan, un des plus illustres Membres de l'Académie royale des Sciences, que je dois cette nouvelle récréation mathématique. Et je lui en rends la gloire avec toute la reconnoissance que l'on doit aux Auteurs qui enrichissent le public de leurs découvertes, & que mérite surtout un Sçavant qui porte

Sur les propriétés des nombres. 125
autant d'agrément que de lumière ;
dans tout ce qu'il approfondit.

Mais d'où vient à 9 cette propriété
singulière , connue de tout temps ,
que tous ses multiples , 18 , 27 , 36 ,
45 , &c. sont exprimés par des chif-
fres dont la somme est toujours 9 ou
un multiple de 9 ? Car je suis très-
convaincu , Messieurs , que des es-
prits de la trempe des vôtres , ne se
peuvent contenter de sçavoir simple-
ment le fait ? aussi ne prétens-je point
en demeurer là. Je veux vous don-
ner une récréation mathématique
complète, en vous montrant le prin-
cipe fondamental de cette vérité ;
d'autant plus que ne l'ayant trouvé
nulle part bien éclairci , mes réflé-
xions peut-être pourront vous paroî-
tre nouvelles , & du moins par là un
peu récréatives.

Ce principe est non seulement le

choix qu'on a fait arbitrairement de la progression décuple pour mettre une règle certaine dans notre manière de compter, comme on l'a dit de tout temps, mais surtout la vertu qu'on a si ingénieusement donnée au zéro, de multiplier par dix tous les chiffres positifs qui le précèdent.

Car de-là il s'ensuit nécessairement que tous les chiffres positifs 1, 2, 3, 4, &c. doivent signifier, hors le rang des unités, un certain nombre de fois 9, plus par leur propre valeur ou simple ou multipliée, par quelque'un des termes de la progression décuple, suivant le nombre des zéros exprimés ou sousentendus.

Ainsi, par exemple, dans l'expression du nombre 10, le chiffre 1 vaut 9, plus sa propre valeur qui est 1; dans l'expression du nombre 20, le

Sur les propriétés des nombres. 127
chiffre 2 vaut 2 fois 9 , plus sa propre valeur , 2 , &c.

Ainsi dans l'expression du nombre 100 , le chiffre 1 vaut 10 fois 9 , plus sa valeur déculpée qui est 10 ; dans l'expression du nombre 200 le chiffre 2 vaut 20 fois 9 plus 20 , sa valeur déculpée , &c.

Ainsi dans l'expression du nombre 1000 le chiffre 1 vaut 100 fois 9 , plus sa valeur centuplée qui est 100 ; & toujours de même dans les expressions des nombres qui ont le plus de caractères & les plus diversifiez.

C'est le fondement de la fameuse preuve par 9 ; je dis fameuse , par l'estime qu'en font les plus habiles calculateurs , & aussi par le dégoût que témoignent pour elle certains Maîtres d'Arithmétique , qui ne la rejettent ordinairement que parce qu'ils en ignorent le principe.

De-là vient encore la propriété que nous avons ci-dessus remarquée dans le nombre 3 , c'est-à-dire , que tout nombre , dont la somme des chiffres est 3 ou un multiple de 3 , est nécessairement divisible par trois. Vous voyez tout d'un coup la liaison de cette vérité avec la première.

Voilà , Messieurs , le mets que je vous apporte pour ma contribution à notre piquenique académique. Il ne me reste plus qu'à vous faire le compliment ordinaire de ceux qui traitent , en vous priant avec peut-être plus de sincérité, comme avec plus de raison , d'excuser la frugalité de mon service.



DISCOURS

*SUR un Arc-en-Ciel du Nord,
en 1736.*





DISCOURS

SUR

UN ARC-EN-CIEL
Du Nord, en 1736.



MESSIEURS,

Permettez-moi de faire plus que je n'ai promis, à l'occasion du phénomène tout-à-fait extraordinaire que

M. Outhier , un des plus dignes Membres de votre Académie , & correspondant de celle des Sciences de Paris , vient d'observer dans le Nord.

Je poserai d'abord le fait sur la description qu'il en a lui-même envoyée à Monseigneur notre Evêque.

En second lieu je rapporterai les principes sur lesquels on en doit juger.

Enfin je tâcherai de conclure du fait & de ces principes , non pas l'explication physique du phénomène que j'abandonne à MM. nos Philosophes , mais du moins de quoi fixer la question , & le reste , selon que les matières se présenteront. Voici le fait.

Le 28 juillet dernier à sept heures & demie du soir , M. Outhier étant à Pello dans la Laponie Suédoise , au 66 degré de latitude boréale , observa trois arcs-en-ciel à la fois.

Sur un arc-en ciel du Nord. 133

Il étoit à un demi-dégré du cercle polaire , sur une montagne , un lac derrière lui : circonstances remarquables pour la suite.

Il mesura la hauteur des trois arcs-en-ciel , c'est - à - dire la distance de leurs sommets au plan de l'horison.

Il trouva celle du premier

de 25. degrés.

Celle du second de 35.

Celle du troisieme de 44.

Les deux premiers n'avoient rien d'extraordinaire , quant à leur position : ils étoient concentriques : ils avoient les mêmes couleurs , mais rangées en sens contraire , comme elles devoient l'être ; & ce n'étoit , que des arcs plus petits , qu'un demi-cercle ; ce qui devoit aussi être , puisque le soleil devoit à sept heures & demie du soir être encore à Pello assez élevé sur l'horison.

Le troisième arc-en-ciel est le seul extraordinaire. Il étoit beaucoup plus grand , qu'un demi-cercle , quoique le soleil fut encore sur l'horison Il prenoit son origine aux deux extrémités de la corde , ou de la ligne horizontale , qui soutenoit le premier. M. Outhier ajoute , qu'il coupoit le second en deux points opposés , à la hauteur , d'environ 24 degrés.

Ses couleurs étoient dans le même ordre , que celles du premier ; le violet au-dessous , le jaune au dessus , le vert entre deux. Car des sept couleurs de l'arc-en-ciel , M. Outhier n'a jugé à propos de nous parler , que que de ces trois , parcequ'apparemment c'étoit les plus vives : & c'est à la plus basse , qu'il a mesuré la hauteur des arcs , sans avoir égard à l'épaisseur de la bande colorée , qui devoit être naturellement terminée en haut par le rouge.

Il paroît par la description de M. Outhier , que les trois arcs-en-ciel étoient dans le même plan : mais on va voir , que ce n'étoit qu'une apparence , par les principes que tous les observateurs géomètres ont établis sur cette matière.

Je suppose d'abord , que tout le monde sçait , qu'on voit toujours l'arc-en-ciel dans la partie du ciel opposée à celle où est le soleil. Cela supposé , voici les principes.

C'est 1°. Que l'arc-en-ciel est parfaitement circulaire.

2°. Que pour en voir un , il faut que les trois centres du soleil , de l'œil , & de l'arc-en-ciel , se trouvent dans la même ligne droite , que nous pouvons appeller visuelle ou centrale.

3°. Que cette droite est toujours perpendiculaire au plan de-l'arc-en-

ciel, & par conséquent aussi au disque du soleil, considéré comme un plan

4°. Que lorsque le soleil se leve, ou se couche, l'arc-en-ciel doit former un demi-cercle, parcequ'alors la ligne visuelle, ou centrale est parallèle au plan de l'horizon; ou plutôt parceque dans ce moment elle est dans l'horizon même. D'où il s'ensuit, qu'alors le plan de l'arc-en-ciel est perpendiculaire au plan de l'horizon. Donc aussi le plan du disque solaire, par le troisième principe.

5°. Qu'au contraire quand le soleil est élevé au-dessus de l'horizon, l'arc-en-ciel doit être plus petit, qu'un demi-cercle; parcequ'alors la ligne, qui part du centre du soleil pour passer par celui de l'œil du spectateur, est oblique à l'horizon, & par conséquent va trouver au-dessous le centre de l'arc-en-ciel. D'où

Il s'ensuit que le plan de l'arc-en-ciel est aussi alors oblique à l'horison, faisant avec lui un angle obtus du côté de l'observateur, par le troisième principe.

6°. Que si pendant que le soleil se leve, ou se couche, l'observateur est fort élevé au-dessus de l'horison, comme sur une haute montagne, il peut voir un arc-en-ciel plus grand qu'un demi-cercle; parcequ'alors la ligne, qui part du centre du soleil pour passer par l'œil du spectateur, iroit se terminer à un point au-dessus de l'horison. D'où il s'ensuit, que le centre de cet arc-en-ciel sera élevé au-dessus de l'horison, que sa circonférence par conséquent sera plus grande qu'un demi-cercle; que son plan sera incliné sur le plan horizontal, faisant avec lui un angle aigu du côté du spectateur, par le troisième principe.

7°. Que l'arc-en-ciel peut être considéré, comme la base d'un cône, dont le sommet est le centre de l'œil, dont les côtés sont les rayons réfléchis de la nue, qui se résout en pluie, & dont l'axe est la ligne visuelle, ou centrale, prise depuis le centre de l'œil jusqu'à celui de l'arc-en-ciel.

8°. Que l'angle compris au centre de l'œil entre la ligne visuelle, & les rayons, qui lui sont renvoyés des endroits colorés de la nue, est d'environ 42 degrés.

M. Descartes en a fait le calcul si exactement, dit M. Maraldi, qu'il ne reste rien à desirer sur cette matière; & en effet M. Newton, son fameux antagoniste, est obligé de lui faire justice là-dessus. D'où il s'ensuit, que c'est par cet angle de 42 degrés, que l'on doit déterminer la grandeur

Sur un arc-en-ciel du Nord. 139
du demi-diamètre de l'arc-en-ciel, puisque c'est sous cet angle qu'on apperçoit sa circonférence colorée.

9°. Que la distance de l'œil au plan de l'arc-en-ciel ne peut gueres excéder un mille de Boulogne, c'est-à-dire, environ douze cens pas géométriques des nôtres.

Cette observation est de Riccioli grand Astronome Italien; & les plus célèbres observateurs ne font point difficulté de l'admettre.

Voyons, si de ces principes, & des circonstances du fait en question, nous pourrons tirer le dénouement des difficultés que nous formâmes la dernière fois, sur le phénomène des trois arcs-en-ciel observés dans le Nord.

Les observateurs étoient au 55°. degré de latitude boréale. Donc le 28 Juillet, jour de l'observation,

devoit être encore d'environ 23 heures. Ainsi le soleil devoit être encore assez élevé sur l'horison. Mais de combien ?

C'est ce que j'avois ordre de vérifier sur le globe : cette voie , quoique mécanique , suffit ici. J'ai trouvé , que la hauteur du soleil sur l'horison de Pello devoit être à peu près de 16 degrés à 7 heures & demie-du soir.

Or de-là il est évident par les principes , 3 , 4 , 5 , & 6 ; que les rayons directs du soleil ne peuvent avoir été la cause du troisième arc-en-ciel de M. Outhier , qui étoit plus grand qu'un demi-cercle.

Mais il étoit sur une montagne ; un lac derrière lui. Les rayons du soleil venoient donc peindre son image sur la surface de ce lac , comme dans un miroir. Ils en étoient

Sur un arc-en-ciel du Nord. 141
réfléchis par-dessus la montagne , & par à côté vers la nue , qui se résolvait en pluie , & devoit par conséquent produire un effet semblable à celui des rayons directs du soleil , s'il eût été dans l'horison , où tant soit peu au-dessous.

Il ne faut pas objecter que la hauteur du troisième arc-en-ciel étoit de 44 degrés ; au lieu que l'angle de réflexion des rayons du soleil n'étoit que de 16. Car il est manifeste , qu'un rayon réfléchi à un très-petit angle , s'éloigne toujours de la ligne horizontale , à mesure qu'il s'éloigne du point de réflexion , & qu'il peut par conséquent s'élever à une hauteur encore plus grande , que celle de notre troisième arc-en-ciel.

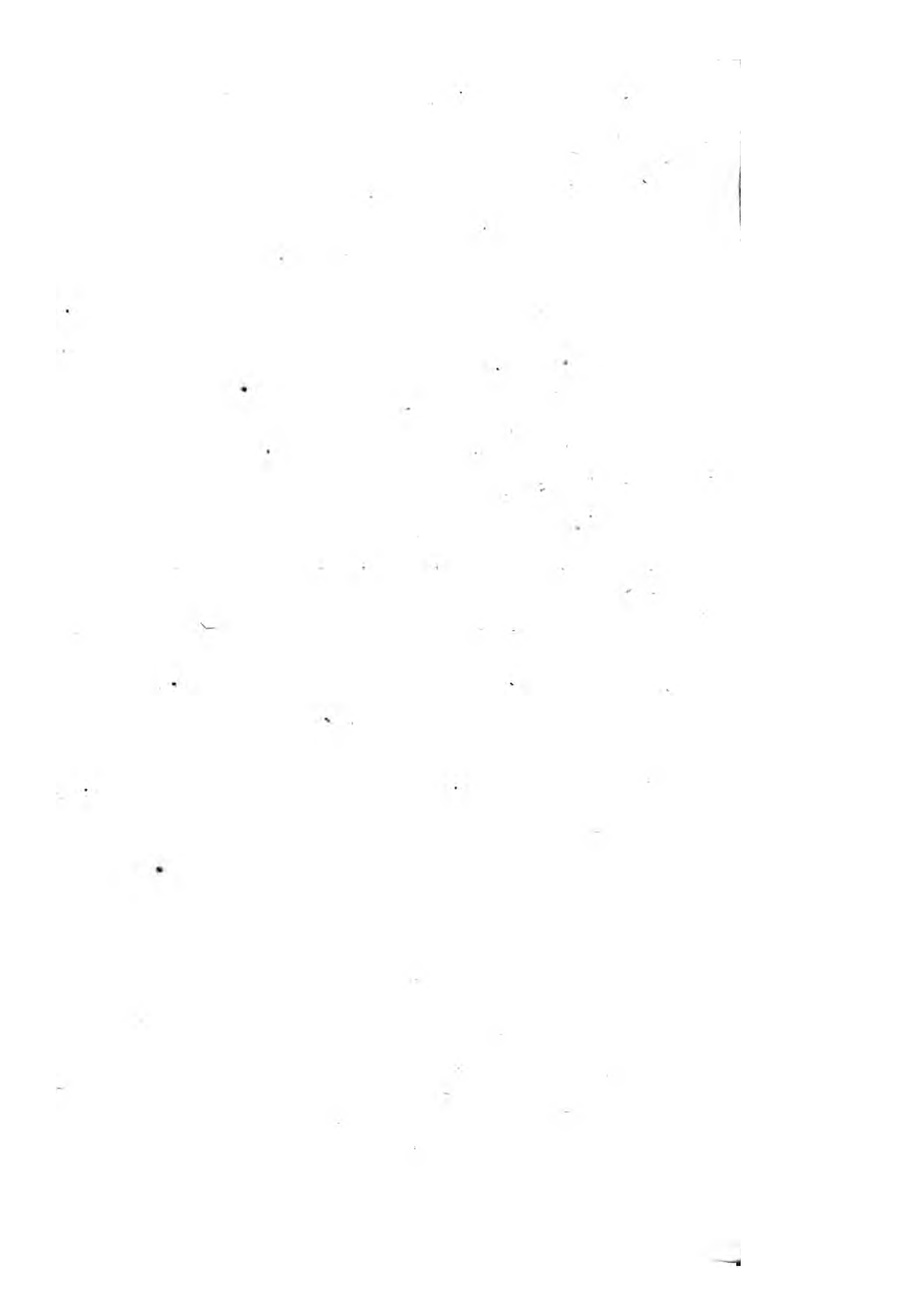
Ce phénomène est si extraordinaire , que c'étoit autrefois une question , pourquoi il ne paroît jamais ,

que deux arcs-en-ciel à la fois. M. Descartes en a reconnu la possibilité dans son excellent discours sur l'arc-en-ciel. Il en rapporte même un exemple ; & il en explique la production d'une manière très-ingénieuse à son ordinaire. Mais comme les trois arcs-en-ciel, dont il parle, sont concentriques, les trois de M. Outhier demeurent encore sans exemple.



DISCOURS

*SUR les merveilles de l'arc-en-
ciel, 1746.*





DISCOURS

SUR

LES MERVEILLES

DE L'ARC-EN-CIEL, 1746.



MESSIEURS,

Je n'abandonne point encore la
matière du Beau. Je me propose au-
jourd'hui de vous parler de l'arc-en-

Tome IV.

N

ciel. C'est le plus beau des météores. Sa figure si élégante par sa rondeur parfaite ; la gaieté , la vivacité , la distribution si régulière de ses couleurs ; le fond où il paroît , qui est toujours un nuage sombre pour lui donner plus d'éclat par le contraste , sa formation subite , son opposition directe au soleil , comme pour figurer avec lui , les divers changemens , qui arrivent dans sa grandeur selon que cet astre se trouve placé ou dans l'horizon , ou au-dessus , ou au-dessous ; mille autres jeux admirables d'optique & de perspective , que nous y appercevons , nous offrent un spectacle que nous ne voyons jamais disparoître qu'à regret. Le dirai-je ? Messieurs. Il semble que le Créateur lui-même se complaît dans l'arc-en-ciel ; comme dans un des plus grands miracle de sa sagesse. Il

sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 147
l'appelle en effet son arc par excellence. Je ferai paroître mon arc dans les nues, dit-il à Noë, après le déluge : (a) *Arcum meum ponam in nubibus* : & quoiqu'un arc de sa nature paroisse destiné pour annoncer la guerre, il a voulu que le sien fût à notre égard un signe de paix ; un signe d'alliance : (b) *& erit signum fœderis inter me, & inter terram*. C'est une espèce de hérault, qu'il nous envoie dans les tems de pluie, pour nous rassurer contre la crainte d'un second déluge universel. Tous les peuples du monde ont admiré ce beau phénomène. Il y en a même qui l'ont adoré sous le nom d'Iris, à laquelle ils donnoient l'emploi de messagere des Dieux, par un reste de l'ancienne tradition.

(a) Genese 9. 13.

(b) *Ibid.* v. 15.

Les anciens Philosophes non contents de l'admirer , en ont cherché curieusement les causes physiques. Aristote , Olympiodore , Possidonius , & Sénèque ont fait bien des efforts pour les découvrir. C'est une curiosité qui n'est pas moins digne des Philosophes chrétiens ; ou plutôt qui en est d'autant plus digne , qu'elle peut les élever plus haut par la connoissance , qu'ils ont déjà de sa première cause. L'auteur du livre de l'Ecclesiastique nous exhorte à contempler l'arc-en-ciel , & à bénir la main , qui l'a formé si beau ; si magnifique , si éclatant , & d'un tour de compas qui rend un si glorieux témoignage à la géométrie du Créateur. (c) *Vide arcum , & benedic eum qui fecit illum ; valdè speciosus est*

(^a) Eccle. 43. 13.

sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 149
in splendore suo. Gyrauit cœlum in
circuitu gloriæ suæ. Manus excelsi ape-
ruerunt illum.

C'est une exhortation que j'ai prise pour moi. J'ai considéré l'arc-en-ciel, toutes ses beautés physiques & géométriques; & pour les mieux connoître j'ai emprunté des yeux plus habiles que les miens. J'ai consulté les Philosophes géomètres, qui en ont fait une étude particulière, surtout le prince des Opticiens, Vitellon, qui lui a consacré un livre entier de son Optique; Marc-Antoine de *Dominis*, qui en a fait un traité beaucoup plus ample, & plus approfondi; & le grand Descartes, qui dans ses météores lui a donné un discours exprès, où à son ordinaire il a surpassé tous ses prédécesseurs. Enfin, Messieurs, plus j'ai considéré ce beau phénomène avec

toutes les circonstances qui l'accompagnent ; plus je me suis convaincu , que le ciel n'en a aucun qui rassemble un si grand nombre de merveilles. Vous en jugerez par l'exposé que nous en allons faire.

Pour mettre d'abord tout le monde au fait , je commence par les observateurs qui nous en découvrent les merveilles géométriques , d'autant plus dignes de notre admiration , que la géométrie en est toute simple.

C'est 1°. Que l'arc-en-ciel est parfaitement circulaire dans toute sa bande colorée , qui est ce qu'on appelle proprement Iris.

2°. Que ce phénomène paroît toujours dans la partie du ciel , qui est directement opposée au soleil , c'est-à-dire , que pour le voir , il faut que le centre du soleil , celui de l'œil du spectateur , & celui de l'arc-en-

sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 151
ciel se rencontrent tous trois dans
la même ligne droite inséparable-
ment.

3°. Que cette ligne droite, que
nous appellons *ligne centrale*, est tou-
jours perpendiculaire, & au plan de
l'arc-en-ciel & au disque du soleil
considéré comme un plan : d'où il
s'ensuit, que ces deux plans sont
toujours parallèles.

4°. Que l'arc-en-ciel est un demi-
cercle, quand le centre du soleil est
dans l'horison, soit dans son lever,
soit à son coucher : qu'il est plus pe-
tit qu'un demi-cercle, quand le soleil
est élevé au-dessus de l'horison : qu'il
est plus grand qu'un demi-cercle,
quand le centre du soleil est au-des-
sous de l'horison, ou que le specta-
teur est élevé au-dessus, par exemple
sur le haut d'une montagne.

5°. Que le centre de l'arc-en-ciel

est dans l'horison, quand le soleil y a le sien ; que son centre descend, quand celui du soleil monte ; & au contraire que son centre monte, quand celui du soleil descend, comme si la ligne centrale étoit une barre inflexible, où le traversin d'une balance, qui auroit l'œil du spectateur pour son point d'appui, ou pour son centre de balancement.

6°. Que l'arc-en-ciel est perpendiculaire à l'horison, quand c'est un demi cercle ; qu'il y est incliné quand il est plus petit où plus grand ; qu'il y fait un angle obtus du côté de l'observateur, quand il est plus petit qu'un demi cercle, & un angle aigu du même côté, quand il est plus grand. Ce qui est toujours réglé par la ligne centrale, comme par la directrice universelle de tous les phénomènes de l'Iris.

7°. Que dans tous ces trois cas le cercle vertical du spectateur, c'est-à-dire, le grand cercle, qui passe par son zénith & par le centre du soleil, coupe l'arc-en-ciel perpendiculairement, & en deux parties égales. D'où il s'enfuit, que le cercle vertical du spectateur passe toujours par le point de l'arc le plus élevé.

8°. Que si l'arc-en-ciel est un demi-cercle, sa plus grande hauteur, je veux dire, celle de son point le plus élevé sur l'horison, est un arc d'environ 42 degrés. D'où il s'enfuit, que cet arc est la mesure de l'angle que fait la ligne centrale au sortir de l'œil avec tous les rayons visuels, qui aboutissent à la plus grande circonférence de l'Iris. D'où il s'enfuit encore, que si le soleil est élevé au-dessus de l'horison à la hauteur de 42 degrés, on ne pourra plus voir d'arc-en-ciel.

Enfin , Messieurs , dans ce brillant phénomène , tout est réglé par les loix de la plus exacte géométrie , par des points , par des lignes , par des angles déterminés ; en un mot , il semble que l'auteur de la nature nous y ait voulu donner une récréation mathématique. Car de quel autre nom plus juste pourrions nous appeler tous les jeux du soleil , & de l'Iris , que nous venons d'observer. Nous aurions encore bien des remarques à faire là - dessus : Mais comme ces jeux mathématiques pourroient paroître un peu trop sérieux à quelques-uns de mes auditeurs , je me hâte de passer aux merveilles physiques de l'arc-en-ciel.

Tout le monde sçait , que très-souvent il en paroît deux à la fois , renfermés l'un dans l'autre autour d'un même centre , séparés par un

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 155
cercle d'ombre , & dont les couleurs
sont rangées en sens contraire , mais
beaucoup plus vives dans l'arc-en-
ciel intérieur , qui est le plus bas ,
que dans l'extérieur , qui est au-def-
sus. Nous ne parlerons d'abord que
du premier , qui est le principal , en
nous réservant de faire paroître le
second , quand il en fera tems ; c'est-
à-dire , quand son apparition pourra
ne plus nous embarrasser.

L'arc-en-ciel nous présente qua-
tre choses à considérer : sa matière ,
sa forme , sa figure , l'ordre ou la
disposition de ses couleurs : autant de
sources d'admiration pour tous les
esprits capables de le contempler
avec intelligence. Entrons dans le
détail.

Premièrement , quelle est la ma-
tière de l'arc-en-ciel ? Rappelons-
nous la circonstance où il paroît

avec le plus de majesté. Quand le soleil se trouve à l'horison dégagé de nuages , & qu'il pleut actuellement dans la partie du ciel directement opposée , je vois tout-à-coup briller de ce côté-là un grand demi-cercle , appuyé à plomb sur le niveau de la campagne , peint à sa circonférence de mille couleurs , dont chacune forme son demi - cercle à part , & qui toutes ensemble remplissent une certaine largeur , qui est toujours déterminée. Voilà une belle peinture ; un magnifique tableau. Mais où est la toile qui reçoit les couleurs , que j'y apperçois ? Les anciens Philosophes s'accordent là-dessus avec les modernes : C'est une nue , qui se résout en pluie : c'est-à-dire un assemblage de petites gouttes d'eau sphériques , ou arrondies de toutes parts , qui tombent de la ré-

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 157.
gion des météores , & qui en tombant présentent leurs surfaces aux rayons du soleil pour en recevoir la lumière , & pour nous la rendre , comme ces gouttes de rosée , que nous voyons le matin répandues sur l'herbe , où pendantes aux feuilles des arbres.

Prenons garde , s'il vous plaît , Messieurs , à cette rondeur sphérique. Vous sçavez sans doute , que c'est la figure que les gouttes de pluie doivent prendre en l'air par les règles de la nature , & qu'elles y doivent conserver en tombant par la pression du milieu fluide , qui les environne de tout côté. Mais après tout , il n'y aura jamais là que de l'eau. L'eau n'a point de couleur ; ou si elle en a , elle n'en a qu'une seule. Comment donc peut elle nous en représenter un si grand nombre dans l'arc-en-

ciel ? & pour les y tracer à nos yeux , ne faut-il pas que le Peintre , qui s'en mêle , sçache l'art de les tirer du néant par une espèce de création : ou ce qui n'est pas moins admirable , de nous les y faire voir , sans qu'elles y existent. Nous n'en dirons pas davantage sur la matière de l'Iris , qui est incontestable.

J'appelle sa forme , sa colorisation. Pour , en découvrir le merveilleux , suivons les petites gouttes d'eau sphériques , dont nous venons de parler , dans la route qu'elles tiennent dans l'air.

Pendant qu'elles étoient encore assez petites pour y être soutenues , elles voltigeoient au gré des vens sous la forme de vapeurs. Mais en voltigeant ainsi , elles se rencontrent nécessairement. Donc par la nature des liqueurs homogènes , elles se

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 159
joignent bientôt plusieurs ensemble pour former de plus grandes masses, qui deviennent enfin plus pesantes, que l'air, & assez pesantes pour tomber en forme de pluie. Voici, où recommence mon admiration. Elles tombent séparées les unes des autres, & on les voit jointes, comme si elles composoient un tout continu : Elles tombent à diverses distances de nos yeux, les unes plus près, les autres plus loin, & on les voit, comme dans une surface plane également éloignées de nous : Elles tombent au-dessus & au-dessous de l'arc-en-ciel, & on ne les voit peintes, que dans le court espace, qu'il occupe : Elles n'ont aucune couleur par elles-mêmes ; & selon qu'elles tombent dans un certain endroit de cet espace, ou dans un autre, on voit les mêmes gouttes d'eau diver-

Yement colorées , rouges , vertes , bleues , &c. successivement. Elles changent sans cesse de place en tombant , & l'on ne voit qu'une peinture fixe , dont toutes les parties demeurent toujours les mêmes , toujours mues en effet , & toujours stables en apparence. Tout cela est démontré presque à l'œil.

Ainsi , Messieurs , pour concevoir l'Iris sous sa véritable idée formelle , représentons nous un tableau en l'air , dessiné sur l'eau , fixé sur un fond mais qui à beau échapper au Peintre par sa mobilité , il en retrouve sans cesse un nouveau , où il recommence à tout moment sa peinture , & la finit en un clin d'œil pour la recommencer encore avec un nombre infini de pinceaux , tous attachés par un bout sur sa toile & tous trempés par l'autre dans la même palette de couleur

sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 161
couleurs. Cette image est un peu
enigmatique. Il faut nous expliquer.

Tous les Philosophes conviennent,
que les couleurs de l'arc-en-ciel ne
sont autre chose, que la lumière du
soleil modifiée à la rencontre des
gouttes de pluie, qu'elle frappe, &
renvoyée à nos yeux avec les diver-
ses modifications qu'elle y a reçues :
Il n'y a point là-dessus de partage
dans les sentimens.

La question est de sçavoir, com-
ment la lumière se colore dans ces
gouttes de pluie en tant de manières
différentes.

Il a fallu bien du tems pour dé-
couvrir le vrai systême de la nature
sur ce point de physique. Voyons
par quels progrès on y est parvenu.
On a commencé à l'ordinaire par
s'égarer, mais d'une façon peut-être

assez ingénieuse , pour mériter , que nous la rapportions.

Les anciens Philosophes , Aristote (*d*) à la tête , considéroient les gouttes d'eau , qui composent la nue , où se forme l'Iris , comme autant de miroirs convexes , dont les surfaces opposées au soleil nous en renvoient l'image : Mais pourquoi teinte , & colorée , rouge en haut , violette en bas , verte entre deux ? La cause en étoit , les divers mélanges de la lumière du soleil avec les ombres de la nue , lesquelles , disoient-ils , doivent être naturellement plus épaisses au - dessous , moins au - dessus , d'une épaisseur moyenne au milieu. C'est-à-dire , que le mélange du blanc & du noir pouvoit produire toutes les couleurs par les diverses

(*d*) Arist. météor. cap. 4

sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 163
combinaisons que la nature en sçavoit faire. Possidonius (e), dont Sénèque adopte l'opinion, ajoutoit, que le corps entier de la nue devoit avoir la forme d'un miroir concave sphérique, pour deux raisons; pour expliquer la rondeur de l'Iris, & afin que les rayons du soleil, qui en étoient réfléchis, vinssent se rassembler tout juste au fond de l'œil du spectateur, comme dans leur foyer commun. C'étoit du moins reconnoître, que l'on ne peut expliquer ce phénomène sans le secours de la Géométrie. *Hoc, nisi geometræ adjuverint, probari non potest.* Ainsi parloit Sénèque.

On s'en tint là pendant plusieurs siècles. La comparaison du miroir à la nue, où le soleil vient se peindre

(e) Sen. quæst. nat. l. 1. c. 5.



pour former l'Iris , parut à la plupart des Philosophes une raison suffisante pour admettre tout le reste. L'autorité des anciens en étoit une seconde encore plus irréfragable : Mais enfin au commencement du treizième siècle Albert le grand , plus difficile à contenter , osa chercher un autre système. Ayant observé , que la lumière du soleil en passant obliquement au travers d'un prisme triangulaire de crystal dégénéroit en diverses couleurs , qui sont justement celles de l'arc-en-ciel , il s'avisa d'y appliquer cette expérience. Il supposa que les gouttes de pluie opposées au soleil faisoient dans la lumière par leur transparence le même effet , que le prisme de crystal : que les rayons , qui passent au travers , y souffroient comme dans le prisme , deux réfractions consécutives , l'une

sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 165
en entrant de l'air dans l'eau, & l'autre en sortant de l'eau dans l'air : que ces rayons se coloroient ainsi diversément, comme dans le prisme, selon les diverses épaisseurs, où densités des gouttes sphériques d'eau, où ils passaient : que de-là ils alloient se peindre sur une seconde nue fort épaisse, qu'il imaginoit un peu plus loin pour les recevoir ; d'où enfin ces rayons colorés étoient réfléchis vers nos yeux, comme les couleurs du prisme par le carton, où elles sont reçues.

On admira ce nouveau système dans un tems où les règles de l'optique étoient encore ignorées. Mais une seule expérience, qui étoit déjà connue à tout le monde, auroit pu démontrer au grand Albert l'inutilité de sa seconde nue. Je veux dire, l'expérience des jets d'eau, où des

cascales naturelles , qu'on appelle cataractes. Quand on les regarde le dos tourné au soleil , on voit manifestement , que les gouttes d'eau qui s'eparpillent en l'air , nous présentent les couleurs de l'arc - en - ciel , sans qu'il y ait au-delà aucun nuage sombre qui les reçoive pour nous les renvoyer. On peut ajouter l'expérience des jets artificiels , que l'on fait en jettant de l'eau en l'air dans la partie opposée au lieu du soleil dans le ciel. On y voit aussitôt paroître un arc teint & coloré , comme l'Iris naturelle. Les anciens eux-mêmes en avoient vu cent fois de pareils dans les laboratoires des foulons. Sénèque en parle ; mais sans en tirer la conséquence.

Vitellon , grand Opticien , fut le premier qui sur la fin du treizième siècle conclut de l'expérience des Iris

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 167
artificielles , que la réfraction , qui produit les couleurs de l'arc-en-ciel , & la réflexion , qui nous les renvoie , se font l'une & l'autre dans la même goutte de pluie. On ne peut en douter , la nature est toujours uniforme dans ses voies ; & quand on voit les mêmes effets dans les mêmes circonstances , on peut à coup leur supposer les mêmes causes. Mais pour confirmer en toutes manières un fait , qui est important pour la suite , voici une autre expérience plus commune , qui est une preuve sensible du système de Vitellon , ou plutôt du système de la nature.

Je me promene le matin dans une belle prairie couverte de rosée , & aussitôt que le soleil levant y vient repandre ses rayons , je vois sur l'herbe plus de brillans , que l'on n'en vit jamais paroître sur la tête

des Rois. Là des rubis , là des topases : ici des émeraudes , des saphirs , des diamans , des perles de toutes les couleurs. Je m'approche pour considérer de plus près ces nouvelles richesses, qui me viennent de l'Orient, & à mon approche la scène change tout à coup de face , toutes mes pierreries semblent se déplacer avec moi , ou plutôt se métamorphoser les unes dans les autres : Mon rubis en topase : ma topase en émeraude , mon émeraude en saphir , & mon saphir en un bleu plus sombre , qui dégénere enfin en violet. Charmé à la vue de ces variations merveilleuses , que j'y vois naître à chaque pas , je m'applique à les considérer , chacune en particulier. Mêmes variations , mêmes changemens de couleurs dans une seule goutte de rosée , que dans tout leur assemblage,
&

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 169
& selon que j'avance , ou que je recule , selon que je m'incline en avant , ou en arrière , à droite , ou à gauche , en un mot selon que je regarde une goutte de rosée sous un angle ou sous un autre ; sa couleur se diversifie avec la rapidité d'un éclair.

C'est une espèce d'enchantement , qui me transporte , pour ainsi dire , dans les palais des Fées. Mais en même tems c'est une image réelle , où la nature nous représente sur la terre , tout ce qui arrive dans le ciel à la production de l'Iris. Nous l'avons déjà remarqué. Nous voyons précisément le même spectacle dans ce phénomène céleste. Une même goutte d'eau , qui en tombant d'un nuage sombre , se colore diversement aux rayons du soleil , change de couleur à chaque moment de sa chute , passe du rouge au jaune , du

jaune au vert , du vert au bleu , du bleu au violet , pour disparoître enfin dans les ombres inférieures de la nue : tout cela suivant les divers angles , sous lesquels nous la regardons.

Je laisse aux Physiciens à expliquer ces métamorphoses de couleurs, chacun selon le systême qui lui paroitra le plus vraisemblable. Je me borne au certain , & après avoir établi sur des principes constans la forme ou la colorisation de l'Iris , je passe à sa figure , qui est du ressort des Mathématiques. Mais avant que d'entrer en matière , je vous prie , Messieurs , que ce tribunal , où je dois ici vous appeller par la nécessité de mon sujet ne fasse peur à personne. Nous laisserons les termes trop scientifiques aux sçavans : Nous renonçons même à une précision trop scrupu-

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 171
leuse, & nous ne dirons rien, que
des gens d'esprit ne puissent enten-
dre par la seule Géométrie de l'arc-
en-ciel, que nous avons d'abord
exposée.

Les yeux les plus accoutumés aux
merveilles de la nature ont toujours
admiré la justesse du compas, qui
décrit dans les nues un arc d'une
rondeur si parfaite, ou plutôt, qui
dans un espace aussi étroit, que la
largeur de l'Iris, décrit à la fois un
si grand nombre d'arcs lumineux,
tous parfaitement circulaires, tous
concentriques, tous diversément co-
lorés, tous distingués sans sépara-
tion, tous unis sans se confondre :
Une rondeur si géométrique est un
phénomène si rare dans la nature,
qu'il est peut-être unique, & par-
conséquent d'autant plus digne de
notre curiosité. Les Philosophes de

tous les siècles en ont cherché la cause, qui est très-cachée, quoique visible. Car on voit bien en général que c'est le soleil. Mais comment ? Est-ce la rondeur de cet astre, qui se vient peindre dans la nue opposée par les rayons de sa circonférence, que l'on supposeroit plus forts que ceux du centre, ou des environs ? Est-ce au contraire la rondeur de la nue, qui recevrait à sa circonférence un plus grand nombre de rayons solaires, ou des rayons plus puissans, que partout ailleurs ? Dirait-on que les rayons du soleil en traversant notre atmosphère vont se réunir, comme au travers d'un verre convexe, dans quelque point commun pour de-là se répandre tout à la ronde sur le plan de la nue, d'où après s'être colorés, ils reviendroient à nos yeux ? Ou enfin nous

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 174

Parlera-t-on de quelque vertu attractive , & arrondissante , qui se trouveroit précisément au lieu du ciel où nous en aurions besoin pour expliquer le phénomène proposé ?

La Géomètre a toujours réclamé contre ces fictions poétiques des anciens Philosophes. La rondeur de l'arc-en-ciel a des fondemens plus solides , comme nous l'allons faire voir par les regles constantes de la nature.

Il faut ici, Messieurs , vous rappeler l'observation , que nous avons rapportée sur la plus grande hauteur de l'arc-en-ciel : quand il est demi-circulaire , sa plus grande hauteur est de 42 degrés. C'est la mesure de l'angle , que fait la ligne centrale au sortir de l'œil avec les rayons visuels , qui aboutissent à sa plus grande circonférence. Je veux dire , au cercle rouge , qui termine l'Iris en dehors.

Cette observation , qui est très-ancienne , puisque Vitellon en parle dès le treizème siècle , a été suivie d'une autre assez moderne , qui n'est pas moins constante. On a mesuré la plus grande hauteur du cercle violet , qui termine en dedans l'arc-en-ciel demi-circulaire ; & on l'a trouvée de 40 degrés. Voilà donc aussi la mesure de l'angle , que fait la ligne centrale au sortir de l'œil avec les rayons visuels , qui aboutissent à la plus petite circonférence de l'Iris.

(e). Ainsi tous les autres angles , sous lesquels on voit les couleurs intermédiaires , le jaune , le verd , le bleu &c , se trouvent renfermés entre les bornes de 42 & de 40 degrés , chacun d'une grandeur précise , & toujours la même , pour

(a) Hist. Acad. 1721, p. 6. &c.

sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 175
chacune des couleurs, qui composent la bande colorée.

Les Géomètres, qui m'écoutent, voyent tout d'un coup la conséquence. Il s'ensuit de-là évidemment, que l'on peut se représenter l'arc-en-ciel, comme la base d'une Pyramide ronde perpendiculaire, où pour parler leur langage, comme la base d'un cône droit, qui a pour sommet le centre de l'œil, pour axe la ligne centrale, & pour côté les rayons visuels, tous appuyés circulairement, les uns sur la circonférence extérieure de la bande colorée, où ils font un angle de 42 degrés: les autres sur la circonférence intérieure, où ils en font un de 40: les autres enfin sur les circonférences intermédiaires, où ils font divers angles moyens, selon la nature des couleurs, que nous y appercevons.

P i v

Mais ce n'est encore là , que le fait dont on cherche la cause.

Il s'agit de sçavoir , s'il y a une règle générale d'Optique , dont la rondeur de l'arc - en - ciel soit une suite nécessaire.

C'est-à-dire , si ayant le dos tourné au soleil pour considérer un volume d'eau sphérique , tel que sont les globules de pluie , qui forment l'Iris , on y apperçoit toujours constamment du rouge sous l'angle de 42 degrés , du violet sous l'angle de 40 , & les couleurs intermédiaires sous les angles moyens entre deux ? Car si cela est , il est évident , que nous tiendrons la véritable cause de sa rondeur.

Or cela est démontré par les expériences du fameux Descartes ; qui ont été confirmées depuis par tous les Physiciens Géomètres , qui ont

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 177
examiné la matière à fond. Elles font trop curieuses, & trop importantes à notre dessein pour ne les pas rapporter dans une juste étendue. Les voici dans l'ordre, qui m'a paru le plus naturel.

Descartes prit une boule de verre pleine d'eau, & assez grosse pour empêcher les couleurs de s'y confondre. Il se plaça dans la position requise pour y voir successivement les couleurs de l'arc-en-ciel : c'est-à-dire, le dos tourné au soleil ; & l'œil dirigé vers la boule d'eau : & en effet, il y apperçut constamment du rouge dans le point de l'hémisphère inférieur de la boule, où le rayon visuel faisoit avec la ligne centrale un angle de 42 degrés. Il augmenta un peu cet angle, & le rouge disparut aussitôt entièrement pour ne lui montrer au-dessus,

qu'une ombre parfaite. Il diminua un peu le même angle : & le rouge disparut encore , mais par degrés pour lui faire voir successivement d'autres couleurs , du jaune , du verd , du bleu , & enfin du violet , quand son angle de vision se trouva réduit à 40 degrés : au - dessous duquel il ne vit plus que de l'ombre , comme ci-devant au-dessus du rouge.

Ce premier succès , qui lui donnoit si heureusement les couleurs de Parc - en - ciel intérieur , anima son génie à pousser plus loin sa découverte. Il augmenta peu à peu l'angle de vision , & quand il fût arrivé à l'ouverture de 51 degrés , il commença de nouveau à voir du rouge , mais dans l'hémisphère supérieur de la boule , & au-dessus de son grand cercle horizontal. Il augmenta ce premier angle peu à peu , & il dé

Sur les merveilles de l'arc-en ciel. 179
couvrit successivement , du jaune ,
du verd , du bleu , & enfin du vio-
let sous l'angle de 54 degrés : c'est-
à dire , toutes les mêmes couleurs ,
que ci-dessus , mais rangées dans un
ordre contraire , & beaucoup moins
vives , telles précisément qu'on les
voit dans l'arc en ciel extérieur.

Mais le problème le plus difficile
restoit encore à résoudre : sçavoir ,
quelle est la route que tiennent les
rayons du soleil dans la boule d'eau
pour venir à nos yeux , après s'y
être colorés. Un simple faiseur d'ex-
périences n'y auroit jamais réussi.
Descartes en fit la détermination en
observateur Géomètre.

Il est certain , que la lumière , qui
entre obliquement de l'air dans l'eau ,
se rompt en sorte que l'angle d'inci-
dence est à l'angle de refraction ,
comme 4 est à 3 , & au contraire

qu'en sortant de l'eau dans l'air ; l'angle d'incidence est à celui de refraction , comme 3 est à 4.

Il n'est pas moins constant , que la lumière se réfléchit à la rencontre des corps en faisant toujours l'angle de réflexion égal à celui d'incidence.

Par ces deux principes combinés ensemble , & avec les observations ci-dessus rapportées , Descartes démontra deux choses.

1°. Que pour produire les couleurs apperçues dans l'hémisphère inférieur de la boule d'eau , les rayons solaires doivent tomber au-dessus de son grand cercle horizontal pour venir à l'œil par-dessous après deux refractions , & une réflexion. C'est ce qui arrive dans l'arc-en-ciel intérieur.

2°. Que pour produire les couleurs apperçues dans l'hémisphère

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 181
supérieur de la boule d'eau ; les rayons solaires doivent tomber au-dessous du grand cercle horizontal pour venir à l'œil par-dessus après deux refractions , & deux réflexions. C'est ce qui arrive dans l'arc-en-ciel extérieur.

Enfin pour couronner son ouvrage , il calcula par les règles de la Trigonometrie tous les angles , sous lesquels on apperçoit les diverses couleurs de l'Iris : & il en dressa des tables , qu'on a trouvées si exactes , que le sçavant. (a) Maraldi , après les avoir comparées avec les observations , n'a pas craint d'assurer en pleine Académie Royale , qu'il ne reste plus rien à désirer sur cette matière.

La conséquence naturelle de ces observations est , que la rondeur de

(a) Hist. Acad. 1721. m. p. 23.

L'Iris a deux causes optiques : premièrement la position directe de l'œil du spectateur entre le soleil, & le plan de la nue, sur laquelle tombe la ligne centrale ; & en second lieu l'égalité des angles, sous lesquels on voit sur ce même plan chacune des couleurs de la bande colorée. Car de-là il doit résulter manifestement par les règles de la Géométrie, une Pyramide visuelle, qui aura pour sommet le centre de l'œil, pour axe la ligne centrale, pour coté les rayons visuels ; & pour base un cercle représenté dans la nue, ce que nous avons à prouver.

Après cette excursion géométrique, pour laquelle je demande grace en faveur des Philosophes géométrés, qui me font l'honneur de m'entendre, je reviens au sensible pour ne le plus abandonner.

Un de nos Poètes lyriques a com-

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 183
mencé une belle Ode par cet enthousiasme, capable de reveiller toutes les personnes que mes observations mathématiques auroient pû endormir.

Quel éclair perce la nue !
Quelle est la divinité,
Qui vient offrir à ma vue
Tant de grace & de beauté.
Sans art forment sa parure,
L'or, les perles, les saphirs,
Et sa riche chevelure
Est le jouet des zéphirs.

A ces traits brillans je reconnois ;
dit-il, la Déesse des Poètes, l'imagination. Vous me permettrez, Messieurs, d'y reconnoître l'Iris des Philosophes, qui renferme plus de beautés réelles, que l'imagination des Poètes n'en sçauroit feindre.

Le spectacle, qui nous y frappe

davantage , c'est l'ordre & la disposition des couleurs , qui la parent , & dont il me reste à vous exposer les merveilles.

Sénèque le Philosophe dans ses questions naturelles, nous en fait une peinture digne de son objet , & de son esprit. Quelle multitude de couleurs dans l'arc-en-ciel ! Plus on le considère attentivement , plus on y en découvre. Mais quel ordre dans cette multitude ! Elles se reduisent toutes à une espèce d'unité. Nous y voyons ici la couleur d'une flamme pure , là du jaune plus brillant , que l'or ; là du bleu , qui le dispute à l'azur céleste , ou plutôt , qui le surpasse en éclat ; & dans les entre-deux combien d'autres couleurs par-ci , par-là repandues , comme autant de petites lignes circulaires , subtilement tracés , non pas avec un pinceau ,
mais

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 185
 mais avec la pointe d'un compas ,
 toutes séparés , toutes nues , toutes
 différentes , & en même temps cha-
 cune si semblable à sa voisine , que
 vous n'en sçauriez reconnoître la
 différence , que par la comparaison
 du point , où elles commencent avec
 celui où elles finissent ! (a) *In eo vi-*
demus aliquid flammei coloris , ali-
quid lutei , aliquid cærulei , & alia in
modum picturæ subtilibus lineis ducta ,
ut an dissimiles colores sint , scire non
possis nisi cum primis extrema contu-
leris. Car prenons y garde , conti-
 nue-t-il : Quelle admirable grada-
 tion dans les teintes fines , qui les
 séparent ! surtout quelle douceur dans
 les nuances délicates , qui les lient
 ensemble , & qui sont elles-mêmes
 autant de couleurs différentes , au-
 tant de petits arcs différemment co-

(a) Sen. quæst. nat. c. 9. l. 1.

lorés. L'attention d'un œil pénétrant les apperçoit, & cependant elles demeurent tellement imperceptibles, que par un art merveilleux de la nature toutes les couleurs limitrophes de l'Iris commencent toujours par se ressembler pour finir par une dissemblance parfaite. *Nam commissura decipit; usque aded mirâ arte naturæ, quod à simillimis cepit in dissimilia desinit.*

Ne diroit-on pas, Messieurs, que c'est un poète, qui parle, & qui pour orner sa matière donne l'effort à son génie. C'est un Philosophe, qui ne fait simplement, qu'exprimer la nature, ou plutôt, qui ne la pouvant exprimer toute entière, se contente de nous en faire entendre le plus merveilleux. La Poésie au reste n'a ici aucun avantage sur la Philosophie; & Ovide, qui fut après Homère la plus belle imagination de l'antiquité,

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 187
y est demeuré court , comme le Phi-
losophe. Il se contente aussi d'admi-
rer les mille couleurs de l'arc-en-
ciel , où les passages des unes aux au-
tres échappent à l'œil , & se font
pourtant voir ; où celles , qui se tou-
chent paroissent la même couleur
dans leurs points de contingence , &
paroissent néanmoins si différentes à
leurs extrémités : il nous rend tout
le reste par une exclamation (*h*).

Qualis ab imbre solet percussus foli-
bus arcus

Inficere ingenti longum curvamine
coelum ;

In quo diversi niteant cum mille
colores

Transitus ipse tamen spectantia lu-
mina fallit ;

(*a*) *Metam.* 1. 6.

Q ij

*Usque adeo quod tangit idem est ;
tamen ultima distant.*

Mais du moins la peinture ne pourra-t-elle pas mieux réussir dans une description , qui est plus de son ressort ? Un ancien Philosophe Grec avoit dit , que l'Iris est un tableau inimitable. Aristide fameux Peintre Athénien entreprit de lui donner devant tout le monde un démenti sans réplique. (a) Il dépeignit une Iris avec toutes ses couleurs , chacune placée dans son ordre naturel : Vivacité , douceur , dégradations , nuances , il n'oublia rien pour vanter son art : c'étoit , disent les Auteurs , un chef d'œuvre comparable aux Tyndarides de Nicomaque , & à la Venus d'Apelles. On croyoit voir

(a) Risner. Optic. l. 4.

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 189
une Iris dans son tableau, quand il n'en paroïssoit pas dans le ciel. Mais par malheur aussitôt qu'il en paroïssoit une, la copie s'effaçoit à la vue de l'original, & confessoit humblement la défaite du Peintre, & de la peinture.

L'entreprise étoit effectivement trop hardie pour un pinceau mortel. Car le moyen de représenter sur une toile grossière tant de couleurs, tant de nuances, chacune dans son degré précis de colorisation, de force ou d'affoiblissement ? L'imagination se perd dans leur multitude : comment un pinceau grossier ne s'y égareroit-il pas ? Il n'y a que celui du Créateur : il n'y a que les rayons du soleil, qui soient assez fins pour ne s'y pas méprendre.

Il faut donc pour mesurer nos efforts à nos forces nous borner à la

considération des couleurs principales de l'Iris ; je veux dire , à celles , qui paroissent au premier coup d'œil remplir toute la largeur de la bande colorée. Nous y trouverons peut-être quelque nouvelle merveille. C'en seroit une sans doute bien étonnante , si nous y pouvions découvrir de la musique en peinture. Nous sommes dans un siècle où l'on ne désespere de rien : mais aussi , où l'on ne passe rien sans preuve. Examinons.

Les anciens Philosophes , depuis Aristote jusqu'à Vitellon inclusivement , ne comptoient dans l'Iris , que trois couleurs : le rouge , le verd , & le violet , ou le pourpre foncé. Marc-Antoine *de Dominis* , plus clairvoyant y en découvrit davantage , mais sans en déterminer le nombre. Descartes les reduisit à cinq : Le rouge , le jaune , le verd ,

Sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 191
le bleu, & le violet. Gassendi après un ancien commentateur d'Aristote, nommé Olympiodore, s'avisa presque en même temps d'y en distinguer sept : Le rouge, l'orangé, le jaune, le verd, le bleu, l'indigo, & le violet. Nombre, qui déjà commençoit à figurer avec les sept tons de la Musique. Mais malgré la juste réputation, qu'il avoit acquise en Philosophie, sa division des couleurs de l'Iris ne passa point alors. On croyoit voir très-distinctement, que l'orangé, n'est que la nuance du rouge au jaune, & l'indigo celle du bleu au violet. C'étoit le sentiment de Descartes. Raison peut-être, qui a suffi à Neuton son adverfaire déclaré pour dire le contraire, pour combattre un auteur François, qui avoit eu l'insolence d'éclipser toute l'Angleterre pendant près d'un siècle.

Quoi qu'il en soit, le célèbre Newton distingue dans l'arc-en-ciel sept couleurs principales, qu'il appelle primitives. On a aussi reconnu de tout temps sept tons dans la Musique : *septem discrimina vocum*. Première convenance, qui sembloit lui en promettre de nouvelles. Il ne s'agissoit plus, que d'examiner en bon Géomètre, si les espaces occupés par les sept couleurs de l'Iris dans la largeur de la bande colorée, sont entr'eux précisément, comme les nombres, qui expriment dans une corde harmoniquement divisée les intervalles des sept tons de la Musique.

D'aller sur les lieux pour en prendre la mesure, c'est-à-dire, de monter dans les nues, cela eût été embarrassant. Newton la prit sur un carton, où il avoit reçu les couleurs

sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 193
 du prisme triangulaire; (a) lesquelles en effet représentent parfaitement celles de l'Iris, & dans le même ordre. Il en marqua les limites avec beaucoup de soin, en montant du violet au rouge par les couleurs intermédiaires : il en mesura les intervalles : il en exprima les rapports en nombres : il calcula : & de son calcul il résulta, dit-il, les sept nombres harmoniques : $\frac{8}{9}$. $\frac{5}{6}$. $\frac{3}{4}$. $\frac{2}{3}$. $\frac{3}{5}$. $\frac{9}{16}$. $\frac{2}{3}$. c'est-à-dire précisément les nombres qui expriment dans la musique, le ton majeur, la tierce mineure, la quarte, la quinte, la sixte majeure, la septième, & enfin l'octave.

Convenance merveilleuse, dit M. de Fontenelle dans son Histoire (b) de

(a) Nat. optic. l. 1. p. 104. &c.

(b) Hist. Acad. 1720. p. 11. 1737, &c.

l'Académie, & cependant très-vraisemblable : n'est-il pas naturel, que les différentes modifications de la vue & de l'ouïe se répondent ? M. de Mairan, autre Académicien célèbre, conjecture même, ajoute l'historien, que cette convenance des couleurs aux tons peut aller plus loin.

Je voudrais, Messieurs, pour l'honneur de l'Iris, que ce que M. de Fontenelle a jugé vraisemblable, fût vrai : que ce qui lui paroît naturel, se trouvât effectivement dans la Nature, & que la conjecture de M. de Mairan se convertît en certitude pour confirmer la musique oculaire de Neuton. Des couleurs harmonieuses, ou du moins harmoniques feroient assurément une merveille des plus merveilleuses (a).

(a) Ce système de couleurs harma-

Mais quand cette merveille man-
queroit à l'arc-en-ciel, comme il est
plus que vraisemblable, nous en
avons rapporté un assez grand nom-
bre de constantes (*a*), pour nous en
passer sans peine ; & s'il n'étoit tems

nieuses avoit déjà quelque célébrité, au
tems où le P. André prononça ce Dis-
cours. Le P. Castel son confrere l'avoit
accrédité par le projet de son *Clavessin
oculaire*. On doit regretter que le P. An-
dré ait passé sous silence ce phénomène,
ou si l'on veut, ce rêve ingénieux d'opti-
que & de musique; il eût été agréable de
voir la justesse & la précision de l'Acadé-
micien de Caën, aux prises, avec l'i-
magination hardie, véhémence & tout à
fait originale de l'Académicien de Bor-
deaux, qualité sous laquelle s'annonçoit
le P. Castel.

(*a*) Hist. Acad. 1737. & 38.

de finir, nous la pourrions remplacer par plusieurs autres, que nous avons crû devoir remettre, pour ne pas interrompre le fil de nos principes : nous nous contenterons de les indiquer,

Voilà un arc-en-ciel qui se présente à vos yeux ; il vous paroît fixe, voulez-vous le mettre en mouvement ? Mettez vous y vous même en avançant vers lui en ligne directe, vous le verrez fuir devant vous, reculez en arrière, vous le verrez fuivre : faites quelques pas vers la droite, ou vers la gauche ; mais en tenant toujours le dos de la tête directement tourné au soleil ; vous verrez encore une Iris ; mais ce ne sera plus la même que vous veniez de voir. Substantiellement changée avec la ligne centrale, vous n'en voyés que la couleur & la figure.

sur les merveilles de l'arc-en-ciel. 197

Nous sommes cent spectateurs de front à considérer la nue où elle paroît : il y aura cent Iris ; mais chacun de nous n'en verra qu'une seule ; & il y en aura quatre-vingt dix neuf, qui nous feront invisibles. Elles sont pour tant vues très-distinctement ; voulez-vous sçavoir si elles se ressemblent ? Demandez à chacun des spectateurs le portrait de la sienne. Il n'y aura pas un trait dans l'une, qui ne se trouve dans l'autre : même hauteur, même largeur, mêmes couleurs, même ordre dans la distribution des divers compartimens de la bande colorée. Enfin, pour comble de merveille, il ne faut qu'un instant pour produire tous ces miracles, & il ne faut qu'un instant pour les détruire.

C'est peut-être, Messieurs, ce que nous pourrions appeller les jeux de

R iij.

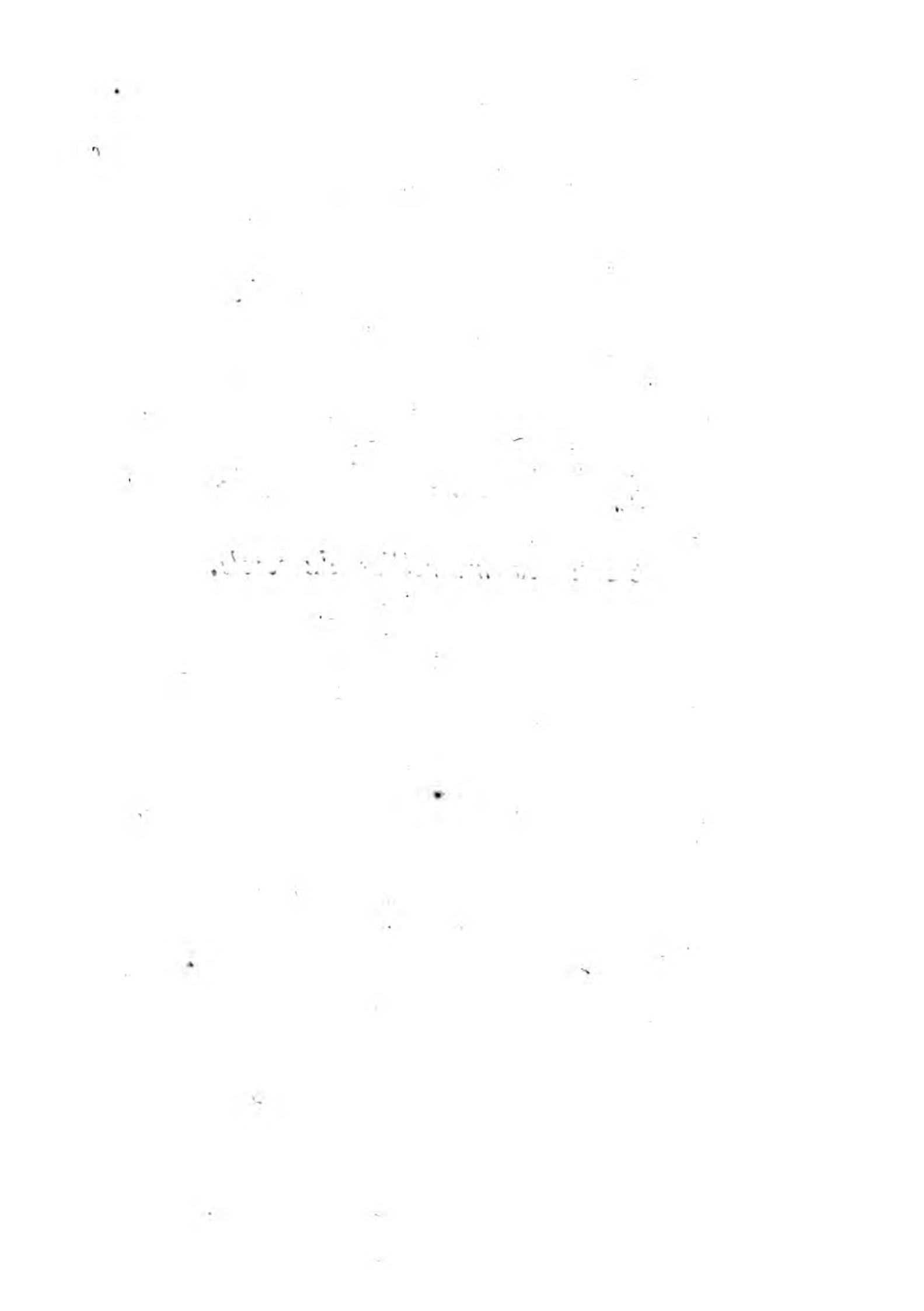
198 *Discours sur l'arc-en-ciel.*

l'Iris; mais des jeux dignes de la sagesse du Créateur, où il n'est pas moins adorable, que dans les plus grands ouvrages de sa toute-puissance.



DISCOURS

SUR les merveilles du cercle.





DISCOURS
SUR LES
MERVEILLES DU CERCLE



MESSEIERS,

Comme tout le monde sçait que
votre Académie embrasse toutes les
sciences, permettez-moi de croire
que vous ne serez pas surpris d'y
entendre parler de Mathématique :

ainsi sans autre préambule, j'entre d'abord en matière.

Il y a plus de deux mille ans, que les Géomètres, en considérant les lignes & les figures, dont la connoissance est nécessaire pour diriger la pratique des Arts, découvrirent dans le cercle des merveilles qui les étonnèrent. Ils en découvrirent dans sa formation même; ils en découvrirent dans l'espace compris entre sa circonférence & la ligne droite, qui en rase la convexité; ils en découvrirent enfin dans le contour de son enceinte & dans la surface qu'elle comprend : trois sources de merveilles d'autant plus étonnantes, qu'il en naissoit une foule de paradoxes, qui choquoient ouvertement toutes les opinions communes. Les uns s'en allarmerent pour la Géométrie, qu'ils appréhendoient de voir par-là expo-

sur les merveilles du cercle. 203
fée à la dérision des profanes. On parloit ainsi dans un tems où les Mathématiques étoient encore un mystere. D'autres plus fermes, voyant les paradoxes démontrés comme les propositions d'Euclide les plus incontestables, en conclurent au contraire, que le merveilleux en étant vrai, il exciteroit la curiosité des bons esprits; que ce seroit un appât pour attirer les génies sublimes à la Géométrie; que ce seroit un frein pour arrêter la présomption des plus hardis, en leur faisant voir les bornes de l'intelligence humaine dans les matières mêmes qui sont le plus à sa portée; & en tout cas, qu'il ne falloit pas craindre de choquer les préventions populaires, quand ces préventions choquent elles mêmes la vérité.

C'est, Messieurs, par les mêmes

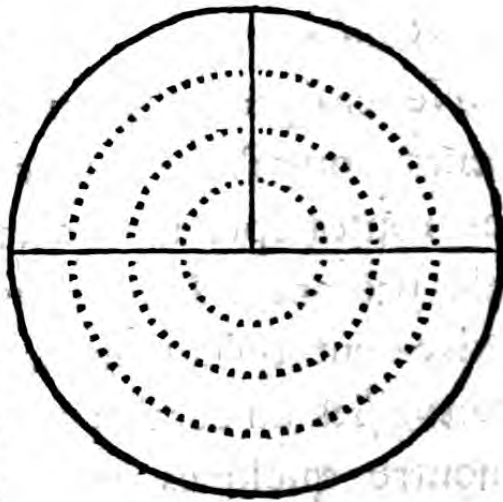
raisons, que je vais vous exposer les propriétés merveilleuses que nous découvrons dans le cercle. Il semble du premier coup d'œil, que la plus simple des figures ne devrait point avoir de merveilles, ou du moins que les merveilles devroient disparaître aussitôt que l'on en voit la démonstration; comme nous éprouvons en effet que les phénomènes de la nature, que nous avons le plus admirés, cessent quelquefois de nous paroître admirables, dès le moment que la cause nous en devient connue. Ici la merveille est de voir des choses démontrées qui demeurent toujours incompréhensibles; elles ne se trouvent que dispersées dans les auteurs, je les rassemble pour vous donner un spectacle plus complet & plus frappant; mais plus encore pour vous donner dans ces merveilles dé-

sur les merveilles du cercle. 205
montrées , quoiqu'imcompréhensibles , de quoi réprimer les écarts de certains esprits sur d'autres matières infiniment plus importantes & plus relevées , je veux dire sur la religion & sur la morale. C'est mon principal dessein.

Ne craignés pas au reste , Messieurs , que j'aïlle vous conduire par les routes épineuses d'une Géométrie profonde. Je ne vous ferai ordinairement qu'un simple exposé des merveilles du cercle ; ou , si j'en démontre quelques unes , ce ne sera jamais que par les voies les plus faciles : enfin pour me rendre plus intelligible à tout le monde , je définirai tous les termes qui auront besoin d'éclaircissement , & je me relâcherai même quelquefois de la rigueur mathématique , partout où la vérité n'en souffrira point : c'est tout ce que

je puis faire pour mettre mon sujet à la portée la plus commune : entrons dans le détail.

Je considère d'abord le cercle dans sa formation. Soit couchée sur un plan, une ligne droite fixe & immobile, par l'une de ses extrémités ; mobile par l'autre, & faisant un tour entier autour de son point fixe.



La figure que cette ligne décrit par son mouvement, est ce qu'on appelle un cercle : son point fixe en est le centre ; son point mobile est comme le pinceau, qui en trace la circonférence, tous les points inter-

sur les merveilles du cercle. 207
posés décrivent aussi en même tems
chacun la sienne , concentrique à la
première , & plus ou moins grande
selon qu'il est plus ou moins éloigné
du centre commun de leur mouve-
ment. La ligne entière est le rayon
total , qui étant prolongé directe-
ment jusqu'au point opposé de la
circonférence, donne le diamètre.

Voilà qui est bien simple , & vous
m'accusez peut-être déjà de me trop
arrêter à des notions si vulgaires.
Mais dans cette simplicité combien
de merveilles ?

Premièrement dans la ligne sup-
posée , je trouve d'abord deux cho-
ses contraires , deux choses en appa-
rence incompatibles dans un même
sujet , qui concourent ensemble à
la formation du cercle ; je veux dire
le repos & le mouvement : le repos
dans son point fixe , & le mouve-

ment dans tous les autres points. Mais un mouvement, prenez y garde, qui a des propriétés singulières : car, en second lieu , dans le mouvement de cette même ligne, considérée dans toute sa longueur , je remarque une vitesse partout semblable & partout différente. Une vitesse partout semblable , car il est évident par l'hypothèse , que tous les points de cette ligne depuis le centre jusqu'à la circonférence, achevent leur révolution en même tems. Donc à chaque instant de leur cours ils décrivent tous chacun dans son cercle des arcs de circonférence d'un égal nombre de degrés , c'est-à-dire par exemple , que si dans un certain tems l'extrémité du rayon total décrit le quart de son cercle, tous les autres points auront décrit en même tems le quart du leur.

La

La vitesse du rayon qui décrit le cercle, est donc partout semblable ; d'où je conclus qu'elle est partout différente. Ma conclusion vous surprend peut-être ? Elle est manifeste, car tous les points de rayon total, circulant ensemble & d'un pas proportionné au chemin qu'ils ont à faire, pour finir tous en même tems leur révolution ; il est clair, que les plus proches du centre doivent avoir moins de vitesse que les plus éloignés. Donc depuis le centre jusqu'à la dernière circonférence, qui enveloppe toutes les autres, la vitesse du rayon est partout inégal, & par conséquent différente.

La facilité de ces deux premières observations, qui s'offrent d'elles mêmes à tout esprit attentif, pourroit, Messieurs, faire soupçonner que je me défie de votre pénétration :

vous allez voir que j'y compte beaucoup. Voila où commence la profondeur des mystères dont j'ai à vous entretenir.

Je remarque en troisième lieu que, vers le centre, le mouvement du rayon, qui décrit le cercle, passe par tous les degrés de lenteur possibles, c'est-à-dire, par une infinité, de compte fait, avant que de parvenir à un degré de vitesse déterminé, je veux dire exprimable, en mesure connue, en lignes, en pouces, en pieds, en toises, &c. Je m'attends bien, Messieurs, que ma proposition trouvera ici des contradicteurs; mais un grand exemple me rassure.

Quand le célèbre Galilée, qu'on peut appeler à juste titre le premier pere de la Philosophie moderne; soit Cartésienne, soit Neutonienne, avança au commencement du der-

Sur les merveilles du cercle. 215
nier siècle, qu'un corps pesant laissé à lui-même, & tombant par son propre poids, passe par tous les degrés de lenteur possibles, avant que d'acquérir par son accélération un degré de vitesse déterminable; tous les Philosophes de l'école se récrièrent, comme s'il eût avancé la plus haute impertinence, que la Philosophie eut jamais inventée. Vous savez, Messieurs, que c'étoit beaucoup dire: mais la Géométrie n'est pas facile à effrayer: Galilée donna sa démonstration. D'abord on se roidit contre, comme on le fait toujours contre les vérités qui ont le malheur d'être nouvelles. Mais enfin tout le monde Géomètre s'y rendit, & entraîna tous les Sçvans du monde Philosophe qui furent capables de la comprendre. Voyons si la preuve de mon paradoxe aura le même sort.

Je disois que vers le centre, le mouvement du rayon qui décrit le cercle, passe par tous les degrés de lenteur possibles : c'est-à-dire que dans le point le plus proche du centre, sa vitesse est infiniment petite ; car cela est nécessaire, afin qu'elle passe réellement par un nombre infini de degrés de lenteur.

Ma proposition est fondée sur deux principes démontrés en Géométrie.

Le premier, que toutes les grandeurs géométriques, espace, tems, force, vitesse, &c. sont divisibles à l'infini.

Le second, que dans le mouvement d'un rayon de cercle autour du centre, chacun de ses points a nécessairement une vitesse proportionnée à la grandeur de la circonférence qu'ils ont à décrire.

Or de-là, que s'ensuit-il ? Deux

Conséquences évidentes, que je vous prie de ne point oublier.

Il s'enfuit du premier principe, que les nouveaux Géomètres, en admettant des qualités infiniment petites pour élémens des grandeurs, ne font que suivre les idées de la nature.

Il s'enfuit du second, que le point du rayon le plus proche du centre, & qui en est par conséquent infiniment peu éloigné, n'ayant à décrire qu'une circonférence infiniment petite, il n'a besoin que d'une vitesse infiniment petite, pour achever son tour dans le même tems que le plus éloigné acheve le sien.

Or par la même raison, le point du rayon qui suit immédiatement le plus proche du centre, n'a aussi besoin que d'une vitesse infiniment petite, quoiqu'un peu plus grande que celle du premier, pour décrire sa circon-

férence; & ainsi des autres points consécutifs, pendant que leur distance du centre demeure infiniment petite : ce qui doit arriver par le premier principe & par son corollaire, dans une certaine étendue du rayon, telle qu'elle puisse être.

Donc dans toute cette étendue, où la distance des points circulans au centre du cercle demeure infiniment petite, leur vitesse est aussi partout infiniment petite, quoiqu'elle augmente sans interruption de l'un à l'autre; ou, ce qui est précisément la même chose, quoique leur lenteur diminue à proportion, que les points circulans s'éloignent du centre. La conséquence est démontrée par le second principe, & par son corollaire. J'en atteste les Philosophes Géomètres, qui me font l'honneur de m'entendre.

On a donc eu raison d'avancer que vers le centre, le mouvement du rayon qui décrit le cercle, passe par tous les degrés de lenteur possibles, avant que de parvenir à un degré de vitesse déterminée. C'étoit ma proposition.

La difficulté est, de concevoir une distance infiniment petite, je l'avoue; mais la facilité ou la difficulté de concevoir les choses n'est pas la règle de leur réalité. Une proposition n'est point vraie, parce qu'elle est facile; elle n'est point fautive parce qu'elle est difficile à comprendre. Vous avez trop d'esprit, Messieurs, pour en disconvenir; & de plus, s'il y a ici quelque difficulté, j'ose vous promettre que vous l'allez voir éclaircie par l'explication d'une autre merveille du cercle qui n'est pas moins surprenante: mais pour la rendre plus

agréable, en la rendant plus facile à concevoir, posons encore quelques notions préliminaires.

Trois choses évidentes par la formation du cercle, telle qu'on vient de la représenter.

1°. Que tout diamètre est perpendiculaire sur la circonférence, & par conséquent fait avec elle deux angles égaux de part & d'autre.

On les nomme angles du demi-cercle.

2°. Que si l'on tire sur l'extrémité d'un diamètre une perpendiculaire, c'est-à-dire une ligne qui fasse avec lui un angle droit, cette perpendiculaire ne touchera le cercle que dans ce seul & unique point.

De-là vient qu'on la nomme tangente, & le point où elle touche le cercle, point de contingence.

3°.

3^o. Qu'excepté ce point unique, il y a partout ailleurs entre la tangente, & la

circonférence un espace, un intervalle qui l'en sépare.

On le nomme angle de con-

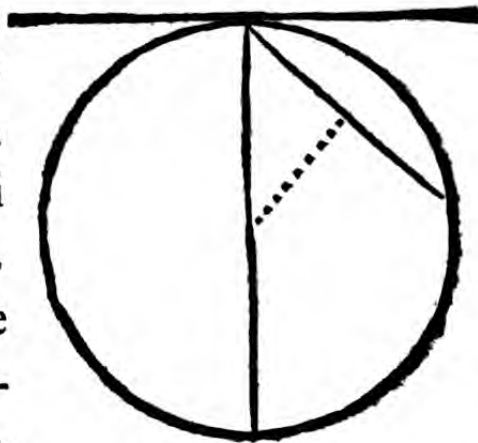
tingence, parce qu'il est terminé en pointe, & il est la différence de l'angle droit rectiligne à l'angle du demi cercle. Je veux dire l'excès de l'angle formé par le diamètre & par la tangente, sur l'angle formé par le même diamètre & par la circonférence.

Or sur cet espace, qui est à son origine la mesure de la distance de la tangente au cercle, on démontre en Géométrie cette proposition :

Qu'il est impossible d'y faire passer

Tome IV.

T



une ligne droite, je dis une ligne droite mathématique, & qui n'auroit aucune largeur.

C'est-à-dire, que toute ligne droite menée du point de contingence au dessous de la tangente aussi proche d'elle qu'on le voudra supposer, entre nécessairement toute entière dans le cercle dont elle soutient un arc, & par conséquent dont elle est une corde.

C'est la proportion 16.^e du 3.^e livre d'Euclide. La démonstration en est si facile, que je me crois en droit de la supposer connue. Je parle à Caën, je parle dans une Académie sçavante en tout genre d'érudition, mon droit est incontestable : je reprends la suite de mes remarques.

La proposition d'Euclide, quoique démontrée presqu'à l'œil, sera toujours un grand paradoxe pour l'ima-

gination; car qui pourra jamais se figurer un espace, au travers duquel on ne peut faire passer une ligne droite mathématique?

Les deux conséquences qu'il en infère, ne sont pas moins étonnantes par les paradoxes qu'elles renferment.

La première est, que l'angle du demi cercle est plus petit qu'un angle droit, & plus grand que tout angle aigu rectiligne possible.

Il est plus petit qu'un angle droit rectiligne, puisque l'angle droit rectiligne, outre l'angle du demi-cercle, comprend encore l'angle de contingence par la troisième notion préliminaire.

Il est plus grand que tout angle aigu rectiligne possible, puisque tout angle rectiligne étant formé dans le cercle, par le diamètre & par une corde, il est renfermé dans l'angle du

demi-cercle, comme la partie dans son tout par l'essence même de la proposition d'Euclide.

Prenez garde s'il vous plait, à la conclusion que je tire de cette première conséquence.

L'angle rectiligne peut donc être, & plus grand, & plus petit que l'angle du demi-cercle, sans pouvoir jamais lui être égal.

De-là un paradoxe qui renverse bien des préjugés, non seulement populaires, mais philosophiques.

Donc, une grandeur plus petite qu'une autre, peut devenir plus grande qu'elle par un accroissement continu, sans passer par lui être égale, quoiqu'elle passe réellement par tous les degrés de grandeur dont elle est capable. Or l'égal est le milieu entre le plus petit & le plus grand; c'est un axiome. Donc une grandeur peut

Sur les merveilles du cercle. 221
passer par tous les degrés d'augmentation possibles, du plus petit au plus grand, sans passer par le milieu.

Si j'avançois cette proposition dans une dispute d'école, les Philosophes purement scolastiques me nieroiert sans doute, une pareille majeure. Vous venez de voir qu'elle est démontrée par les élémens mêmes d'Euclide.

La seconde conséquence de cet auteur est, que l'angle de contingence est plus petit que le plus petit angle rectiligne possible.

Or il est évident, que le plus petit angle rectiligne possible est un angle rectiligne diminué à l'infini, & par conséquent qui est infiniment petit.

Donc l'angle de contingence, qui est encore plus petit que cet angle, puisqu'il y est contenu; est à plus forte raison infiniment petit. La con-

clusion est évidente par la seule intelligence des termes.

Or, prenez y garde, l'angle de contingence pris à son origine; c'est-à-dire, pour parler plus juste, la première base qui se soutient au sortir du point de contingence, est la mesure de l'éloignement, ou plutôt de la proximité infinie de la tangente au cercle.

Voilà donc une distance infiniment petite, aisée à concevoir, quoiqu'impossible à imaginer; ce que j'avois promis de vous faire voir.

Aux deux conséquences d'Euclide, j'en ajoute une troisième, qui n'est pas moins féconde en merveilles.

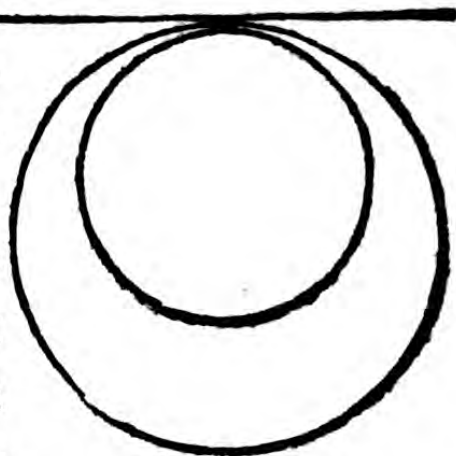
Tous les Géomètres, conviennent qu'entre la tangente & le cercle; on peut faire passer une infinité de lignes circulaires par le point de contingence.

Le principe est, que deux cercles ne se peuvent toucher ni en dedans, ni en dehors qu'en un seul point.

L'espace compris entre la tangente & le cercle, a donc des propriétés bien étranges. On ne peut le diviser par une ligne droite, & on peut le diviser à l'infini par la ligne circulaire.

Il y a plus. On peut faire passer par le point

de contingence, des circonférences de cercle plus grandes, & plus grandes à l'infini, en pro-



longeant le rayon. Or il est manifeste, que plus elles seront grandes, plus elles s'approcheront de la tangente en sortant du point de contingence : elles peuvent donc en appro-

cher à l'infini , & cependant il est démontré , qu'elles ne peuvent jamais parvenir à la joindre dans aucun autre point.

Il faut donc admettre des lignes qui peuvent s'approcher à l'infini les unes des autres , sans jamais pouvoir s'atteindre : on les appelle asymptotes ; & en voilà tout le mystère caché dans le cercle où l'on ne s'avise gueres de l'aller chercher. Que les imaginations foibles se révoltent ici , tant qu'il leur plaira contre nos paradoxes ; l'angle de contingence nous conduit à une vérité encore plus incompréhensible , & je vous estime trop , Messieurs , pour vous la dissimuler.

Cet angle est renfermé dans l'angle droit , qui est compris entre la tangente & le diametre. Il en fait donc partie.

Or il semble qu'il est de l'essence d'une partie, qu'étant répétée un certain nombre de fois, elle puisse égaler son tout : Euclide même la définit ainsi dans ses élémens. Mais l'angle de contingence prouve, que sa définition, quoique suffisante pour son dessein dans l'endroit où elle est placée, n'est pas universelle. Car cet angle, quoique renfermé dans l'angle droit, comme la partie dans son tout, est d'une telle nature, qu'étant ajouté à lui-même, autant de fois qu'il vous plaira, une infinité de fois si vous le voulez, il ne peut jamais par toutes ces additions infinies égaler un angle droit. Cela paroît incroyable, & tous les Géometres conviennent que cela est démontré ; je dis ceux-là mêmes qui, comme Wallis, ont disputé à l'angle de contingence le nom de partie de l'angle droit ; pure poin-

tillerie , comme vous le voyez. La conséquence que je tire de cet accord unanime des Géomètres , ou plutôt de l'évidence du principe , vous paroitra peut-être encore plus paradoxé.

Il s'ensuit qu'une infinité de grandeurs égales, ajoutées ensemble, non-seulement ne font pas toujours une grandeur infinie ; mais qu'elles ne font pas même toujours une grandeur finie déterminée.

C'est le fondement de la Géométrie nouvelle de l'infini, ébauchée en Italie par Cavallerius , perfectionnée en Angleterre par Messieurs Wallis & Newton , en Allemagne par le Baron de Léibnitz , polie en France , par le Marquis de L'hospital , ornée enfin , & donnée au public en 1727 , par M. de Fontenelle , avec des agrémens dont on la croyoit incapable.

On me permettra de renvoyer à son ouvrage ceux qui voudront s'instruire de la vérité, en priant ceux qui ne le voudront pas, de ne point prononcer sur des matières qu'ils sont résolus d'ignorer. Allons plus loin.

Jusqu'ici, Messieurs, nous n'avons parlé que des succès des Géomètres dans la Théorie du cercle. Voici leur humiliation.

Tout le monde sçait naturellement, que la ligne droite est la mesure de toutes les autres lignes; & le quarré la mesure de toutes les surfaces.

Pour connoître parfaitement le cercle, deux choses étoient donc nécessaires: il falloit trouver une ligne droite égale à sa circonférence: il falloit trouver un quarré égal à l'espace curviligne qu'elle renferme: en un mot il falloit rectifier la ligne circulaire & quarrer la surface ronde

qu'elle termine : il falloit , dis-je , ré-
foudre ces deux problêmes , non pas
en tâtonnant comme des manoeuvres,
qui ne cherchent que des solutions
mécaniques ; mais en raisonnant
sur l'idée du cercle , sur ses rapports
connus , sur la formule générale qui
en exprime la nature , comme des
Géomètres qui ne se rendent qu'à
la lumière d'une solution parfaite-
ment mathématique.

Voilà , Messieurs , l'état de la ques-
tion considérée dans toute son éten-
due. Or il y a deux mille ans & plus,
que les plus sçavans Géomètres font
tous leurs efforts pour trouver ma-
thématiquement une ligne droite
égal à la circonférence du cercle,
& un quarré , ou ce qui revient au
même un espace rectiligne quelcon-
que égale à l'espace curviligne qu'elle
comprend. Efforts toujours inutiles ,

Ces deux problèmes ont été pour eux des colonnes d'Hercule, qu'ils n'ont pû franchir.

Prenez garde, s'il vous plait ; ce n'est pas qu'on ne puisse trouver une ligne droite à une ligne courbe : on a démontré de nos jours, que la cycloïde, c'est à dire la ligne courbe que décrit en l'air le point d'une roue, qui roule sur un plan, est quadruple du diamètre de cette roue.

Ce n'est pas non plus qu'on ne puisse trouver un espace rectiligne égal à un espace curviligne ; il y a longtems qu'Archimede a démontré que la parabole est à son plus grand triangle inscrit, comme 4 est à 3.

On ne peut donc pas dire absolument, que ni rectification de la ligne circulaire, ni la quadrature du cercle, soient impossibles. Il y a même des momens, où la possibilité en pa-

roit évidente. Appât trompeur, qui a porté tant de Géomètres à tenter par toutes sortes de moyens, la solution de ces deux fameux problèmes. Il n'y a point de siècle, qui n'en ait fourni quelqu'une; souvent même plusieurs, & il n'y a point de siècle qui n'ait convaincu de paralogisme, toutes les solutions données.

Cela est humiliant. Nous l'avouons sans peine, parce que nous devons aimer la vérité plus que notre gloire; mais ce qui est humiliant pour les Géomètres, est une merveille du cercle: figure en même tems si connue, & si inconnue; si uniforme & si variée, si simple & si mystérieuse, qui se manifeste si à découvert par tant d'endroits, pendant qu'elles se cache si profondément par tant d'autres, semblables à ces étoiles extraordinaires, dont parle M. Cassini, qui ont un

côté lumineux, & un côté obscur, & qui, en nous présentant tour à tour, tantôt l'un, & tantôt l'autre, nous charment & nous embarrassent par cette étonnante viffitude de phénomènes contraires.

Cependant il faut tout dire. Le cercle ne s'est pas si bien caché que les Géomètres n'aient découvert en partie la solution des deux problèmes dont nous parlons; & c'est peut-être une des plus grandes merveilles de cette figure, qu'ils ayent tant approché du terme, fans y être encore parvenu.

(a) Archimede a démontré que le cercle est égal à un triangle rectangle, qui auroit pour hauteur le rayon, & pour bafe la circonférence.

Le rayon étant une ligne droite;

(a) L. de dim. circ. . . . prop. 2 & 3.

est toujours connu, reste à connoître la valeur précise de la circonférence, comparée au rayon : c'est-à-dire d'exprimer en nombre son rapport au diamètre. Mais par quelle voie pourrions-nous parvenir à trouver cette expression tant cherchée ?

Les artisans mêmes sçavent, que le diamètre étant 1, la circonférence est un nombre placé entre 3 & 4, plus grand que 3, & plus petit que 4; mais de combien? C'est la difficulté.

On sçait en général, que $3 + \frac{1}{7}$ est trop; que $3 + \frac{1}{8}$ est trop peu; que $3 + \frac{2}{15}$ est trop; que $3 + \frac{3}{22}$ est trop peu; que $3 + \frac{4}{29}$ est trop; que $3 + \frac{5}{36}$ est trop peu; & qu'il en est de même à l'infini de tous les autres nombres, qui ont été jusqu'ici employés pour exprimer le rapport de la circonférence au diamètre

Sur les merveilles du cercle. 233
mètre. Ils ont toujours alternative-
ment trop ou trop peu, d'une quan-
tité, il est vrai, fort petite; mais
c'est toujours une quantité qui em-
pêche que nous n'ayions mathéma-
tiquement la rectification de la cir-
conférence.

Les Géomètres modernes ayant
inventé le nouveau calcul de l'infini,
ont fait de nouveaux efforts pour la
rectifier par cette méthode. L'Hif-
toire de l'Académie des Sciences
1711, nous apprend qu'ils ont trou-
vé en effet que le nombre qui donne
la valeur précise de la circonférence
comparée au diamètre ne se peut
exprimer, que par une suite infinie
de fractions, qui ayent pour numé-
rateur, 4, & pour dénominateurs,
toute la progression des nombres
impairs, 1. 3. 5. 7. 9. &c. le tout
ensorte qu'elles ont toujours alter-

nativement la ligne de l'addition plus,
& le signe de la soustraction moins.

C'est-à-dire en un mot que le diamètre étant 1, la circonférence est,
 $\frac{4}{1} - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} +$
 $\frac{4}{13} \&c.$ jusqu'à l'infini.

C'est, dit agréablement M. Fontenelle, une espèce de tonneau des Danaïdes pour les Géomètres; mais avec cette différence, que le tonneau des Danaïdes ne retenoit rien de ce qu'on y verfoit, au lieu que celui des Géomètres se remplit & se vuide sans cesse, de manière que ce qu'on y met par le signe plus est toujours plus grand que ce qu'on en retranche par le signe moins; & cela dans la proportion requise pour donner enfin la valeur de la circonférence: il n'y auroit donc plus, qu'à trouver la somme totale de la suite infinie proposée. On auroit au juste

la rectification de la ligne circulaire, & par conséquent la quadrature du cercle, qui en est inséparable par la démonstration d'Archimede. Mais, par malheur, la science du calcul, même infinitaire, ne va pas encore jusques-là. Ainsi le cercle qui se prête à la Géométrie de si bonne grâce pour mesurer le ciel & la terre, se rend inabordable dès qu'on entreprend de le mesurer lui-même.

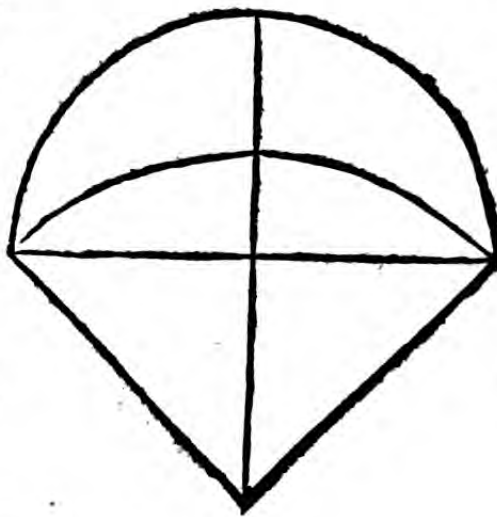
Faudra-t-il donc absolument renoncer à la solution d'un problème, qui nous donneroit celle de tant d'autres si nécessaires pour la perfection des Arts ? La quadrature de l'éclipse, la nature de la sphère, la trisection de l'angle &c.

Non, Messieurs, les Géomètres sçavent trop bien, que dans les Sciences comme dans la guerre, on ne fait

point de grandes conquêtes fans une grande opiniâtreté.

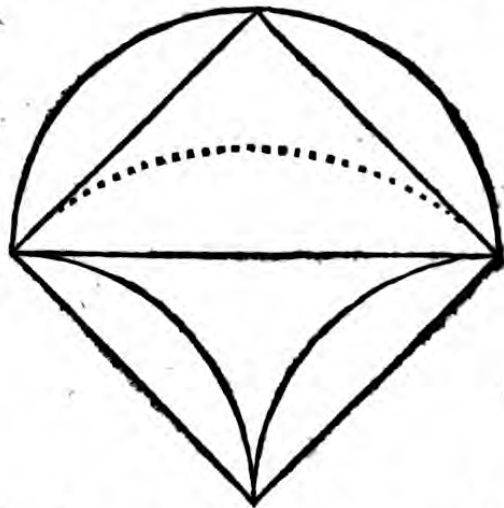
Voyant donc que la quadrature du cercle entier se déroboit à tous leurs efforts, qu'ont-ils fait ? Par un espèce de généreux dépit, ils l'ont, pour ainsi parler mis en pièces, pour le quarrer du moins en partie : je veux dire qu'ils ont entrepris la quadrature de certaines portions de cercle particulières, & en cela le succès a répondu à leurs travaux, peut-être même au delà de leurs espérances.

Un ancien Géomètre, nommé Hippocrate de Cio, est le premier que nous sçachions qui ait trouvé la quadrature d'un es-



pace purement curviligne, compris entre deux arcs de cercle en forme de croissant; ce qui lui a fait donner le nom de lunule. Sa construction est fort connue, & sa quadrature fort élégante.

Nos Géomètres françois ont renchéri sur les Grecs en cette matière, comme en bien d'autres. Les Cycliques d'Artus de Lyonne, ouvrage très - cu-



rieux imprimé en 1654, outre la quadrature de plusieurs lunules différentes de celle d'Hippocrate, contient encore celle d'un triangle curviligne formé par trois arcs circulaires, & semblable à un instrument

fort commun, qu'on appelle trenchet.

Le Marquis de l'Hopital, dont le génie a illustré sa maison presque autant que deux bâtons de Maréchal de France qu'il y avait trouvés ; découvrit en 1701 une autre portion de cercle quarrable, qui est aussi un triangle cyclique ; mais différent de celui d'Artus de Lyonne.

Enfin le célèbre M. de Varignon, votre concitoyen, plus hardi que tous les autres, nous a donné en 1703 une méthode générale pour quarrer une infinité, ou, pour me servir de ses propres termes, une infinité d'infinité de portions de cercle.

Tout cela est démontré par les seuls élémens d'Euclide, sans algèbre, sans calcul d'infini. Rien même de plus simple, comme on le peut voir dans son mémoire. Mais voici

le merveilleux , qui met le comble à tous les autres. Cette infinité d'infinité de portions de cercle quarrables , ne donne pas encore la quadrature du cercle entier.

Si je venois , Messieurs , du fond de l'Amérique , vous raconter de ces pays lointains de semblables merveilles , je sens bien que j'aurois fort à craindre pour le succès de ma relation. Vous me soupçonneriez peut-être d'abuser du privilége des navigateurs de long cours , & sages comme vous êtes , vous remettriez à me croire , au premier voyage que vous feriez vous mêmes en ce pays-là.

Mais je ne viens pas de si loin. Les vérités de géométrie , ne sont pas , comme celles de l'histoire , des vérités locales : elles ne sont ni Européanes , ni Américaines. Elles sont de tous les pays , & vous n'aurez

pas besoin de passer les mers pour vérifier les paradoxes que vous venez d'entendre : sans sortir de votre cabinet , vous trouverez chez vous , quand il vous plaira , de quoi vous en convaincre par vos propres yeux. Je n'ai rien oublié pour vous en faire naître l'envie. Bien loin de cacher nos mystères , comme certains Géomètres timides , ou de les pallier à l'exemple de quelques autres , sous des pointilleries de mots indignes de la sincérité mathématique , je n'ai point fait difficulté de vous les produire au grand jour , avec tout ce qu'ils ont de plus incompréhensible.

Je vous l'ai dit , Messieurs , dès l'entrée de mon discours ; trois raisons essentielles m'ont engagé à prendre ce parti : j'ai voulu exciter par là , si je le pouvois , la curiosité des bons esprits , qui souvent estiment
plus

sur les merveilles du cercle. 249
plus dans les sciences une difficulté piquante, qui les réveille; qu'une trop grande facilité qui les endort: j'ai voulu piquer les âmes nobles, qui aiment le grand & le sublime, en leur donnant l'idée d'un merveilleux réel, pour les dégouter de ce faux grand de l'imagination, dont on se laisse ordinairement éblouir au dépens du vrai sublime de la raison. Mais surtout j'ai voulu présenter à tous les gens de bien des armes invincibles pour dompter la présomption de certains esprits téméraires, qui sur la moindre apparence d'incompréhensibilité, dans des sujets mêmes qui en doivent avoir, comme la religion & la morale révélée, osent révoquer en doute les vérités les plus constantes; parmi lesquelles il y en a même plusieurs qui le sont indépendamment de la révélation.

Nouvelle espèce de sçavans, ou plutôt de raisonneurs, qui dans leurs disputes éternelles contre toutes les vérités qui les passent, ou qui les incommodent, supposent pour principes tous les lieux communs de la rhétorique pyrrhonienne. Qu'il n'y a rien de clair dans les sciences, parce qu'il y a quelque chose d'obscur; que rien n'est connu, parce que tout ne l'est pas; Que la vraie Logique est de nier tout ce qu'on ne peut comprendre, de brouiller tout le reste & de combattre la science des uns par l'ignorance des autres: je pourrois dire à ces Messieurs, que c'est précisément comme s'ils prétendoient que le soleil n'est point lumineux, parce qu'il a des taches; que jamais il ne fait jour, parce qu'il fait quelquefois nuit; que le ciel n'existe pas, parce qu'il est sur

nos têtes, & que la terre n'a point de centre, parce qu'il est caché sous nos pieds. Ces comparaisons sensibles feroient peut-être la manière de leur répondre, la plus proportionnée à leur intelligence. Mais comme ils affectent la qualité d'esprits forts, je veux bien raisonner avec eux dans cette hypothese.

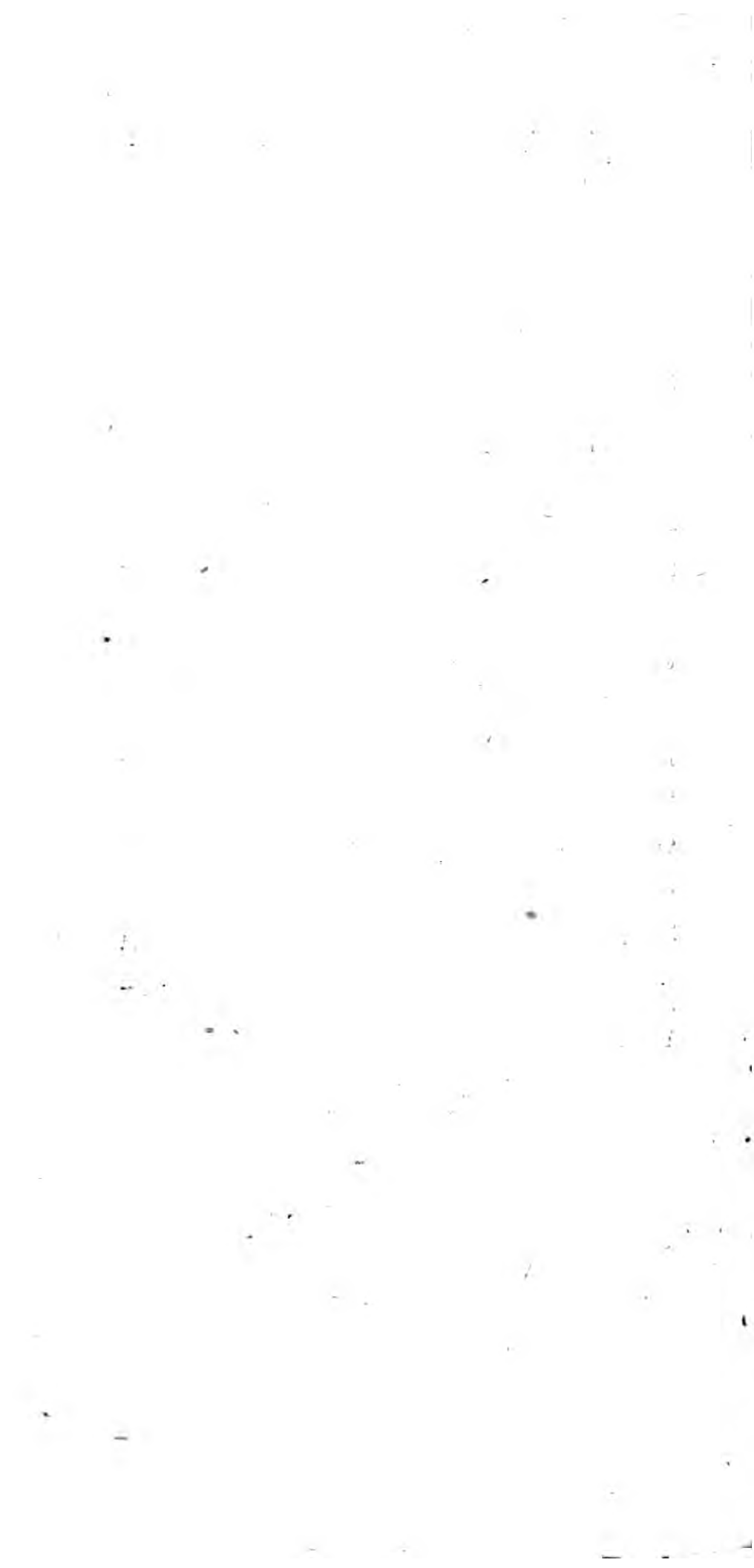
Oui, Messieurs, vous avez de l'esprit, vous y avez même certaine force, que je ne définis pourtant pas de peur de vous déplaire : mais pour en acquérir la justesse, & la précision, sans laquelle il est évident que nul esprit ne peut-être véritablement fort ; venez à l'école de la Géométrie, & en vous exerçant d'abord sur des matières qui sont à la portée de l'intelligence humaine, apprenez la circonspection qu'il faut avoir dans celles qui n'y sont pas : je ne vous de-

mande que le seul examen géométrique des propriétés du cercle, qui n'est qu'une figure élémentaire; pour vous convaincre par votre propre expérience, qu'il est démontré que dans un même sujet il peut y avoir de l'évidence & de l'obscurité; que ce qu'une matière a d'inconnu ne détruit pas ce qu'elle a de connu; que la vraie Logique, est de sçavoir bien distinguer l'un de l'autre dans toutes les sçiences, de suivre fidèlement la lumière pendant qu'elle nous conduit, & de nous arrêter avec respect, lorsqu'elle cesse de nous éclairer: enfin, que l'incompréhensible n'est pas contraire au vrai; qu'il en est même inséparable dans tous les sujets qui tiennent tant soit peu à l'infini, & à plus forte raison dans ceux qui tiennent de toutes parts à l'infini suprême: en un mot

pour vous convaincre par votre propre expérience, qu'il est géométriquement démontré que tous ceux qui raisonnent par d'autres principes sur quelque matière que ce puisse être; mais principalement sur la religion & sur la morale, sont non-seulement des ignorans & des impies; mais qu'il est facile de leur trouver autant de folie & d'indécence que d'ignorance & d'impiété.

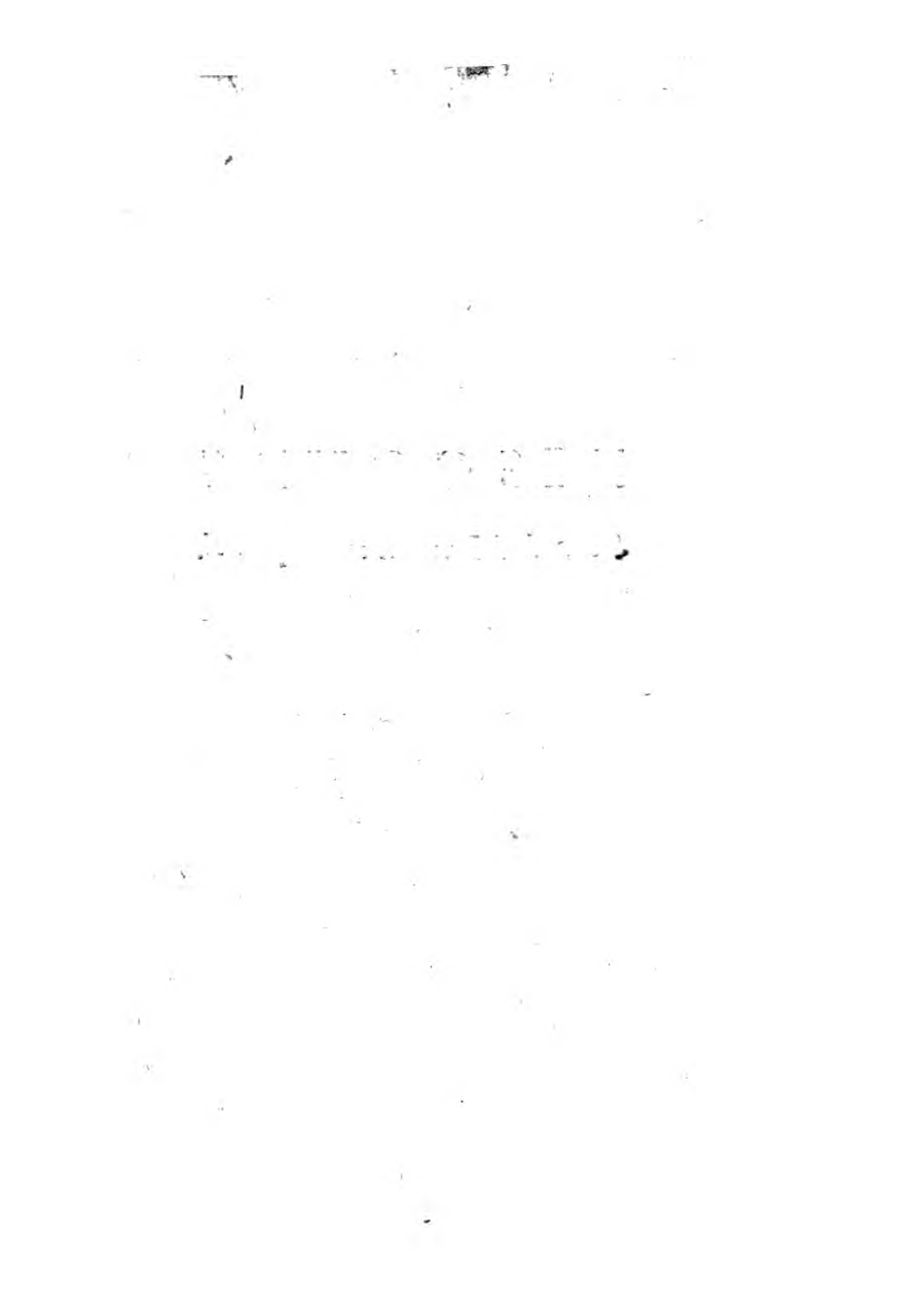
C'est, Messieurs, la conclusion naturelle de mon discours, & si j'avois eu le bonheur de vous en convaincre par le récit que je viens de vous faire des merveilles du cercle, je me croirois plus heureux que si j'en avois trouvé la fameuse quadrature.





DISCOURS

SUR le Mouvement Perpétuel.





DISCOURS

SUR LE

MOUVEMENT PERPÉTUEL.



MESSIEURS,

Une autorité bien respectable, & à laquelle cette compagnie rend toute espece de déférence pour son rang & pour ses lumières, nous dis-

tribua dans la dernière assemblée ; les différentes matières qui devoient nous exercer. Celle qui m'est échue , c'est le fameux problème du mouvement perpétuel ; je dis fameux par le grand nombre de visionnaires , qui l'ont cherché dans les ténèbres des derniers siècles , par le grand nombre de charlatans qui se sont vanté d'en avoir fait la découverte , par celui des duppés qu'ils ont trompés ; surtout en province , & par le mépris que cette chimère a toujours effuyé , lorsqu'elle a été portée à un tribunal compétent.

Il y a six ou sept ans qu'on en parla pour la première fois dans cette Académie ; il n'a pas tenu à (a) un de nos Messieurs , que ce ne fût la dernière. Philosophe , Géo-

(a) M. de la Rue célèbre Professeur de philosophie.

sur le mouvement perpétuel. 255
mètre, digne, élevé du célèbre M.
Varignon; il décida que le mouve-
ment perpétuel étoit démontré im-
possible; il y avoit long-tems, que
j'étois de son avis, & je m'en déclai-
rai. Mais on en voudroit avoir une
démonstration dans les formes. Je
croi pouvoir dire qu'il n'est pas diffi-
cile de la donner à ceux qui auroient
les connoissances necessaires pour la
bien entendre. Ceux qui ne les au-
roient pas, se doivent contenter d'en
avoir une science historique, je ne
reprendrai pas la chose de bien loin,
vous en ferez quitte pour un petit
quart d'heure de mouvement perpé-
tuel.

Comme la plûpart de ceux qui en
parlent, n'en sçavent guères que le
nom, je commence par définir la
chose pour les mettre d'abord au
fait.

La question est de sçavoir, si l'art

peut parvenir à faire une machine , qui ayant une fois reçu le mouvement fût capable de le conserver toujours par sa propre construction , & fans avoir besoin qu'on la remonte : en un mot , semblable en quelque forte à celle de l'Univers ?

Si cette machine est possible , il est certain que ce ne peut-être qu'en attachant son effet à quelque force mouvante naturelle , durable , permanente ; à celle de la pesanteur , ou à celle du ressort , ou à la force combinée de l'une & de l'autre ; où enfin à l'impression continuelle du mouvement des corps célestes.

C'est le dénombrement que fait le P. de Chales (*a*) , Auteur très-classique en cette matière , de toutes les causes possibles du mouvement de

(*a*) De machin. hydraul. prop. 216

nos machines, & l'on ne peut disconvenir que la division ne soit exacte. On ne croit pas que les chercheurs du mouvement perpétuel, en aillent attacher l'effet aux révolutions des corps célestes. Ces Messieurs ne sont pas pour l'ordinaire de grands astrologues, & quand ils le feroient, les dérèglemens continuels de notre atmosphère auroient bientôt dérangé toute leur mécanique, & toute leur astrologie.

Reste la pesanteur, & le ressort combinés ensemble, ou plutôt, parce que tous les corps à ressort sont aussi pesans, reste à sçavoir, si la pesanteur des parties, dont la machine sera nécessairement composée, n'arrêtera point son mouvement par leur tendance naturelle à l'équilibre, & par conséquent au repos, par les frottemens inévitables, qui en sont

la suite, par la résistance des milieux ; en un mot, par tous les obstacles qui s'opposent à sa perpétuité.

Le P. de Chales, décide nettement que le problème du mouvement perpétuel demeurera toujours insoluble, pendant que ceux qui le cherchent n'auront recours, qu'à la pesanteur & à la vertu élastique des corps. Mais il se contente de l'affurer sans en donner la démonstration, apparemment parce qu'il l'a jugé inutile & aux sçavans, & aux ignorans par des raisons faciles à deviner.

Le P. Pardies (a), bel esprit Géomètre, a été plus complaisant dans son ingénieux traité des forces mouvantes. Ayant trouvé un machiniste, qui prétendoit avoir découvert le mouvement perpétuel, par

(a) P. 99. &c.

sur le mouvement perpétuel. 259

le moyen d'une roue mobile, creu-
fée en volute, posée verticalement,
& dans laquelle on ferait tomber
l'une après l'autre plusieurs bales de
plomb, qui s'emporteroient, disoit-
il, mutuellement, il en démontre l'im-
possibilité par un raisonnement très-
simple, dont voici la substance.

Dans toutes les forces mouvantes
on peut remarquer, dit cet Auteur,
que le mouvement perpendiculaire,
que des poids opposés font en même
tems autour d'un même point d'appui
pour monter ou pour descendre, est
toujours réciproquement propor-
tionnel à ces mêmes poids : dans la
balance, par exemple, dans la pou-
lie, &c.

Delà ce principe reçu pour dé-
montrer la raison de toutes les forces
mouvantes : c'est celui du grand Des-
cartes, qu'il ne faut ni plus ni moins

de force pour porter un poids de cent livres à un pied de haut , que pour porter un poids d'une livre à cent pieds de haut. Ainsi le poids d'une livre, qui descendroit la hauteur de cent pieds dans le même tems qu'un poids de cent livres descendroit la hauteur d'un pied , a autant de force que lui , & par conséquent seroit capable de le contrebalancer si on les attachoit tous deux aux bras d'une balance dans cette proportion réciproque.

Le P. Pardies conclut , que ceux-là perdent leur tems , qui cherchent le moyen de produire le mouvement perpétuel par la statique , c'est-à-dire , par la science des forces mouvantes. Voici pourquoi.

Pour cela il faudroit nécessairement , que certains corps descendissent , & que d'autres montassent dans
la

sur le mouvement perpétuel. 261

la machine , tellement , que les mêmes qui sont une fois montés , soient aussi ceux qui descendent après pour faire remonter les autres , afin de perpétuer ainsi leur mouvement par une succession & par une circulation continuelle.

Mais prenons y garde ; il est évident par l'hypothèse , que tout ce qui descend doit aussi monter. Or ce qui doit monter peut-être égal ou inégal à ce qui doit descendre.

Supposons d'abord que ce qui doit monter est égal à ce qui doit descendre en même tems ; mais par tous les principes de la nature un poids égal ne peut surmonter un autre poids égal. Donc dans cette première supposition le mouvement sera impossible.

Supposons en second lieu , que ce qui descend est plus grand ou plus

fort que ce qui monte en même tems ; donc par les premiers principes de la mécanique , il faudra que la vitesse du plus grand poids qui descend , soit à proportion plus petite , c'est-à-dire , en sorte que , comme le poids qui descend est au poids qui monte , ainsi réciproquement la vitesse de celui qui monte , soit à la vitesse de celui qui descend ; proportion évidemment nécessaire dans le mouvement d'une machine , dont toutes les parties mobiles se meuvent dépendamment les unes des autres , sans quoi il est bien manifeste que la succession ne pourroit être perpétuelle. Il monteroit plus de corps , qu'il n'en descendroit , ou au contraire il en descendroit plus qu'il n'en monteroit , & par conséquent la machine seroit bientôt épuisée : enfin si , comme la chose doit être , la vi-

Sur le mouvement perpétuel. 263
telle de ce qui descend est à la vitesse
de ce qui monte en raison réciproque
des poids, il y aura équilibre, &
rien ne branlera.

C'est la démonstration du P. Pardies, qui ne suppose comme vous le voyez, que des connoissances très-communes, ou qui devroient l'être du moins dans les personnes qui font l'honneur à la mécanique de ses problèmes.

Le dictionnaire de Furetieres nous apprend que le sçavant M. de la Hire a aussi démontré l'impossibilité du mouvement perpétuel. Mais comme il ne dit pas dans lequel de ses ouvrages, nous n'avons pas cru devoir perdre du tems & de la peine pour vérifier un fait assez inutile.

Le mouvement perpétuel ainsi arrêté tout court par le P. Pardies, en demeurera là jusqu'à la dernière

année du dernier siècle, il reparut alors sur la scène avec tout l'éclat des chimères, qui flattent la vanité des hommes. C'est l'illustre Historien de l'Académie Royale des Sciences, qui nous a conservé la mémoire de ce fait. Je vais rapporter ses propres paroles. Il n'y en a pas une qui ne puisse être pour nous, une instruction salutaire.

» Il se répandit dans cette année
» (1700) un bruit, que le mouve-
» ment perpétuel étoit trouvé. On
» le voyoit dans un lieu, où la diffi-
» culté de la chose n'étoit pas bien
» connue; où l'invention n'étoit pas
» chicanée, comme elle l'eût été
» dans une Académie: enfin, où un
» air de science réussit quelquefois,
» & l'air de confiance presque tou-
» jours. M. Sauveur en expliqua l'in-
» vention à l'Académie, qui en fut

Sur le mouvement perpétuel. 265

» fort surprise. Peu de tems après l'é-
» clat que fit cette découverte, le
» mouvement perpétuel disparut avec
» son Auteur.

C'est-à-dire, Messieurs, que la province en avoit été la dupe, que Paris ayant parlé, elle reconnut sa duperie au dépens de l'Auteur, & que l'Auteur alla cacher sa honte, ou peut-être chercher d'autres duppes, dans quelque province plus éloignée de la Capitale des Sciences. Mais après tout, ce n'est-là qu'une histoire, & vous souhaiteriez une démonstration de la façon de ces grands Maîtres, dont l'Académie Royale est composée. Vous serez contents, si vous pouvez l'être : écoutons encore M. de Fontenelle.

A cette occasion continue-t-il, M. Parent démontra l'impossibilité du mouvement perpétuel par cette

seule raison : que toutes les parties d'une machine ont un centre commun de gravité ; que pendant qu'elles tournent ensemble autour d'un axe, ou d'un point fixe, quelque'il soit, ce centre commun de gravité se trouve nécessairement dans une situation, où il est plus bas qu'en toute autre, & qu'aussitôt tout doit s'arrêter. Car puisqu'il y a un point, où la force que plusieurs corps pesans ont pour descendre est réunie toute entière dès le moment que ce point ne peut plus descendre, il faut que tous ces corps demeurent immobiles. M. Parent fit plus ; il détermina en général quel devoit être ce point de repos inévitable pour toutes les machines possibles.

C'est assurément, Messieurs, tout ce qu'on pouvoit souhaiter de lui, & beaucoup plus qu'on ne lui

demandoit. Mais pour donner plus de force à son raisonnement, ou du moins plus d'effet; il est bon de vous en faire connoître l'Auteur. Quel étoit ce M. Parent, dont je vous rapporte la démonstration si péremptoire contre la chimere du mouvement perpétuel? Non - seulement grand Géomètre & grand Mécanicien, il étoit encore grand Machiniste; il ne s'est pas contenté de faire une nouvelle Méchanique remplie de belles découvertes; il a inventé de nouvelles machines, qui après avoir passé par le creuset de l'Académie Royale, en ont eû l'approbation. C'est peut-être celui de nos Auteurs, qui a poussé plus loin la théorie & la pratique dans cette matière. Quatre ans après sa démonstration contre la possibilité du mouvement perpétuel, qui ne fut qu'un impromptu

mathématique, il présenta un Mémoire à l'Académie, sur la plus grande perfection possible des machines; il y donne une règle pour déterminer cette plus grande perfection dans une machine donnée telle qu'elle puisse être, pour découvrir de combien précisément elle en est éloignée, & quels changemens il y faudroit faire pour l'amener au point qui lui manque: tout cela par des principes qui excluent manifestement la chimere qu'il avoit combattue quatre ans auparavant. C'est ce qu'on peut voir dans les Mémoires de l'Académie des Sciences 1704.

Que si maintenant je voulois vous faire le portrait, & l'Histoire de nos chercheurs du mouvement perpétuel, que verriez-vous? Des hommes obscurs, la plûpart d'une ignorance

Sur le mouvement perpétuel. 269
rance grossière , & les autres d'une science très-superficielle ; des esprits vains & frivoles , faux & visionnaires , sans principes , sans étendue , sans profondeur , marchant toujours à tâtons & au hazard , sans suivre dans leurs constructions aucune route certaine ; un peu d'esprit au bout des doigts , & rien d'avantage. Vous seriez sans doute autant surpris de leurs personnes que Messieurs de l'Académie des Sciences le furent de la machine que M. Sauveur leur expliqua , & dont l'auteur n'osa paroître.

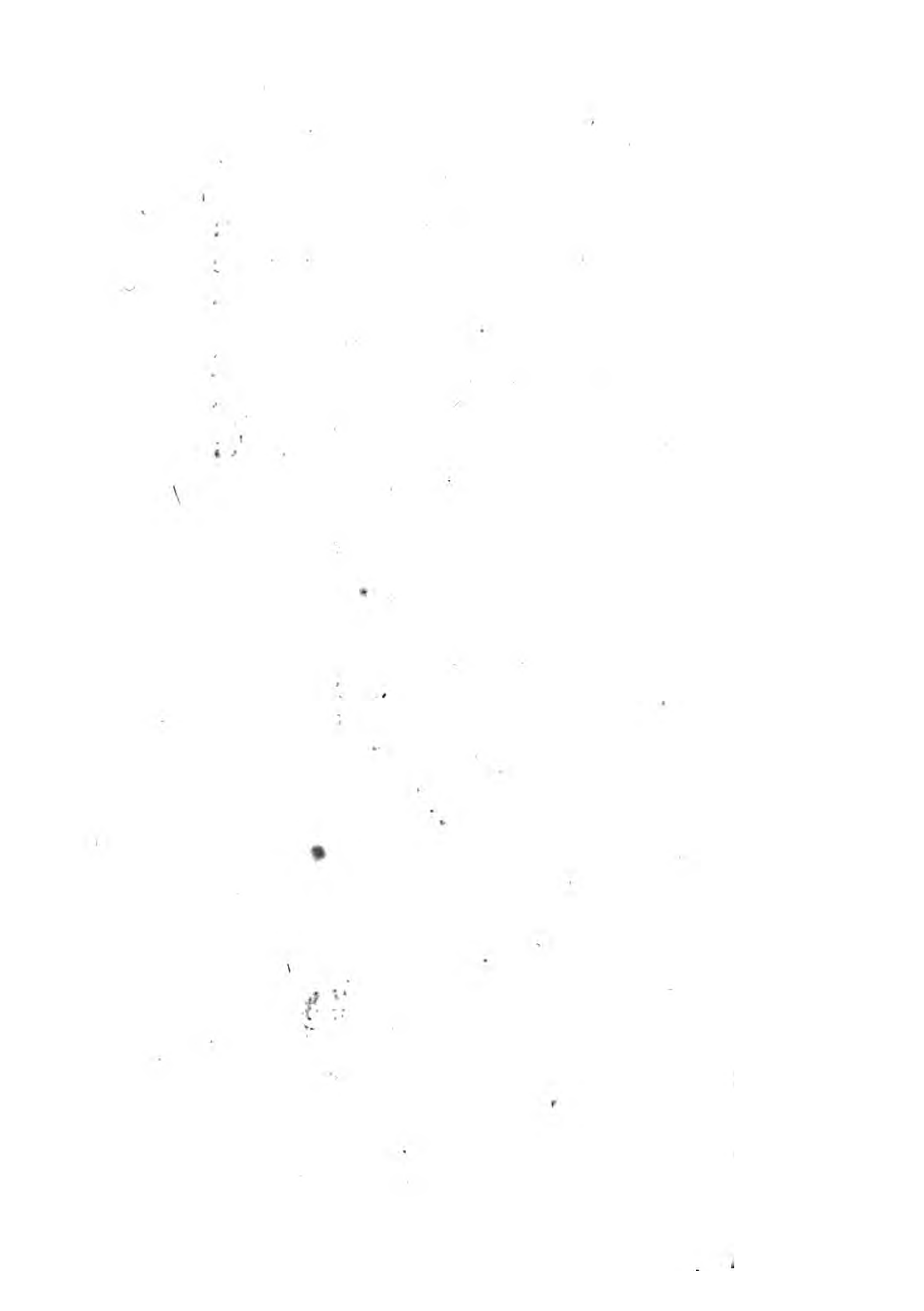
J'en ai connu trois dans ma vie , dont il y en avoit deux qui n'avoient pas encore le sens commun ; c'étoit de jeunes gens sans expérience , & dont le troisième , quoique plus habile & plus âgé , ne l'avoit presque plus , du moins sur l'article , tant il s'étoit échauffé la cervelle en portant

partout son mouvement perpétuel. Mais ce qui dans leur histoire vous feroit plus d'impression, vous verriez, que toutes leurs machines ayant été exécutées par eux-mêmes, où par d'autres sous leur conduite, elles ont toujours manqué par le grand principe des deux démonstrations que je vous ai rapporté : c'est-à-dire par la nature du centre de gravité commun à toutes les parties d'une machine telle qu'elle puisse-êtr.

Après cela, Messieurs, ferons-nous encore les duppes du mouvement perpétuel ? Pourra-t-on encore le mettre en question dans une Académie aussi éclairée que la vôtre ? Et n'avois-je pas quelque raison d'avoir de la répugnance à traiter une matière qui certainement ne vaut pas la façon d'un discours académique ? aussi ne prétens-je point en avoir

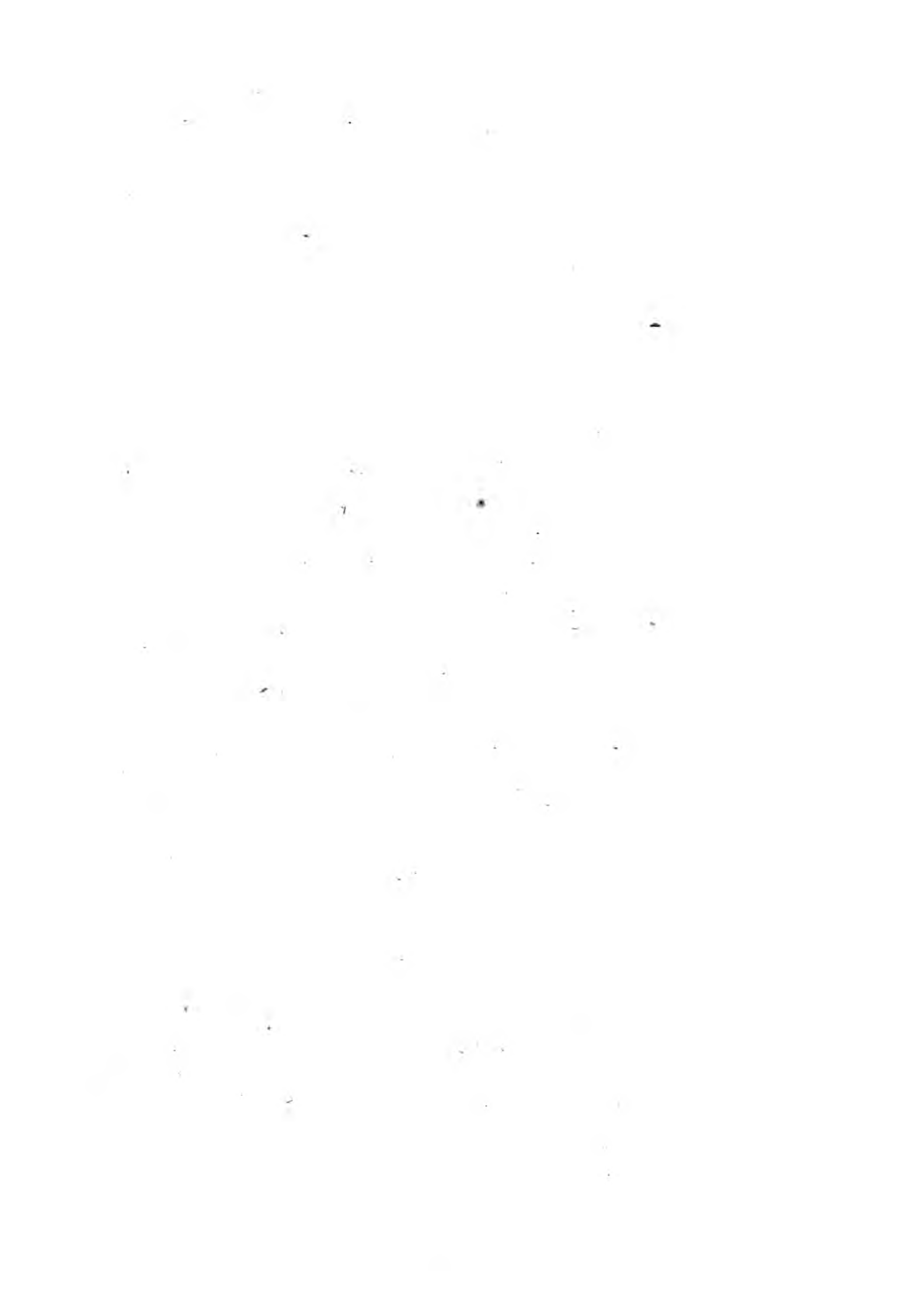
Sur le mouvement perpétuel. 271
fait un. Je me suis contenté de vous
en donner l'histoire un peu raisonnée :
c'est le seul moyen que j'aie trouvé
pour satisfaire autant qu'il est possi-
ble, toute sorte de personnes, les
Sçavans par des raisons, & les au-
tres par des autorités qui doivent
être des raisons pour eux dans les
choses qu'ils ignorent.





DISCOURS

*SUR l'ascension des liqueurs
dans les Thermomètres.*





DISCOURS

*Sur l'ascension des liqueurs dans les
Thermomètres.*



MESSIEURS,

Il y a plus d'un an que notre illustre protecteur, proposa dans l'Académie une question de physique sur l'ascension des liqueurs dans les Thermomètres.

Par bonheur pour la philosophie elle excita quelque diversité d'opinions, qui devint bientôt une dispute dans les formes entre deux célèbres Philosophes. On se fait un plaisir de leur rendre solennellement la justice, qu'ils ont méritée; ils y ont étalé tour à tour une érudition profonde, une grande force de raisonnement, & une politesse d'autant plus estimable que l'on n'accuse pas la philosophie d'excéder beaucoup de ce côté-là.

Il ne m'appartient en aucune manière de vouloir terminer une dispute qui nous occupe si utilement & si agréablement. Il y auroit trop à perdre pour le public & pour l'Académie en particulier; mais sans entreprendre de rien décider entre deux contendans, qui sont plus en état que personne, de se décider eux-

mêmes, on me permettra de tenter la solution du problème proposé par une voie un peu différente de celle qu'ils ont prise; qui sans doute n'en est pas meilleure, mais qui me paroît plus convenable à ma profession.

C'est un principe reçu en Géométrie, que l'on ne connoit proprement les rapports des grandeurs, qu'autant qu'on les peut exprimer par des nombres. Ainsi quand certains Géomètres modernes ont prétendu avoir trouvé la quadrature du cercle, ou la solution de ces autres fameux problèmes qui ont arrêté les anciens, on les a toujours cités au tribunal souverain de l'Arithmétique. On a évalué en nombre les lignes & les rapports qu'ils avoient employés dans leurs prétendues démonstrations; & par ce moyen préremptoire on en a toujours découvert le paralogisme,

ou ce qui revient au même en mathématique, l'insuffisance.

Nous sçavons au contraire par la même voie de l'évaluation des rapports géométriques en nombres, qu'Archimède a véritablement trouvé la quadrature de la parabole, parce qu'il a démontré que tout espace parabolique est au plus grand triangle inscriptible, comme 4 est à 3; rapport juste & précis, qui ne laisse plus rien à desirer sur cette matière.

Comme la nature est toute géométrique dans ses opérations, le sçavant & brillant Historien de l'Académie Royale, M. Fontenelle a étendu à la physique le principe des Géomètres. C'est dans le volume de son histoire pour 1703. p. 9. Après y avoir parlé de l'évaluation précise, que M. Amontons avoit faite des divers degrés de chaleur pour graduer son

Thermomètre; & pour en exprimer en nombres la graduation, il en rend cette raison profonde que les Philosophes ne sçauroient trop méditer.

» On ne connoit, dit-il proprement dans la physique, que ce qui est ainsi évalué, & c'est un grand secours pour découvrir les causes naturelles. Car quelquefois on trouve un degré plus fort, ou l'on en auroit cru un plus foible; & de là peut dépendre le dénouement de quelques difficultés.

C'est-à-dire, pour donner plus de jour à sa pensée, que dans l'explication des effets de la nature, ou de leurs rapports, on ne connoit démonstrativement que ceux dont on peut exprimer la valeur en nombres, en degrés dans l'astronomie, en livres dans la statique, en espaces, où en tems déterminés, selon les ma-

tières que lon traite. Ainsi avant Galilée on ne sçavoit pas encore à proprement parler, l'accélération des graves, parce qu'on ignoroit la progression des nombres qu'ils suivent en tombant. De même avant les dernières découvertes que la Philosophie cartésienne a faites, ou occasionnées, la réfraction de la lumière dans l'air, dans l'eau, dans le verre &c. n'étoit pas encore bien connue, parce qu'on ne connoissoit pas au juste les nombres, qui expriment le rapport de l'angle de réfraction à celui d'incidence.

De-là vient, qu'on applique aujourd'hui le calcul à toutes les questions de physique, où l'on veut parvenir à quelque précision, & en effet pour nous renfermer dans l'exemple des Thermomètres avec M. de Fontenelle en examinant par cette

méthode, quelle doit être l'élévation de la liqueur dans les tubes, on trouve quelquefois un degré plus fort, ou l'on en auroit conjecturé un plus foible par le raisonnement, ou même par quelques expériences particulières. Ce qui est peut-être moins étonnant, qu'il ne le paroît au premier coup d'œil; car les Sçavans Philosophes qui m'écoutent, en conviendront sans peine. Il n'est rien de plus ordinaire en raisonnant sur la nature, que de se précipiter du vrai dans le faux par des conséquences vraisemblables, & en faisant des expériences, que de se laisser éblouir par celles qui favorisent nos préjugés, ou nos systèmes, sans vouloir faire attention à celles qui nous seroient contraires; mais quand on peut employer le calcul dans la solution d'un problème de physique en évaluant tout en nom-

bres pour découvrir les rapports que l'on cherche, par ceux que l'on voit ; il est manifesté, que la vérité en doit sortir, ou qu'il n'est pas possible de nous en assurer pleinement. C'est ce que M. de Fontenelle a dit en quatre paroles. Appliquons sa maxime à notre question.

Soient deux Thermomètres, dont les tubes soient égaux, & les boules inégales, toutes deux pleines d'une liqueur de même espece. On suppose l'une double de l'autre. Elle contient, par exemple 100 parties d'eau, & la seconde 50. C'est la supposition déjà faite.

On demande si l'eau montera également, ou inégalement des boules inégales dans les tubes égaux par un même degré de chaleur : c'est-à-dire, quand une chaleur égale aura pénétré dans toute la capacité des boules.

Posons d'abord les principes qui nous doivent éclairer dans notre marche.

1°. Il est certain que lorsqu'on met de l'eau sur le feu, les particules du feu pénètrent au travers des pores du vase qui la contient; qu'elles s'infinuent entre les parties de l'eau; qu'en y entrant elles débandent les ressorts de l'air enfermé dans leurs intervalles; que par-là, & par les divers mouvemens qu'elles impriment aux parties propres de l'eau, elles en augmentent le volume, & par conséquent que l'eau échauffée doit tendre à s'élever par dessus les bords du vase où elle est contenue. Ce qui en effet arrive très-souvent.

2°. Il est certain que deux liqueurs de même espèce contenues dans des vases inégaux, sont censées avoir le même degré de chaleur, quand les

particules d'un même feu ont également pénétré jusqu'aux centres des deux vases , où pour parler plus juste, quand elles ont également rempli tous les intervalles qui séparoient les parties propres de la liqueur ; qu'elles ont également débandé les ressorts de l'air enfermé entre deux ; qu'elles ont imprimé à chacune de ses parties un égal effort pour s'étendre en tous sens , & par conséquent pour s'échapper par la première ouverture qui leur donnera un passage libre.

C'est le cas où l'on suppose l'eau dans les boules de nos deux Thermomètres , après que l'action du feu les a également pénétrées.

3°. Il est certain que l'eau en s'échauffant montera de part & d'autre dans les tubes qui joignent les boules , puisque par l'hypothèse elle

Y

y trouve un passage libre & ouvert pour s'étendre.

Mais dans qu'elle proportion y montera-t-elle ? fera-ce également, parce que les tubes sont égaux ? Sera-ce inégalement, parce que les boules sont inégales ? Et dans quelle raison d'inégalité, supposé qu'il y en ait une ?

Il est évident que cela doit dépendre de l'augmentation effective & réelle, qui arrivera de part & d'autre dans les deux volumes d'eau par l'introduction des particules du feu, & par leur addition à celles de l'autre élément.

La question se réduit donc à trouver les sommes qui doivent résulter de cette addition dans la grande & dans la petite boule.

Pour faciliter notre calcul, je demande qu'il me soit permis de ne considérer dans les deux boules que

la colonne d'eau qui répond directement à l'ouverture des tubes ; de supposer dans la colonne d'eau de la grande boule 100 parties , contre 50 dans la petite : enfin de regarder tous les intervalles qui les séparent comme égaux entr'eux , & à l'épaisseur des parties d'eau. Mon raisonnement seroit le même en supposant les 100 parties contre 50 dans la capacité entière des boules ; mais il m'a paru qu'il seroit plus clair en réduisant tout à une colonne , ou du moins plus proportionné à mon auditoire. Je ne prétens au reste prendre de ces suppositions d'autre avantage que de rendre mon calcul plus intelligible à tout le monde. Le voici.

La simple raison sans étude nous apprend , que deux corps séparés ne donnent qu'un intervalle , que trois en donnent deux , quatre trois , cinq quatre &c. c'est-à-dire toujours au-

Sur l'ascension des liqueurs. 287
tant d'intervalles, moins un, qu'il y
a de corps. C'est le principe; pre-
nez garde, s'il vous plaît, à la fuite
des conséquences.

Donc les 100 parties d'eau de la
colonne de la grande boule, qui ré-
pond à l'ouverture de son tube, don-
nent 99 intervalles; & les 50 de la
colonne d'eau de la petite, qui ré-
pond à l'ouverture du sien, en don-
nent 49.

Donc après l'introduction des par-
ticules du feu de part & d'autre,
pour occuper ces intervalles de la
manière, que nous l'avons d'abord
expliqué, la somme de leur addition
à celles de l'eau fera 199 dans la co-
lonne d'eau de la grande boule, &
99 dans la colonne d'eau de la plus
petite.

Donc, le nombre qui exprimera
la hauteur de l'eau dans le tube de la

grande boule fera 99 ; & celui qui exprimera la hauteur de l'eau dans le tube de la petite , fera 49. Car on suppose que les diamètres des boules demeurent toujours les mêmes ; d'où il s'ensuit évidemment que la colonne d'eau de la grande boule ne contient encore après l'action du feu , que 100 parties de liqueur contre 50 dans la petite ; & par conséquent que le surplus de volume ajouté de part & d'autre sortira tout entier des boules , pour entrer dans les tubes qui leur répondent.

Or , ces tubes sont égaux par l'hypothese.

Donc , la colonne d'eau qui répond à l'ouverture , non-seulement montera plus haut de la plus grande boule dans son tube , que de la plus petite dans le sien ; Mais la hauteur ou elle montera de la plus grande ,

sera un peu plus que double de la hauteur, où elle montera de la plus petite : par la raison que 99 exposant de la première hauteur est plus que double de 49 exposant de la seconde. Car le quotient de 99 divisé par 49 est $2 + \frac{1}{49}$. Mais nous n'avons pas ici besoin d'une si exacte précision. Il nous suffit que le calcul donne à l'eau également échauffée de part & d'autre une hauteur plus considérable dans le tube de la grande boule, que dans celui de la plus petite.

Or, afin que l'eau en se dilatant par l'action du feu, monte à une hauteur plus considérable de la grande boule dans son tube, il faut qu'elle y monte, ou plus vite, ou plus longtemps.

Donc, il arrivera l'un ou l'autre dans notre hypothèse peut-être même l'un & l'autre. Ce que je laisse à décider

aux sçavans Philosophes , qui ont déjà traité la question avec tant d'habileté.

Je passe toutes les conclusions particulieres, qui suivent de mon calcul pour en tirer une générale, que le célèbre M. Amontons suppose comme un principe, dans un discours prononcé a l'Académie Royale des Sciences, en 1702.

» C'est que l'esprit de vin , & toutes les autres liqueurs se dilatent à proportion de leurs masses par le même degré de chaleur ». C'est-à-dire, que si deux masses inégales d'une même liqueur ont la liberté de s'étendre, un même degré de chaleur augmentera d'avantage le volume de la grande, que celui de la petite.

Rien de plus conforme aux loix connues de la nature, qui observe en tout si exactement la regle des

Jur l'ascension des liqueurs. 291
proportions. Vous venez de voir que le calcul est plus que favorable au même principe. Il ne resteroit plus qu'à consulter l'oracle de l'expérience ; mais pour ne pas m'étendre au delà de mon dessein ; on me permettra d'y renvoyer les curieux , & je me contente de leur en indiquer les sources.

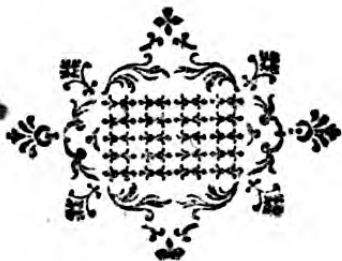
Ils en trouveront un grand nombre dans l'histoire de l'Académie Royale qui les pourront diriger dans celles qu'ils voudront faire eux - mêmes , pour confirmer , ou pour infirmer mon calcul. Car quelque fin qu'on s'y propose , tout m'est égal , parce qu'il faut aimer la vérité plus que toute chose.

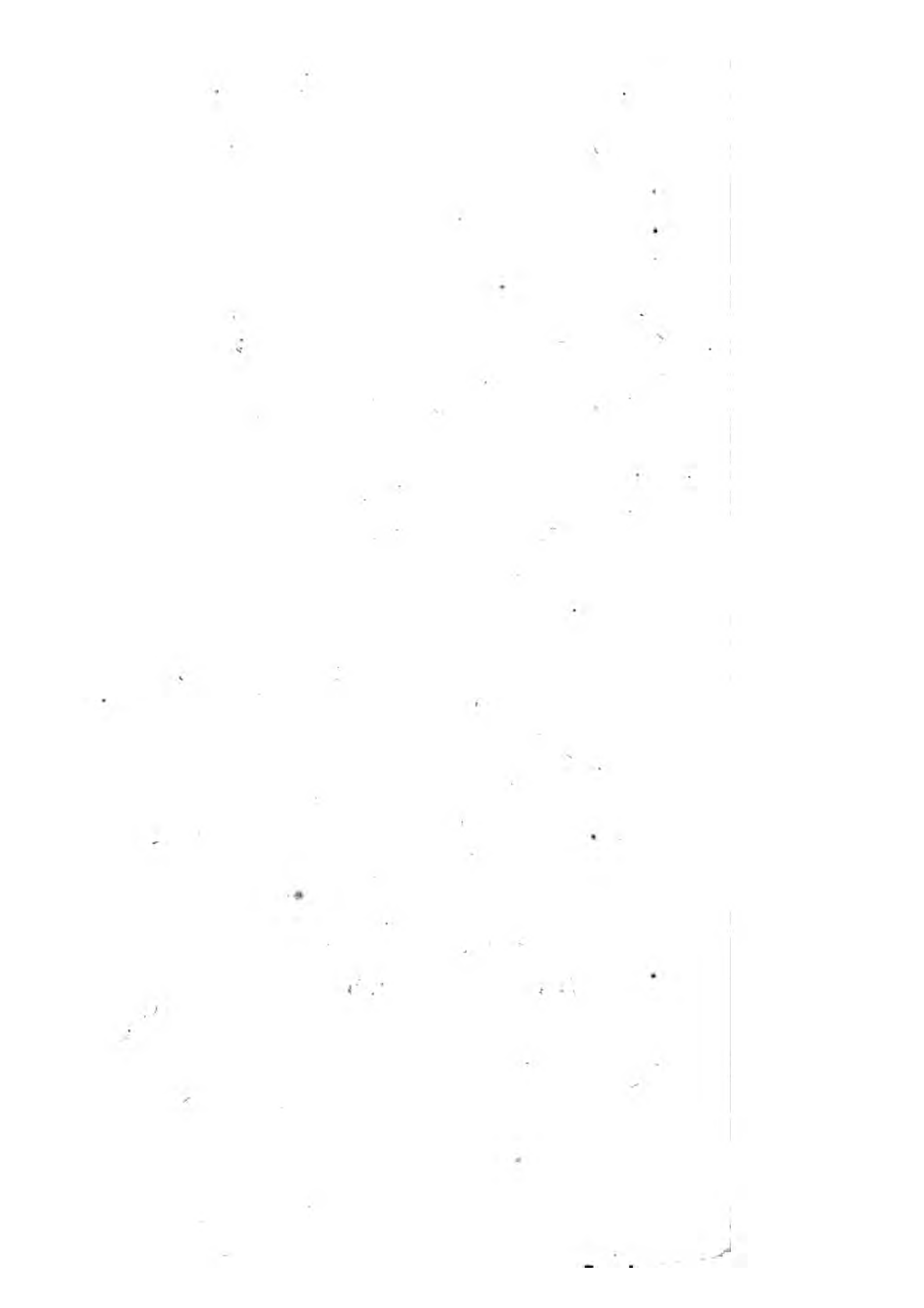
Entre plusieurs autres expériences qui regardent directement les Thermomètres , on en trouvera deux principales de M. Amontons , que je

prie de bien examiner. La première dans les Mémoires du volume de 1699. p. 113. & 114. La seconde au volume de 1702, aussi dans les Mémoires, p. 166. 7. 8. & 9. Ces deux écrits sont du même Auteur, grand Physicien, bon Géomètre, & qui a eu soin de joindre partout le calcul à l'expérience pour fortifier l'un par l'autre.

Voilà, Messieurs, les réflexions que deux grands Philosophes de votre Académie, & de votre Université, m'ont donné lieu de faire sur la question de Physique proposée par Monseigneur notre Evêque : comme il est bien difficile, que j'aie pû réussir à les contenter tous deux, je ne puis gueres éviter le malheur de m'attirer de part ou d'autre un redoutable adversaire, & celui peut-être que je souhaiterois le moins ; mais en tout
cas

sur l'ascension des liqueurs. 293
cas vous me permettrez, Messieurs,
de vous déclarer, que je ne veux en-
trer en lice avec personne. J'aban-
donne ma défense à celui des deux,
qui me fera l'honneur de me croire
de son opinion.







REMERCIEMENT,

*A Messieurs de l'Académie des Belles-
Lettres de Caën.*



MESSIEURS,

La place que vous m'avez fait
l'honneur de m'accorder dans votre
sçavante Compagnie, me pénètre
des sentimens de la plus vive recon-

B b ij

noissance. Je reconnois très-sincèrement, qu'il ne fut jamais de faveur plus gratuite : elle m'a prévenu en toute manière ; je vous en suis, Messieurs, d'autant plus obligé, qu'elle m'impose un devoir qui est tout-à-fait de mon goût, quoique fort au dessus de ma capacité. C'est de faire publiquement l'éloge d'un grand Roi, d'un grand Cardinal, d'un grand Prélat, que je me contentois de faire en secret par un silence respectueux, de peur de gâter une si belle matière par une forme peu convenable. Mais vous sçavez qu'on excuse la médiocrité dans les choses nécessaires : après donc m'être tû si longtems par respect, je parlerai par devoir. Je le ferai même avec plaisir, parce que je le puis faire sans blesser les règles de cette pure & rigide vérité, qui convient à mon état & à ma profession.

Oui, Messieurs, je ne crains pas le soupçon de flaterie en louant un Roi, qui dans le printems de ses jours, si vous me permettez ce terme, nous montre déjà les plus beaux fruits de l'âge mûr. Un esprit droit & judicieux, qui saisit le vrai, comme par un instinct naturel; une discretion profonde, qui sçait placer si juste & son silence, & ses paroles; un cœur docile aux conseils des sages, qualité que Salomon demandoit à Dieu, comme la plus essentielle au gouvernement des peuples; une ame toute royale, qui se manifeste chaque jour par quelque nouvelle vertu. Il est vrai, Messieurs: nous ne voyons pas sous son règne la terre ensanglantée de nos victoires. Nous ne le voyons pas entrer dans nos villes en triomphe, trainant après son char des Rois captifs, ou des

peuples dans les fers. Grandeur d'opinion, qui nous offriroit un spectacle plus digne de nos larmes, que de nos applaudissemens; mais nous voyons dans sa personne un triomphe infiniment plus glorieux : des passions enchaînées, des humeurs domptées, des inclinations subjuguées, tous les contretens de la jeunesse, & d'une jeunesse indépendante, immolez aux bienféances du trône, au repos de ses peuples, & à la profondeur de sa religion.

Après cela, Messieurs, qu'est-il besoin de m'étendre sur les louanges de M. le Cardinal; en peut-on faire un éloge plus complet, que de vous montrer le digne Roi que la grâce nous a formé par ses mains? Je l'avoue, Messieurs : ce grand Monarque avoit reçu du ciel en naissant de si heureuses dispositions, qu'il n'a

A Messieurs de l'Académie, &c. 299
presque pas été nécessaire de le déterminer au bien : mais qu'elle force de génie n'a-t-il pas fallu pour l'y fixer, dans un âge qui n'a rien de fixe que son inclination au mal ? Pour le rendre attentif aux loix de la raison, sur un trône, où souvent l'on n'en connoit point d'autre que le bon plaisir ? Pour s'affurer de son affection dans tous les tems ; dans son enfance, dans sa première jeunesse, dans l'état même conjugal, malgré tous les obstacles que la nature du cœur humain, & le terrain de la cour ne manquent jamais de faire naître ? Enfin pour établir entre un Roi & un sujet une espèce de confiance, d'amitié, qui fait la force du Royaume, la gloire du Prince, le bonheur du Ministre, & le succès du ministère. Mais surtout, Messieurs, quel fond de Christianisme ne faut-il pas

pour conserver sur les marches du trône & jusques dans le cœur de son Roi, cette modestie que nous admirions dans sa vie privée, que nous avons vu croître avec son élévation, & que nous pouvons dire que la France voit pour la première fois dans une si grande place.

Voilà, Messieurs, le nouveau Mécene, qui s'offre à vos vœux avec toute l'autorité d'un Auguste, pour soutenir le rétablissement de votre sçavante Académie. C'est l'obligation immortelle que nous avons tous au grand Prélat qui nous gouverne, & qui en acceptant le titre de votre protecteur, vous fait encore la grâce d'ouvrir dans son palais un asile à vos Muses, pour les rendre plus respectables par la sainteté du lieu, qu'elles habitent.

Ici, Messieurs, il faut l'avouer ;

A Messieurs de l'Académie, &c. 301
mon embarras seroit extrême, si j'a-
vois à parler devant des personnes
à qui son mérite ne fut point connu ;
car le moyen de me faire croire,
quand je leur représenterois ce génie
heureux, qui dans un âge à peine
canonique, suffit déjà aux plus gran-
des affaires de l'église par son éten-
due, & au détail des plus petites,
par son étonnante flexibilité ? Cet
esprit de réflexion, qui supplée à
l'expérience, ou qui la donne en
peu de tems ? Cette universalité de
belles connoissances, si bien liées dans
sa mémoire & entr'elles, & avec
leurs expressions, qu'elles sont tou-
jours en état d'en sortir dans leur or-
dre naturel, & dans les termes les
plus convenables ? Cette activité
pastorale, qui le porte si volontiers
partout, où le devoir l'appelle, où
plutôt qui sans attendre la contrainte

du devoir, nous le montre successivement partout où il se présente du bien à faire, visitant son troupeau, lui annonçant lui-même la divine parole, se mettant à la tête de toutes les bonnes œuvres, comme le Général des armées du Seigneur, animant tout par sa présence, réveillant tout par sa voix, soutenant tout par son exemple, ne se refusant à rien, n'oubliant personne, ouvrant son cœur à tout le monde, & s'ouvrant lui-même tous les cœurs par les charmes de son abord, par les agrémens de sa conversation, par la facilité de ses mœurs & de ses manières, en un mot par cette sorte de familiarité, qui en inspirant de l'amour ne diminue point le respect, parce qu'elle est si bien ménagée, que l'homme se montre & que le Prélat ne disparoit jamais.

Ces grands objets, Messieurs, que je viens de vous représenter m'ont presque fait oublier le sçavant Académicien, dont vous avez bien voulu m'accorder la place dans votre illustre Compagnie. Je ne vous dirai rien sur mes connoissances particulières : il seroit peut-être à craindre que la qualité de confrere n'infirmât mon témoignage auprès de certaines personnes, dont je n'ai nul droit d'être connu, je ne vous en parlerai que par des faits qui ont été trop publics pour pouvoir être supprimés.

Le Pere de Vitry, jetta dès ses premières années des étincelles d'esprit qui le déclarerent né pour les sciences. Langues sçavantes, Histoire, Médailles, Philosophie, Théologie, Mathématiques ; il les embrassa toutes, & partout on lui a fait la grâce, ou la justice de ne le croire

superficiel en aucune. Du moins est-il certain qu'il ne l'étoit pas dans celle qui est la plus sublime par son objet, & qui étoit la plus convenable à son état. Il en a donné dans cette ville, ou il l'a professée avec distinction, des preuves solennelles, dont les actes subsistent encore. Le célèbre M. de Fénelon Archevêque de Cambrai, bon juge en ces matières, lui fit l'honneur en 1708 de l'appeller auprès de sa personne pour le soulager dans l'étude immense, que demande la Théologie du tems. Le grand Magistrat, qui fut le premier protecteur de cette Académie, l'estima particulièrement, par la connoissance qu'il avoit de l'antiquité; il avoit celle des livres & des Auteurs en un souverain degré; ce qui est pour un sçavant le même avantage que la connoissance du

A Messieurs de l'Académie, &c. 305
monde pour les autres hommes. Enfin sa réputation ayant passé les Alpes ; des ordres supérieurs le mandèrent à Rome, où il exerça jusqu'à sa mort, arrivée en 1730, l'emploi de Reviseur des livres ; emploi, dont on sçait assez qu'elle est l'étendue & l'importance dans cette capitale du monde chrétien.

C'en est trop sans doute, Messieurs, pour vous faire connoître qu'il me fera plus facile de succéder au P. de Vitry, que de le remplacer ; mais il avoit un autre genre de mérite, qui est plus à ma portée. Une bonté d'âme de l'ancien tems, une simplicité, une candeur inaccessible à la dissimulation, un esprit amateur du vrai en tout, un cœur ami de tout le monde, & qui sçavoit néanmoins donner au mérite une place distinguée dans son estime & dans son amitié. C'est le

témoignage que lui rendront sans peine plusieurs personnes, qui m'honorent de leur attention, & qui l'ont honoré de leur bienveillance.

Je sçai, Messieurs, que dans une Académie aussi célèbre que la vôtre qui depuis près d'un siècle a donné tant de sçavans du premier ordre à la république des lettres; on a droit d'exiger de moi d'autres talens; mais si je ne puis justifier votre choix par une doctrine fort étendue; je m'efforcerai du moins de le faire excuser par une docilité parfaite, par mon assiduité, par ma reconnoissance & par un desir ardent de profiter de vos lumieres pour les rendre au bien commun de la Compagnie.





PIECES

DE VERS,

SUR DIFFÉRENS SUJETS;



SUR LE GOUT.

QU'EST-CE que le bon gout? Une
lumière pure,
Dont le discernement guidé par la nature,
Nous fait tout énoncer avec le sentiment,
L'expression, le tour, le ton, le mouve-
ment ;
Que la raison nous dit en son conseil su-
prême :
Convenir au sujet, convenir à nous-même.

En effet dites moi , quel est l'homme
séné ;

Dont l'esprit , dont le cœur ne se sente
offensé ,

D'entendre un malheureux , sans foi ,
sans conscience ;

Nous parler au mépris des lois de la dé-
cence ,

Du vice sans horreur , de Dieu sans piété ,
Des hommes sans égard , & sans huma-
nité :

Nous peindre la pudeur , des traits de la
sotise ;

Travestir la raison , en pédant qu'on mé-
prise ;

Et traduisant l'honneur en barbare tyran ,
Sous le nom d'un chrétien , nous prêcher
l'Alcoran.

De votre stile en vain , on me vante la
grâce ,

Auteurs empoisonnés , la honte du par-
nasse :

En

En vain on me dira que vous avez des
droits ,

Qui , comme de bon sens , vous dispense
des lois ;

Je maintiendrai toujours , que ce honteux
contraste ,

Que votre muse étale avecque tant de
faute ,

De quelqu'honneur qu'il soit ici bas re-
vêtu ,

Deshonore le goût , & fouille la vertu.

Méprisons hardiment l'erreur qui les en-
tête.

Le fondement du goût , c'est le vrai , c'est
l'honnête ;

C'est là que sans remords , on goute les
attraits ,

D'un plaisir , que sans eux l'on ne gouta
jamais.

Mais sur ce fondement que prête la nature ,
Je veux que l'art élève une riche struc-
ture ,

Où l'on voie éclater l'or & les diamans ;

Où chaque faculté fournisse aux orne-
mens ;

La raison , la lumière , & ses grâces sen-
sées ;

L'esprit , le vif éclat de ses nobles pen-
sées ,

L'imagination , ses figures , ses tours ,

Le cœur , ses agrémens , la langue , ses
atours.

Enfin que la matière & la forme assorties ;
Composent un beau tout , de cent belles
parties.

En peu de mots , tel est le fidele portrait ,
Du vrai goût qui consacre un ouvrage
parfait.

DE L'AMITIE

Nos ans ont , tour-à-tour , leurs Etés
leurs Hyvers.

Ainsi c'est une loi dans ce vaste Univers ,
Que nos desseins flottans ont leurs vicissi-
tudes

De bonheurs , de revers , d'espoir , d'in-
quiétudes.

Mais plus que nos plaisirs , nos malheurs
sont constans :

En voulez-vous charmer les soucis dévo-
rans ?

Faites choix d'un ami solide , éclairé , sage,
Qui de tous vos chagrins , veuille entrer
en partage :

Qui tienne l'amitié pour le plus grand
des biens ;

A qui vos intérêts soient plus chers que
les siens ;

Qui vous estime assez , pour vous croire
capable

Dans vos égaremens d'un avis charitable ;

Et qui vous aime trop pour vous dissimu-
ler

Des vérités qu'il croit vous devoir rap-
peller :

Un honnête homme enfin , qui n'ait point
la foiblesse

De louer vos défauts , pour flatter sa tendresse.

Mais où le rencontrer ce trésor précieux ?
Voulez-vous bien choisir ? N'en croyez pas vos yeux.

Les démonstrations , la beauté , les manières

Ne font que les appas des amitiés vulgaires.

Il faut d'autres attraits , pour me gagner le cœur ;

Je veux dans mon ami , du bon sens , de l'honneur ;

Une humeur bienfaisante , agréable , facile ;

Je veux que dans mes maux son cœur soit mon azile.

Tandis que Jonathas aime David heureux ;

Je l'estime plutôt tendre que généreux.

Mais lorsque pour sauver un ami qu'on accable ,

Il s'expose aux fureurs d'un père inexorable ,

D'un Roi : lorsqu'au dépens de son propre intérêt ,

Je le vois , sans chagrin consentir à l'arrêt ,
Qui le prive d'un sceptre , & lui ravit un trône ,

Dire à son cher David , possède ma couronne :

Puisqu'ainsi du très-haut la voix l'a résolu ,
J'y consens ; je me rends à son ordre absolu.
Permits , pour mon bonheur , qu'ici j'ose
me dire

Le premier dans ton cœur , le second
dans l'empire ,

C'est alors , qu'en dépit des Grecs , & des
Romains ,

Jonathas est pour moi le plus grand des
humains.

Sur le choix d'un directeur.

DANS les choses du ciel , & de la
conscience ,

Il faut surtout sçavoir placer sa confiance .

Tout est plein d'ignorans , d'aveugles con-
ducteurs ,

Trompeurs de bonne foi peut-être ; mais
trompeurs.

L'un parce qu'il vous craint , vous flatte
& vous caresse :

Un autre vous chérit , & vous perd par
tendresse ,

L'autre espérant de vous quelques secours
humains ,

Immole à vos desirs les intérêts divins.

Pour vous conduire à Dieu , choisissez
entre mille ,

Un esprit droit , sçavant , formé sur l'E-
vangile ,

Qui vous aimant en Dieu , n'ait point
d'autre frayeur ,

Que de précipiter votre âme dans l'erreur.

Enfin qui ne soit pas un dévôt de cabale ;

Soyez sûr de ses mœurs , plus sûr de sa
morale

Consultez peu ces gens , qui n'étant point
à soi ,

D'un sot aveuglement se font fait une loi,
Et formant dans l'Eglise une secrete bande,
N'ont que des sentimens de corps, & de
commande.

L'un dit blanc, l'autre noir au gré de
son habit,

Et comment pourroient-ils fixer un bon
esprit ?

Dans nos perplexités, laissons donc le
Thomiste,

S'enrouer dans l'école avec le Moliniste.

A tous ces gens de secte un honnête-
homme est sourd.

Je veux un directeur catholique tout court:

Le ciel en forma peu d'une trempe si
belle ;

Pour diriger nos pas si nous étions sentés,

La raison & la foi nous en disent assez.

Cependant, je l'avoue ; en certaines ma-
tières,

Où la sage vertu, soupçonne ses lumiè-
res ;

Dans le choix d'un état, d'un hymen,
d'un emploi;

Partout où le penchant peut commettre
la loi,

Où l'on craint les appas de la belle appa-
rence;

Il faut des directeurs consulter la pru-
dence.

Mais du reste, il en est comme des Mé-
decins;

Une foi trop aveugle en fait des assassins.

A M. DE FORGEVILLE.

ILLUSTRE Favori de Mars & d'Apol-
lon,

Forgeville, tu fais dans le sacré vallon,
Paroître un nouveau phénomène,
Qui met tous nos sçavans en peine!
On observe en lisant tes vers,
Que ta veine n'est point glacée,
Par plus de quatre-vingts hyvers.

On

On me demande ma pensée
Sur un effet si rare en ce vaste Univers ;
Je répons , qu'un esprit orné par la Na-
ture ,
Secondé d'un peu de culture ,
Qui prenant la raison pour son unique
appui ,
A sçu se faire une constante étude ,
De secouer du corps l'indigne servitude ;
Ne peut tomber , ni vieillir avec lui.
Faut-il donc s'étonner , généreux Forge-
ville ,
Si malgré la rigueur des ans ,
Ton génie heureux & facile
N'en a point éprouvé les tristes accidens.
Quand on a comme toi , sçu posséder
son âme ,
Cultiver ses talens sans tumulte & sans
bruit ,
Fuir de l'ambition la turbulente flamme ,
Toujours sur ses devoirs réglant son appé-
tit ,
Mériter la louange & mépriser le blâme ;

Mettre le bien & le mal à profit ;
La vieillesse du corps ne ride pas l'esprit.

Oui , c'est à tort , que nous prétons à
l'âge

Les foibleffes de notre cœur :

Tu fais voir , qu'un Nestor , sans cesser
d'être sage ,

Peut conserver sa belle humeur.

Ne te lasse donc pas d'absoudre la nature ,
Par ton poétique enjouement

Des vices , dont injustement

L'accuse de nos jours un aveugle murmure.

Ainsi puisses-tu constamment

Concilier les ris avecque la vieillesse ,

Les jeux avecque la sagesse ;

Et sans avoir jamais de vieillard que le
nom ,

Porter jusqu'à cent ans la rime & la raison.

A Caën , dans un Palais , où préside une
Mufe (a) ,

Qui par ses chants mélodieux ,

(a) Madame la Marquise de Saint-Luc.

sur différens sujets. 319

Par ses discours badins . où sérieux ,
Toujours utilement nous charme & nous
amuse.

A U M Ê M E .

ILLUSTRE doyen du parnasse,
De la cour, & du champ de Mars;
On me réduit à te demander grace,
Ou bien à courir des hazards,
Plus terribles pour moi, que ceux que ton
audace

Te faisoit braver autrefois
Sous les yeux du plus grand des Rois.
On me querelle : on me menace
De ne me jamais faire part
De ces vers gracieux, où la simple nature
Fait couler d'une source intarissable & pure,
Tout l'esprit, tout le sel de l'art,
Si poétiquement, je ne me justifie
Du silence malin de ton illustre amie.

J'en appelle à ta bonne foi ,

D d ij

Car je puis t'assurer pour moi,
Que , tant s'en faut que je t'oublie;
Je parle sans cesse de toi
Avec tout le respect , qu'à tes vertus je
dois ,
Eh ! que veut-on que je fasse autre chose ?
Helas ! je ne sçais plus me souvenir qu'en
prose,
Il est bien vrai que l'on offre à mes vers
Une matiere si fertile ,
Qu'elle pourroit fournir les plus charmants
concerns ,
A la muse la plus stérile.
D'un côté je vois des vertus ,
Des talens , un esprit à l'épreuve de l'âge ,
De la cour , de la guerre , & pour dire
encor plus ,
A l'épreuve du mariage.
D'autre part , j'apperçois le plus précieux
don ,
Que le ciel puisse faire à l'humaine foi-
blesse :
Les grâces & les ris parés de la raison,

Les charmes de la politesse ,
Le goût & la délicatesse ,
En un mot le trésor , dont le grand Salo-
mon ,
Avecque toute sa sagesse ,
Ne trouva jamais que le nom.
Mais quoi ! me fieroit-il de prendre pour
modelle ,
L'inimitable Fontenelle ,
D'allier tout ensemble Archimede & Phœ-
bus
En faisant un écart à la Géométrie ,
De passer de l'algèbre à la galanterie.
La règle est mon partage, & quelques *oremus*
Que je dis volontiers pour un couple fi-
delle ,
Qui fait briller au monde une vertu nou-
velle ;
Fasse donc le Seigneur , qu'en cinquante
ans d'ici ,
Après avoir vécu sans trouble , sans souci ;
Vous puissiez encor sur la terre ,
D d iij

Solemniser l'anniversaire
Du jubilé de votre hymen.

Amen.

*SUR une maladie de M. D. F. dans
un âge très-avancé, & sur sa
convalescence.*

LA mort dès longtems irritée
De s'être vû jadis si souvent affrontée,
Par Forgeville aux champs de Mars;
Se résolut enfin dans sa fureur extrême,
Pour le ranger sous ses noirs étendards,
De l'aller affronter lui-même.
Nous verrons, si sur son foyer
Sa contenance est aussi fière,
Que dans les champs, où croît la palme
ou le laurier.

Ainsi parloit la meurtrière :
Elle ne sçavoit pas, qu'à la vertu guer-
rière,
Le brave Forgeville unit d'autres vertus,
Qui la méprisent encore plus.

Elle vint : mais voyant son épouse nouvelle ;

Cette admirable Gabrielle ,

Dont le cœur est si beau , dont l'esprit est
si fin ,

Auprès de son Nestor toujours en senti-
nelle ,

Sa faux lui tombe de la main.

Ah ! je ferois , dit-elle , un coup trop in-
humain ,

Si je rompois sitôt une union si belle.

Elle fuit à ces mots : & chacun de crier ;

Qu'il a bien fait de se remarier !

A M.^{me} DE FORGEVILLE.

L'IMPORTUNE Saint-Luc me ré-
pète sans cesse ,

Qu'à votre souvenir , à votre politesse ,

Je dois du moins un compliment.

Qu'est il besoin qu'elle m'en presse ;

Croit-elle que je n'ai ni cœur , ni senti-
ment ?

Il faut donc . . . Mais hélas ! dans le siècle où nous sommes ,
Aussi malin que vicieux ;
Je n'oserois parler le langage des hommes ,
Et je ne sçus jamais parler celui des Dieux .
C'est le seul toutefois , illustre Gabrielle ,
Le seul capable d'expliquer
L'estime , le respect , le dévouement , le zèle ,
Dont une âme se sent piquer ,
Lorsqn'avec un cœur non-stoïque ,
On voit dans vos écrits par les grâces dictés ,
Ces vertus du siècle héroïque ,
Dont si naïvement vous nous représentez
Les sentimens & la pratique .
Il faut donc me réduire à de simple souhaits ;
Que le ciel attentif aux jours de Forgeville ,
Lui conserve toujours en paix ,
L'épouse choisie entre mille ,
Pour le rendre heureux à jamais :

Des amis généreux, pleins d'une ardeur
fidelle,

Dont l'esprit orne la bonté

D'une grâce toujours nouvelle ;

Des cœurs aimables nés pour la société,

Tels que Saint-Luc & Fontenelle ;

Enfin pour le servir comme il servit son
Roi,

Beaucoup de serviteurs aussi zélés que moi.

R É P O N S E (a)

A M. DE FORGEVILLE

ME feras-tu toujours, aimable Forge-
ville,

Quitter la règle & le compas,

Pour répondre aux accens d'une muse fer-
tile,

Qui se prodigue & ne s'épuise pas ?

La charmante Saint-Luc, qui m'a fait re-
connoître,

(a) En 1736.

La femme qui ne fut jamais ,
Me vient de faire voir dans une belle let-
tre

Un inconnu digne de l'être ,
Orné par toi des plus beaux traits,
Je ne suis pas peut-être assez vain pour te
croire :

Mais pour dire la vérité ,
Je suis trop sensible à la gloire
De résider dans la mémoire
D'un héros de valeur , d'esprit , de pro-
bité ;

Tant de fois couronné des mains de la
victoire ,

Pour ne me pas sentir flatté
D'un honneur si peu mérité.
Tu peut donc t'assurer de ma reconnois-
sance ,

Et je t'en donne pour garant
Un Auteur fin & pénétrant ,
Qui des ressorts du cœur a pleine intel-
ligence :

L'ingénieux Trublet ne m'en dédira
pas. (a)

L'estime ne fait point d'ingrats.

SENTIMENS

*D'un jeune homme qui commence à
connoître Dieu.*



Où font ces importuns, par d'indignes
portraits ,
Qui m'osoient de mon Dieu défigurer les
traits ?
Je le connois enfin : c'est un Dieu tout ai-
mable ;
Qui jamais à mes vœux ne fut inexora-
ble ,
Qui de mes premiers ans prodigue en ma
faveur ,

(a) L'Abbé Trublet voyoit souvent Madam
de Forgeville.

M'annonce par ces dons un éternel bon-
heur :

Ma raison , qui des sens a percé le nuage ,
Dans la beauté des cieus reconnoit son
image.

C'est lui , qui donne au jour ce brillant
appareil ,

Je le vois sur son trône assis dans le so-
leil ;

Et quand la nuit sur nous vient étendre
ses voiles ,

Je le découvre encor à travers les étoiles.

Sur ce bas univers si j'abaisse les yeux ,

J'y revois sa beauté peinte à l'envi des
cieus.

Ici des fleurs sans nombre en forment un
parterre :

Là des ruisseaux roulants une onde pure
& claire ,

M'offrent dans le miroir de leurs fidelles
eaux ,

De ces charmes divins mille rians ta-
bleaux.

Que si pour mieux atteindre à sa hauteur
suprême,
Mes regards attentifs se tournent sur moi-
même ;
Je l'y trouve sur moi répandant ses tré-
sors ,
Du corps qu'il m'a formé , dirigeant les
ressorts :
Inondant mon esprit d'une clarté divine ,
Qui me découvre en lui ma céleste origine :
Me dictant ses arrêts , imprimant dans
mon cœur
L'amour délicieux de l'ordre & de l'hon-
neur.
Mais quel ravissement ! quand je lis dans
mon âme ,
Son caractère écrit avec des traits de
flamme ,
Qui me font tout ensemble & connoître ,
& sentir ,
Que pour lui , du néant son bras m'a fait
sortir ,

Qu'on ne vienne donc plus troubler ma
confiance !

J'espere en vous, mon Dieu ! je suis en as-
surance,

Qu'un Dieu qui pour lui seul au jour m'a
destiné,

A des maux éternels ne m'a point con-
damné.

Je sçais que votre amour réglé par la jus-
tice,

Vous permet quelquefois de tonner sur le
vice :

Mais mon cœur ennemi de mes iniquitez
Vous aime d'autant plus que vous les dé-
testez.

AD JESUM.

○ J E S U ! ô natum nostra ad solatia no-
men !

Tu mel in ore sapis, carmen in ore sonas.
Tu menti lux es, tu cordi summa volup-
tas :

Tu virtus animæ , delictumque meæ ,
Si sanctas habet illecebras vel nominis
umbra ,
Res ipsa in coelo gaudia quanta dabit.



TRADUCTION.



○ J E S U S ! nom délicieux ,
Qui me retrace en la mémoire ,
Tout ce que la terre & les cieux ,
Posséderent jamais de grâce & de gloire.
Nom d'amour ! nom de majesté !
Nom de salut ! nom de victoire !
Que d'oracles de vérité ,
Tu viens prononcer dans mon âme !
Que de miracles de bonté
Tu viens dans mon cœur enchanté ,
Graver avec des traits de flamme !
Grand Dieu ! si ton nom seul a déjà le
pouvoir
D'embrâser mon indifférence ,
Lorsque sans voile un jour mes yeux te
pourront voir ,

Que ne fera point ta présence ?

A U T R E.

O Jésus ! ô nom plein de charmes ,

Né pour dissiper nos allarmes !

Nom de salut , nom de bonté :

Un nectar dans la bouche , un concert à
l'oreille ,

Dont la plus touchante merveille ,
Est d'accorder l'amour avec la majesté !
Grand Dieu ! si le plaisir que ton seul
nom me donne

Surpasse déjà mes desirs ;

Quel sera le bonheur de mes derniers sou-
pirs ,

Qui m'uniront à ta personne ?

*LES charmes de la campagne ,
Stances.*

QUE des cœurs enivrés d'espérances
frivoles ,

Adorateurs

Adorateurs du monde , esclaves de leurs
sens ,

S'en aillent à la Cour encenser des ido-
les ,

Qui n'ont rien que des fers pour payer
leur encens.



Pour moi dans ces beaux lieux , ou la
simple nature ,

Sçait de mille agrémens parer chaque fai-
son ,

Je goute les plaisirs d'une ame libre &
pure ,

Qui me laissent en paix jouir de ma rai-
son.



Nos champs du siècle d'or conservent
l'innocence :

Nous ne la devons point à la rigueur des
lois.

Sur la bonne foi seul on vit en assurance ;

Et le guet ne fait point le calme de nos
bois.



La règle & le niveau n'y gênent point
ma vue ;

Un million d'objets parfemés au hazard,
Y forment un coup d'œil , dont la
vaste étendue ,

M'offre sans me lasser tous les charmes de
l'art.



Ni le marbre , ni l'or n'embellit nos fon-
taines.

La verdure & les fleurs en font tout l'orne-
ment :

Mais sur ces bords heureux , loin des soins
& des peines ,

Régné au fond de mon cœur un plein
contentement.



Nos concerts ne font point l'ennuieux
assemblage

De voix , de cris confus & d'instrumens divers :

Des oiseaux attroupés en mêlant leur ramage ,

Sont les seuls amphions qui charment nos deserts.



Ici règnent les mœurs & l'aimable innocence ,

Nous y vivons heureux , & contens sans apprets :

Nous n'avons pas besoin d'acheter l'abondance ;

La nature fertile en fait pour nous les frais.



Chaque jour au lever de la brillante aurore ,

Ils viennent par leurs sons avancer mon réveil ;

En me disant : mortel , quoi ! vous dormez encore ,

Pendant que tout s'apprête à revoir le
soleil.



Aussitôt je le vois , cet œil de la nature
D'un regard lumineux éclairer l'horison ,
Rendre aux fleurs leur éclat , à nos prés
leur verdure ,
Et de cent mille iris émailler le gazon.



Pour profiter des dons , que le jour me
ramene ,
Tantôt dans un lointain je promène mes
yeux :
Tantôt portant mes pas sur une large
pleine ,
Je parcours d'un clin d'œil tout le con-
tour des Cieux.



Là perçant tout-à-coup dans la voute cé-
leste ,
Un spectacle plus grand vient combler
mon bonheur ;

L'Auteur de ces beautés, sans lequel tout
le reste

Parleroit à mes yeux sans rien dire à mon
cœur.



Je vois partout briller sa vaste intelligence ,
Veiller à nos plaisirs, ainsi qu'à nos besoins ,
Il aime ses enfans , sa tendre prévoyance
Avec tout l'Univers , m'embrasse dans ses
soins.



Mais déjà le soleil animant sa lumière ,
M'avertit d'éviter sa trop vive chaleur ;
Je rencontre en un bois bordé d'une ri-
vière ,

Un abri qui m'annonce une double frai-
cheur.



Ses rayons à l'envi décorent mon ombra-
ge.

Les uns forment sur l'eau des miroirs on-
doians ;

Les autres par la feuille arrêtés au passage ,
Viennent peindre à mes pieds mille ta-
bleaux mouvans.



Chaque pas me découvre une scène nou-
velle.

Ici des laboureurs, là de riches troupeaux :
Là Daphnis, dont la voix provoque Phi-
lomele ,
Qui provoque à son tour les fidelles échos.



A l'ombre de mon bois, & sur les bords
de l'onde ,
J'arrive à ma cabane, où je trouve un
repas ,
Qui déferoit tous ceux que les maitres
du monde ,
Font venir par les mers des plus lointains
climats.



Les faisons tour-à-tour fournissent à ma
table ,

sur différens sujets. 339

Des fruits que mon travail obtient d'un
sol heureux ;
La faim leur donne encore un goût plus
délectable ,
Que la frugalité rend toujours favorableux.



La conversation au festin assortie ,
Simple comme nos mets , n'a rien de fa-
tiguant :
Et laissant la méthode à la Géométrie ,
Ne dépense pas plus en esprit qu'en ar-
gent.



Que l'Espagne en fureur combatte l'An-
gleterre !
Ici nos entretiens ont des objets plus
doux :
Nous n'allons pas si loin en chercher la
matière ,
Sans passer l'océan , nous la trouvons chez
nous.



Chaque saison en offre une à nos louan-
ges ,

Le printems dans ses fleurs , l'été dans
ses moissons ,

L'automne dans les dons de ses riches
vendanges ,

Et l'hiver dans le calme où nous en
jouissons.



C'est ainsi que mes jours plus sereins ,
plus tranquilles

Goutent les agrémens d'une félicité ,

Que l'on ignoreroit dans l'enceinte des
villes ;

Si mon champ quelquefois n'en étoit vi-
sité.



A l'aspect des douceurs dont jouit ma re-
traite ,

Je vois ces habitans des superbes Palais ,
Maudissant

Maudissant mille fois l'orgueil qui les en-
tête,
Admirer un bonheur qu'ils ne veulent ja-
mais.



C'est donc à tort que l'homme accuse la
nature,
De l'avoir ici bas formé pour son mal-
heur.
A ses vœux, comme moi, qu'il mette
une mesure ;
Et, comme moi, bientôt il en louera l'au-
teur.

CANTATE

*Le triomphe de l'amour sur la crainte
dans un cœur pénitent.*



Au souvenir de l'erreur,
Où ma jeunesse coupable,
A gémi sous la sureur
Tome IV. Ff

D'un plaisir vain & trompeur,
Quelle voix épouvantable
J'entends au fond de mon cœur,
Dont le tonnerre m'accable ?
Tremble, dit-elle, malheureux :
Redoute un Dieu vengeur, un juge rigou-
reux ;
Tes crimes ont déjà lassé sa patience.
Le voila qui s'approche : & tes égaremens
Mis dans son austere balance,
Vont bientôt éprouver sans grace & sans
clémence,
La rigueur de ses jugemens.
Oui, Seigneur, mes ingrattitudes
Ont trop mal payé tes bienfaits ;
Je reconnois que mes excès
Méritent les coups les plus rudes,
Que sur un criminel ta main porta jamais.
Mais après cet aveu sincère,
De tes bontés, de mes forfaits :
Grand Dieu ! Serai-je encor l'objet de ta
colere ?
Non, ce grand Dieu, de qui la voix

Me fait entendre la menace

D'un maître jaloux de ses droits ,

Ne fut jamais un Dieu sans clémence &
sans grace

Pour qui veut rentrer sous ses lois.

C'est mon juge , il est vrai : mais c'est aussi
mon pere.

Que vois-je dans les cieux , que vois-je
sur la terre ,

Qui ne m'ateste son amour ?

Depuis que mes yeux s'ouvrent à la lu-
miere ,

Ai-je vû couler un seul jour ,

Qui ne donne à mon cœur une assurance
entiere ,

Du pardon que le sien promet à mon re-
tour ?

Avant même que sa puissance

M'eut formé sur les traits de sa divine
essence ,

Dans les siècles passés que n'a-t-il fait pour
moi ?

Il m'a parlé par ses oracles ,

F f ij

Pour me notifier sa loi.

Il ma parlé par ses miracles ,

Pour me confirmer dans sa foi :

& pour vaincre tous les obstacles ,

Qu'opposoient à ses vœux les erreurs de
mes sens ,

Combien de fois son bras renversant la
nature ,

A t-il forcé les élémens

A rompre cet ordre qui dure

Depuis la naissance des tems !

Sacrés Monts de Sina , du Thabor , du
Calvaire ,

Vous en futes jadis les fidelles témoins ;

Vous tremblates au son d'une voix salutaire ,

Qui n'avoit pour objet que mes futurs be-
soins .

C'est elle que j'entends encore

A la porte de mon cœur ,

Qui me dit : ouvre à ta douleur ,

A ton espoir qui m'honore ,

Je viens rendre ma faveur .

Oui ; c'est le Dieu que j'adore ,

sur différens sujets. 345

Qui vient rompre le sommeil

D'une erreur que je déplore.

Je vois sa lumière éclore

A l'instant de mon réveil,

Et briller comme l'aurore,

Qui m'annonce le soleil.

O lumière adorable ! ô soleil de justice ,

Que j'ouvre avec plaisir mon cœur à tes
appas !

Qu'on ne m'allegue plus ni terreur, ni
supplice ,

Pour m'engager dans les combats ,

Que me demande ton service :

Rassuré par ta voix propice ,

L'amour seul désormais va régler tous mes
pas :

Et chassant de mon cœur la crainte avec
le vice ,

Je laisse les frayeurs à qui ne t'aime pas (a)

(a) Timor non est in caritate, sed perfecta caritas foras mittit timorem, quia timor pœnam habet; qui autem tmet non est perfectus in caritate. 1. Joan. 4. 16.

LE VRAI BONHEUR.

ELEVE que la providence
D'un Dieu qui veille sur tes pas,
A dès les premiers jours de ton adolef-
cence,
Voulu remettre entre mes bras,
Veux tu croire un ami de qui le cœur fi-
dele
N'eut jamais de plus vive ardeur,
Que de te conduire avec zèle
Au port du solide bonheur ;
Aprends à mépriser le néant de la vie.
Songe qu'au moment que je veux
T'enseigner l'art de vivre heureux,
Elle s'en va m'être ravie,
Le ciel sans m'appeller a commencé son
cours ;
Il a fixé sans moi le nombre de mes jours :
Et quand d'un mot il me fit naître
Pour le servir comme mon Roi ,

sur différens sujets. 347

Sa bonté ne me laissa maître,
Que d'un instant de vie & d'être,
Qui tandis que j'en parle, est déjà loin
de moi.

Mais bien loin que la vitesse,
Dont s'écoulent nos beaux ans,
Soit un sujet de tristesse;
Il faut que notre sagesse
Tire de la fuite du temps,
De la mort, de nos maux, & de notre
foiblesse,

Des raisons pour être contents.

Mais comment faire un tel usage
De ces perturbateurs de la félicité ?
Croi-moi : pour vivre heureux, tu n'as
qu'à vivre en sage,

Toujours docile aux lois de la divinité,
Dans l'honneur, dans la pureté,
Alliant aux fleurs du bel âge,
Tout l'agrément des fruits dans leur ma-
tuté.

Pour qui sçait vivre ainsi, la mort n'est
qu'un passage

Ff iv

Au fortuné séjour , à l'immortalité.

Que tous les maux dont la nature
A parsemé notre chemin ;
Travail , amertume , chagrin ,
D'une vie ennuyeuse & dure ,
Ne te portent jamais à plaindre ton destin.
Marche tout au travers, sans effroi, sans
murmure.

Ce sont d'utiles ennemis,
Que partout sur nos pas la providence a
mis

Exprès pour nous donner la gloire ,
Par un courage à ses ordres soumis
De remporter sur eux une illustre victoire.
Ton jeune cœur tremblant craint-il que
combattu

Par tant de passions naissantes ,
Ne voie enfin succomber sa vertu ,
Sous leurs attaques violentes :
Leve les yeux en haut : tu verras dans les
cieux

Le Dieu qui te fit naître armé pour te dé-
fendre :

Tu verras ton Sauveur brillant & radieux,
De son trône éternel toujours prêt à descendre,
Pour prêter à ton cœur son bras victorieux.

Abandonnons la tristesse,
Aux esclaves de leurs sens,
Que le remors suit sans cesse,
Parmi les cris éclatans,
Parmi les airs triomphans,
Dont ils masquent la détresse
Des soucis les plus cuisans.
Laiſſons les dans leur ivresse,
Vainement philosopher
Contre une voix vengeresse,
Qu'ils ne ſçauroient étouffer.
Pour nous seuls est l'allégresse : (*)
Il ne sied qu'à la sagesse,
De rire & de triompher.

(*) Non est gaudere impiis, dicit Dominus. Is. 57. 21. selon les septante.

LOGICA MATHEMATICA.

QUISQUIS veri puros accédere fontes,
Expetis, ad nostram vestigia dirige nor-
mam.

Primò defini: tum divide: tertia pone
Dogmata, queis omnis debet conclusio
niti.

Ordine divisas per singula discute partes.
Incipe simpliciter: perge ad majora gra-
datim,

Crede nihil, nisi quod ratio manifesta pro-
babit;

Sed ratio manifesta tibi sit nulla, nisi illam
Ipsa rei species, vel definitio clara,
Vel concessa tibi jam dogmata, vel prius
abs te

Demonstrata probent victriciter argumenta.



P R I E R E

Au nom du C. de Melun, malade.



DANS la triste carriere, où ton ordre
m'engage,
Grand Dieu ne m'abandonne pas.
Encor que tant de maux étonnent mon
courage,
J'adore tes arrêts : ta providence est sage.
Faut-il mourir ? Commande, & je vole
au trépas ;
Que servent donc la vie, & ses biens
perissables,
Qu'à faire des ingrats, qu'à faire des cou-
pables ;
Dans le sein des plaisirs on goute peu ta
loi :
Et pour me garantir du sort qui me me-
nace,
Je n'implorerois point ta grace.

Si mes infirmités n'incommodoient que
moi.



Mais tu fais que sur moi ta main appesantie ,

Blesse en me frappant plus d'un
cœur ;

Une mere que j'aime & qui craint pour
ma vie ,

Reçoit à chaque instant dans son ame
transe

Le contrecoup mortel de toute ma dou-
leur.

Dans la cruelle allarme, où me met sa
tristesse ;

Je me jette à tes pieds : exauce ma ren-
dresse.

Si je n'ai rien qui puisse engager ta bonté ,
Tu sçais bien que ton cœur te fut toujours
fidelle.

Ah ! Seigneur par pitié pour elle ,
A son fils qui t'adore , accorde la santé.



Aux desirs d'une mere , à tes lois si docile
se joignent encore les vœux
D'une tante pieuse , à qui ton Evangile ,
A fait depuis longtems choisir un saint-
asile ,
Pour mieux livrer son ame à tes célestes
feux.
Le Chef de ma maison , que ta main li-
bérale ,
Orna d'une sagesse à son grand cœur égale,
Implore aussi pour moi ta grace & ton
secours.
Il m'accable de biens , je les dois recon-
noître ;
Souverain auteur de mon être ,
Pour n'être point ingrat , je ne veux que
des jours.



Tu nous donnes un Roi le plus digne du
trône ,

Un Roi le plus chamant des Rois ;
Que tu formas toi-même à porter la cou-
ronne ,
Que la vertu conduit , que l'honneur en-
vironne ,
Et qui ne veut régner que pour suivre tes
lois ;
Ne pourrai-je donc point sous tes divins
auspices ,
Mériter sa faveur par mes humbles servi-
ces !
Ou plutôt mériter par un plus beau des-
tin ,
En te servant en lui le bonheur de te
plaire !
Exauce , exauce ma priere :
Verrai-je ma santé trahir mon souverain ?



Mais , Seigneur , mets le comble à ta bonté
propice.
En accomplissant mes souhaits ,
Fais que de la santé saintement je jouisse ;

Rend la moi pour le bien , prive m'en pour
le vice ;

Que mon cœur , que mon corps n'en
abusent jamais ,

Oui jamais , ô mon Dieu : si jamais ma
conduite

Changeant à ton égard se dérange & t'ir-
rite ,

Arrête-là tes dons & changeant à ton
tour ;

Arme contre un ingrat ta foudre salutaire :

C'est aux effets de ta colere ,

Que je reconnoîtrai les traits de ton
amour.



SENTIMENS

D'un jeune cœur avant la Communion.

SEIGNEUR, est-il donc vrai , que
vous même en personne ,
Quittant cet éclat radieux ,

Qui dans le ciel vous environne ,
Daignez venir en ces bas lieux
Résider dans mon cœur , comme dans vo-
tre trône.
Quel trône pour un Dieu ! le cœur d'un
foible enfant
Sans vertu , frivole , & volage ,
Eprouvant tour-à-tour tous les défauts
d'un âge
Que même au vice un malheureux pen-
chant :
Mais loin que de vos dons vous excep-
tiez l'enfance ,
J'apprens avec reconnoissance ,
Que votre amour pour elle a toujours
éclaté.
Souffrez donc , qu'aujourd'hui ma tendre
confiance
Détourne mes regards de mon indignité ,
Pour ne les fixer plus , que sur votre bonté.



Après

Après la Communion.

ENFIN je suis content, j'ai reçu l'éternel,
Mon esprit est son temple, & mon cœur
son autel ;
Disparoissez grandeurs, beautés, faveurs
mondaines ;
Je ne me repais plus de vos promesses vaines.
Depuis que j'ai reçu mon Sauveur & mon
Roi,
Tout ce qui n'est point Dieu, n'est plus
digne de moi.



*LES Contradictions des hommes, ou
les Contrastes. (a)*

EN contrastes honteux que ce siècle est
fertile !

(a) En 1723.

Que voyons-nous de toutes parts ?
D'hommes légers une troupe futile,
Qui vante la raison, & qui vit au hazard.
Des chrétiens convaincus des lois de l'E-
vangile,
Qui vivent selon l'Alcoran.
Des Orateurs sacrés déclamants en beau
style,
Contre des sens trompeurs, contre un
monde tyran,
Que leur cœur suit en imbécile.
La jeunesse ignorante & pourtant indocile,
L'âge mur, volage & badin.
Le vieillard sans prudence, au conseil in-
habile.
Le sexe dévôt libertin,
La noblesse en vertus stérile,
Le petit peuple fier & vain ;
Dans l'Eglise d'un Dieu, doux, humble,
tendre, humain
La charité sans domicile.
Des Ministres de paix qui sonnent le tocsin,
Le superbe guerrier adulateur servile,

Le brigandage armé des droits du Souve-
rain ,

Le Temple de Thémis autrefois norre asile
Contre l'usurpateur & contre l'assassin ,

Leur ouvrant un chemin facile ,

Que dirai-je ? Laissons un discours inutile,

De peur qu'on n'impute à la bile,

Ce qu'une pitié tendre arrache de mon
sein.

Sur la briéveté de nos jours.

L'H O M M E contre son Dieu fécond en
impostures ,

Sans cesse contre lui se répand en mur-
mures ;

Il se plaint hautement que nos rapides
jours ,

A peine commencés précipitent leur
cours.

Veut-il les prolonger ? l'art en est très-
facile ;

Qu'il retranche au sommeil sa longueur
 inutile ,
 Et si de plus longs jours ont pour lui tant
 d'appas ,
 Qu'il accourcisse encor les heures des re-
 pas ,
 Que bornant ses desirs aux choses éter-
 nelles ,
 Il renonce aux plaisirs , aux jeux , aux
 bagatelles.
 Qu'il ajoute à ces jours tant de momens
 perdus ,
 En vivant beaucoup mieux , il vivra
 beaucoup plus.

IN EMANUELEM NOSTRUM.

OVERE Emmanuel ! coelo qui missus
 ab alto,
 Nobiscum socias hic habitare domos
 Non dedignaris, folio nec redditus unquam
 Nobis exilii definit esse comes,

Quis te cum superas conscendere cerneret
arces,

Aspectus que oculis eripuisse tuos,
Te procul absentem terris non crederet?
ecce

Cum semel assumpto corpore semper ades,
Semper ades : non ut quandem syriæ in-
cola terræ,

Affixus que uni, patre jubente loco.
Nunc proprio indulgens mandato, liber
amori,

Omnibus in terris omnium amator
ades.

Nunc gestis populosâ occurrere civis in
urbe,

Nunc soli gestis solus adesse comes.
Apparent nostro templa ædificata Thean-
dro,

Undique tot nobis hospita tecta patent
Nec tantùm te plena jubes mihi templa
patere,

Quandonemque libetnos tibi templa
sumus.

O verè Emmanuel, nostri Deus incola
cordis,
Nomine quam vero diceris Emmanuel !

SENTIMENS

*D'un Solitaire pénitent, l'Abbé de
Rancé, entendant au milieu des bois
des oiseaux quelques jours avant sa
mort en 1700.*



FORTUNE'S habitans des airs,
Qui faites retentir ces bois de vos con-
certs,
Que vous êtes dignes d'envie !
Vous passez sans remors le tems de votre
vie,
Sans crainte chaque jour vous volez au
trépas.
Vous n'appréhendez pas,
Que la mort soit pour vous d'une autre
mort suivie.

Vous n'avez point à craindre un funeste
avenir,

Qui commence toujours pour ne jamais
finir :

Mais nous , que nos péchés , & non pas
la nature

Ont soumis à la mort , (a)

Par une loi plus juste , encor qu'elle n'est
dure ,

Nous craignons après elle un plus mal-
heureux sort.

Il est vrai : nous avons un Dieu plein de
clémence :

Mais nous méritons sa vengeance :

Hélas ! quelle seroit notre félicité !

Si nous avions votre innocence ,

Avec notre immortalité.

(a) Atque utinam in paradiso bene vivendo
egissemus , ut revera nulla esset mors. S. Aug.
l. 13. de civit. c. 11. n. 1. versùs finem.

ARMAND DE RANCÉ,
 ABBÉ DE LA TRAPE;
 AU ROI D'AGLETERRE
 JACQUES II,

*Qui fut détrôné, en lui envoyant son
 crucifix un peu devant sa mort (a).*



Du fond de son desert un pauvre So-
 litaire,
 Qui vous fait ses derniers adieux,
 Vous présente, grand Roi, ce gage pré-
 cieux
 Du dévouement le plus sincere,
 Que l'on vit jamais sous les cieux.
 Que la croix du Sauveur adoucisse les
 vôtres ;

(a) En 1700, à 76 ans.

(b) En 1710.

sur différens sujets. 369

Elle fut le seul prix , qui paya ses travaux.

Pouvons-nous en voyant les maux
Avoir la lacheté de murmurer des nôtres ?

Il est vrai qu'il en coute au cœur d'un

Souverain ,

De se voir enlever son sceptre & sa cou-
ronne.

Regardez votre maître : & voyez sur quel
trône

Il voulut finir son destin.



Réponse du Roi d'Angleterre.

J'ACCEPTÉ ce don précieux ,
D'un Saint, dont l'amitié sincère
M'apprit l'art d'immoler les trônes de la
terre

A ceux que le Seigneur nous promet dans
les cieux.

Aimable croix , qui m'est offerte,

Seule tu peux adoucir nos adieux,
 Et me consoler de la perte
 D'un ami si cher à mes yeux ;
 Hélas ! quand cet ami fidelle
 Fait passer dans mes mains la croix de
 mon Sauveur,
 Que ne fait-il aussi passer jusqu'à mon
 cœur
 Les sentimens qu'il eut pour elle.



SENTIMENT

*De Marie-Thérèse, Reine de France,
 femme de Louis XIV. sur le
 péché véniel.*



Son Confesseur **G**RANDE Reine calmez vo-
 tre injuste frayeur,
 Cette faute jamais ne fut que vénielle.
 Hélas ! je n'en sçai rien, dit-elle :

sur différens sujets. 367
Mais elle offense le Seigneur ;
C'est assez : dès là pour mon cœur
Elle sera toujours mortelle.

SENTIMENT

*D'Henriette de France , fille de Henri
IV. Reine d'Angleterre , dont le
mari fut décapité.*

Sur les malheurs de sa vie.



A V A N T que de subir l'adorable sen-
tence ,

Qui me va livrer à la mort ,

Il est juste , grand Dieu , que ma recon-
noissance

Bénisse l'Auteur de mon sort.

Deux insignes faveurs de votre providence
Font aujourd'hui l'objet de mon plus
doux transport :

Vous m'avez fait naître chrétienne ,

H h ij

Et pour mieux me conduire au port,
 Vous m'avez fait malheureuse Reine.

N O T I C E

Du livre intitulé : l'Esprit des Loix.

A V E Z-vous lu l'Esprit des Loix ?
 Que pensez vous de cet Ouvrage :
 Ce n'est qu'un bizarre assemblage
 De Républiques & de Rois ,
 Où l'on voit le libertinage
 D'esprit , de cœur , de sentimens ;
 Heurter de front à chaque page ,
 La foi , les mœurs & le bon sens.
 Des maximes plus que profanes
 Qu'un payen même auroit proscrit
 Y décelent partout l'esprit
 De l'Auteur des lettres persanes,
 Sous un stile épicurien
 On y voit courir tous les âges ,
 Les uns au mal , d'autres au bien :
 Leurs coutumes , & leurs usages

sur différens sujets. 369

Et les peuples de tous les lieux,
Les civilisés, les sauvages,
Leurs législateurs & leurs Dieux.
Sur tant de sujets d'importance,
Que diroit l'amour du devoir ?
L'Auteur nous laisse appercevoir,
Non une simple tolérance ;
Mais une froide indifférence.
Tout lui paroît fruit du terroir,
Le sol est la cause première
De nos vices, de nos vertus :
Néron sous un autre hémisphère
Eût été peut-être un Titus ;
L'esprit n'est qu'un second mobile,
Et notre raison versatile
Tient son essence des climats ;
Voluptueuse dans l'Asie,
Féroce au pays des frimats,
Sous notre ciel douce & polie.
Ainsi sans un grand appareil ;
On peut dans le siècle où nous sommes,
Par les seuls degrés du soleil
Calculer la vertu des hommes.

Hh iij

Que faites-vous ; Législateurs ,
 D'aller dans des dogmes trompeurs ,
 Puiser vos lois , & vos maximes ?
 A quoi bon pour régler nos mœurs
 Distinguer la vertu des crimes ;
 Et la vérité des erreurs ?
 Voulez-vous nous porter des lois plus lé-
 gitimes ?
 Etablissez vos réglemens ,
 Sur l'air d'un pays sur les vens ;
 Un état devient monarchique ,
 Républicain , Oligarchique ,
 Par la force des élémens.
 L'homme n'est qu'un pur automate :
 Pourquoi lui parler de raison ?
 Pour le monter à votre ton ,
 Touchez la corde qui le flate ,
 Son intérêt , sa passion :
 Surtout étudiez l'humeur qui le domine ,
 Et laissez faire la machine ,
 Sans lui donner d'autre leçon.
 La liberté n'est qu'un vain titre

sur différens sujets. 371

L'honneur qu'un nom utile à notre aveu-
glement,

Et la religion qu'un établissement ;

Bon ou mauvais : n'importe : à ce chapitre

Ne souffrez aucun changement.

Le climat est le seul arbitre

Des Dieux, & du gouvernement.

Tel est l'esprit philosophique

Qui règne dans l'Esprit des Lois :

Voilà toute la politique

De notre Solon Bourdelois.

ÉPIGRAMME

Pour & contre M. Rameau.

CONTRE la moderne musique.

Voici ma dernière réplique.

Oui, si le difficile est beau,

C'est un grand homme que Rameau ;

Mais si le beau par aventure,

N'étoit que la simple nature,

Dont l'art doit-être le tableau,

Le petit homme que Rameau.

Hh iv

Réponse.

AVEC le censeur de Rameau
 Je tombe d'accord, que le beau
 N'est en effet que la simple nature,
 Dont l'art doit-être le tableau.
 Mais s'il croyoit par aventure,
 Que ce n'est point un art difficile & nou-
 veau
 D'exceller dans cette peinture,
 Je tiens, que le bon sens murmure
 Contre le censeur de Rameau.

Autre Réponse.

LE difficile n'est point beau :
 Mais quoiqu'en dise enfin la paresse indo-
 cile
 Des censeurs dégoutés de l'Amphion nou-
 veau,
 Le beau fut toujours difficile.

R É P O N S E

*Au nom de toute la France ,
A la lettre de Monseigneur le Cardinal
FLEURY, à Madame la Duchesse
DU MAINE du 8 Juillet 1739 ;
au sujet des vers de M. le Marquis de
S. AULAIRE , sur la paix.*

ADORABLE Fleuri, dont la guerre
& la paix
Ont illustré le Ministère ;
Mais qui toujours humain ne formates ja-
mais
Au milieu des horreurs du fracas militaire
Que de pacifiques projets :
Vivez : non pas autant qu'il seroit nécessaire
Pour être après quelques cent ans
Le survivant de S. Aulaire :
C'est trop peu pour les vœux ardens
De cent peuples reconnoissans
Que votre amour arrache aux fureurs de
la guerre.

374

Vers

Nous sommes , disent-ils , tous prêts à lui
céder ,

Pour prolonger ses destinées
Chacun la moitié des années

Que le ciel par ses soins vient de nous
accorder :

Ils veulent plus : que d'âge en âge ,
Pour éterniser leur amour

Leurs enfans , qui sans vous n'auroient
pas vu le jour

Consentent au même partage.

Rien de plus juste , Monseigneur :
Mais si tous les mortels , qui vous devront
la vie ,

Vous en rendent une partie :

Ah ! quel sera notre bonheur.

Vous compterez vos ans de centaine en
centaine

Toujours heureux toujours content,
Et vous serez le survivant
De toute la nature humaine.

F I N.



T A B L E
D E S M A T I E R E S ,
T O M E I V .

- I. **D** I S C O U R S *sur l'Arithmétique.* page 1
- II. — *sur la Méthode des Géomètres.* 39
- III. — *sur les propriétés des Nombres.* 101
- IV. — *sur un Arc-en-Ciel du Nord, en 1736.* 131
- V. — *sur les merveilles de l'Arc-en-Ciel, en 1746.* 145
- VI. — *sur les merveilles du Cercle.* 201
- VII. — *sur le mouvement perpétuel.* 233
- VIII. — *sur l'ascension des liqueurs dans les thermomètres.* 275

T A B L E

<i>Remerciment à Messieurs de l'Académie des Belles-Lettres de Caën</i>	295
---	-----

P I E C E S D E V E R S

sur différens sujets.

S U R le goût.	307
<i>Sur l'amitié.</i>	310
<i>Sur le choix d'un directeur.</i>	313
<i>Vers à M. de Forgeville.</i>	316
— <i>au même</i>	319
<i>Vers sur une maladie de M. D. F. dans un âge très-avancé, & sur sa conva- lescence.</i>	322
— <i>à Madame de Forgeville.</i>	323
<i>Réponse à M. de forgeville.</i>	325
<i>Sentimens d'un jeune homme qui com- mence à connoître Dieu.</i>	327
Ad Jesum invocatio.	330
<i>Traduction des vers ci-dessus.</i>	331

DES MATIERES.

<i>Autre.</i>	332
<i>Les charmes de la campagne , stances.</i>	ibid,
<i>Le Triomphe de l'amour sur la crainte dans un cœur pénitent , Cantate.</i>	341
<i>Le vrai bonheur.</i>	346
<i>Logica mathematica.</i>	350
<i>Priere au nom du Comte de Melun , malade.</i>	351
<i>Sentimens d'un jeune cœur , avant & après la Communion.</i>	355
<i>Les Contradictions des hommes , ou les Contrastes.</i>	357
<i>Sur la briéveté de nos jours.</i>	359
<i>In Emanuelem nostrum.</i>	360
<i>Sentimens d'un Solitaire pénitent , (l'Abbé de Rancé) entendant les oiseaux dans les bois quelques jours avant sa mort.</i>	362
<i>Armand de Rancé , au Roi d'Adgle- terre Jacques II , après son détrône.</i>	

TABLE DES MATIERES.

<i>ment , en lui envoyant un crucifix peu de tems avant sa mort.</i>	364
<i>Réponse de Jacques II.</i>	365
<i>Sentimens de Marie-Therese , Reine de France , femme de Louis XIV. sur le péché véniel.</i>	366
<i>Sentimens d'Henriette de France , fille de Henri IV. Reine d'Angleterre , dont le mari fut décapité. Sur les malheurs de sa vie.</i>	367
<i>Notice de l'Esprit des Loix.</i>	368
<i>Epigrammes pour & contre M. Ra- meau.</i>	371
<i>Réponse au nom de la France , à la let- tre de Mgr. le Cardinal de Fleury à madame la Duchesse du Maine , du 8 Juillet 1739 , au sujet des vers sur la paix , de M. le Marquis de S. Aulaire.</i>	373

Fin de la Table.

A P P R O B A T I O N.

JAI lû par ordre de Monseigneur le Vice-Chancelier, un Manuscrit intitulé *Suite des Œuvres du P. André* ; je crois que l'impression de cet Ouvrage sera très-agréable au public, au Château de Vincennes, le 27 Octobre 1766.

PONCET DE LA GRAVE.

Le Privilège se trouve dans le premier Volume.



AUTHORIS
EPITAPHIUM.

D. O. M.

HIC JACET
YVO-MARIA ANDRÉ,
Presbyter,
Matheseos hâc in urbe Professor Regius,
Lyczi Cadomensis
Socius:
Qui
Ex agro Corisopitensi
Ortus,
Ab honestis parentibus
Primævum pietatis florem
Traxit.
Flos ille
Postmodùm in fructus optatissimos
Exuberavit.
Ætate vix adolescens,
Religioso sensu propè vir,
Jesuitarum Societati adscriptus,
Totum se Religioni
Mancipavit.
Sacris ac prophanis litteris
Peræquè excultus,
De utrisque benè meritus,
De Religione è suggestu accurata ac gravia,
De re litterariâ in porticu amœna ac facunda,
De Mathematicis inter alumnos lucida ac ordinata
Dixit.

Tome IV.

De Deo, omnis pulchritudinis fonte
De Religione, summo hominum bono,
De æternâ Ratione, perfectâ morum normâ,
De Naturæ ac Geometriæ arcanis.

Religiosè ac sobriè,

Honestè ac venustè.

Scitè ac eleganter

Scriptit;

Mallebranchio tutior;

Cartesio felicior,

Utrique laude ac genio

Propior.

Ingenii suavitate,

Animi candore,

Facili ergà omnes morum comitate

** Vir amabilis ad societatem*

Vixit.

Sacerdotibus ac viris religiosis

Pietatis sinceræ ac utilis specimen

Viris litteratis genuinæ laudis exemplum;

Bonis omnibus sui desiderium

Relinquens,

Duobus circiter annis huic ** domo addictus.

Febre correptus simul ac extinctus.

Obit

Anno ætatis LXXXIX.

R. S. H. M. DCC. LXIV. V^o kal. Martii.

Mœrentes & addicti,

GUILLELM. GERM. GUYOT, Regi à concionibus;

SS^{mo}. Aurel. Duci ab Eleemosynis, Ecclesiæ

Autissiodor. Canonicus, Operum illius editor;

Et C... de Q... ejusdem defuncti quondam

alumnus.

P P.

* Proverb. 18.

** Maison des Chanoines Réguliers de l'Hôtel-Dieu, à Caën, où le P. André est inhumé.

TRADUCTION

DE CETTE EPITAPHE.

A LA GLOIRE DE DIEU.

CY GÎT YVES - MARIE ANDRÉ, Prêtre, Professeur Royal de Mathématiques en cette ville, & Membre de la Société Littéraire. Il naquit à Château-Lin, près de Quimper. Il reçut d'une famille honnête les premières semences de ses vertus. Les fruits en furent très-abondans. A peine dans la première adolescence, mais déjà mûr pour la vertu, il entra chez les Jésuites & s'y consacra entièrement à la Religion. Egalemeut instruit dans les sciences sacrées & profanes, il les servit avec une égale célébrité. Il parla sur la Religion avec dignité & avec vérité dans les chaires; sur les Belles - Lettres avec aménité & avec éloquence dans l'Académie; sur les Mathématiques avec clarté & méthode au milieu de ses élèves. Il écrivit sur la Divinité, source de toute espèce de *Beau*; sur la Religion, le souverain bien de l'homme; sur la Raison éternelle, règle parfaite de nos mœurs; sur les

merveilles de la Nature & de la Géométrie ; & son style fut celui de la piété & de la sagesse , de l'honnêteté & des graces , du savoir & de l'élégance ; écrivain plus sûr que Mallebranche , plus fortuné que Descartes , l'élève & presque l'émule de l'un & de l'autre. Par la douceur de son génie , par la candeur de son ame , par une politesse aisée dans le commerce , il se montra vraiment aimable dans la société. Laisant aux Prêtres & aux Religieux un modèle de vertus vraies & utiles , aux Savans celui d'une célébrité honorable , & des regrets à tous les gens de bien ; après s'être attaché près de deux ans à cette Maison , il fut frappé & presque aussitôt consummé par la fièvre. Il mourut la LXXXIX^e année de son âge , l'an de notre salut M. DCC. LXIV , le 26 Février.

E R R A T A.

T O M E I I I.

- P*age *ii*j, *ligne* 2 Avertiff. *affiduité*, *lisez* *aridité*.
v, *lig.* 17, à lui-même, *lis.* lui-même.
*v*j, *lig.* 18, si il, *lisez* s'il.
*v*ij, *lig.* 20, générale, *lisez* général.
*x*ij, *lig.* 5, connoître, *lis.* reconnoître.
42, *lig.* 6, pensées, *lisez* pensée.
75, *lig.* 5, au-, *lisez* au-delà.
121, *lig.* 17, de, *lis.* de ce.
141, *lig.* 19, les empêchent, *lis.* les empê-
che.
151, *lig.* 10, des juges, *lisez* des sages.
167, *lig.* 13, m'étois, *lisez* m'étoit.
191, *lig.* 4, Dyscocolles, *lis.* Dyscocolles.
200, *lig.* 1, folie, *lis.* folle.
224, *lig.* 9, il porte, *lis.* il porte.
264, 164, *lis.* 164.
Ibid. vers 7^e, *supprimez* &.
265, 165, *lis.* 265.
307, *lig.* 5, capable, *lis.* capables.
314, *lig.* 3, pour, *lis.* par.
345, *lig.* 10, particuliere, *lis.* particulieres.
356, *lig.* 8, priecipes, *lis.* ptincipes.
364, *lig.* 4, intérieures, *lis.* intérieurs.
404, *lig.* dern. il faut, *lis.* s'il faut.

T O M E I V.

- 119, *lig.* 11, présentent, *lisez* présentes.
127, *lig.* 5, déculpée, *lisez* décuplée.
133, *lig.* 11, troisieme, *lisez* troisième.

- Page** 142, ligne 2, en a reconnu la possibilité
lisez a reconnu la possibilité des trois.
- 146, lig. dern. miracle, *lis.* miracles.
- 155, lig. 5, densites, *lis.* densités.
- 194, lig. 9, pous, *lis.* pour.
- 209, lig. 6, de, *lis.* du.
- Ibid.* lig. 16, inégal, *lis.* inégale.
- 228, lig. 18, égal, *lis.* égale.
- Ibid.* lig. 21, égale, *lis.* égal.
- 309, lig. 2, de bon sens, *lis.* du bon sens.
- 313, lig. 13, danns, *lis.* dans.
- 331, lig. 8, de grace, *lis.* & de grace.
- 332, les stances sur les charmes de la campagne ne sont qu'une répétition de ce qui se trouve au troisieme volume. C'est par erreur qu'elles se retrouvent au IV^{me}.
- 343, lig. 8, depuis que, *lis.* depuis qu'ici.
- 354, lig. 1, le plus chamant, *lis.* le plus charmant.
- 361, lig. 14, nemque, *lis.* namque.

74754083





