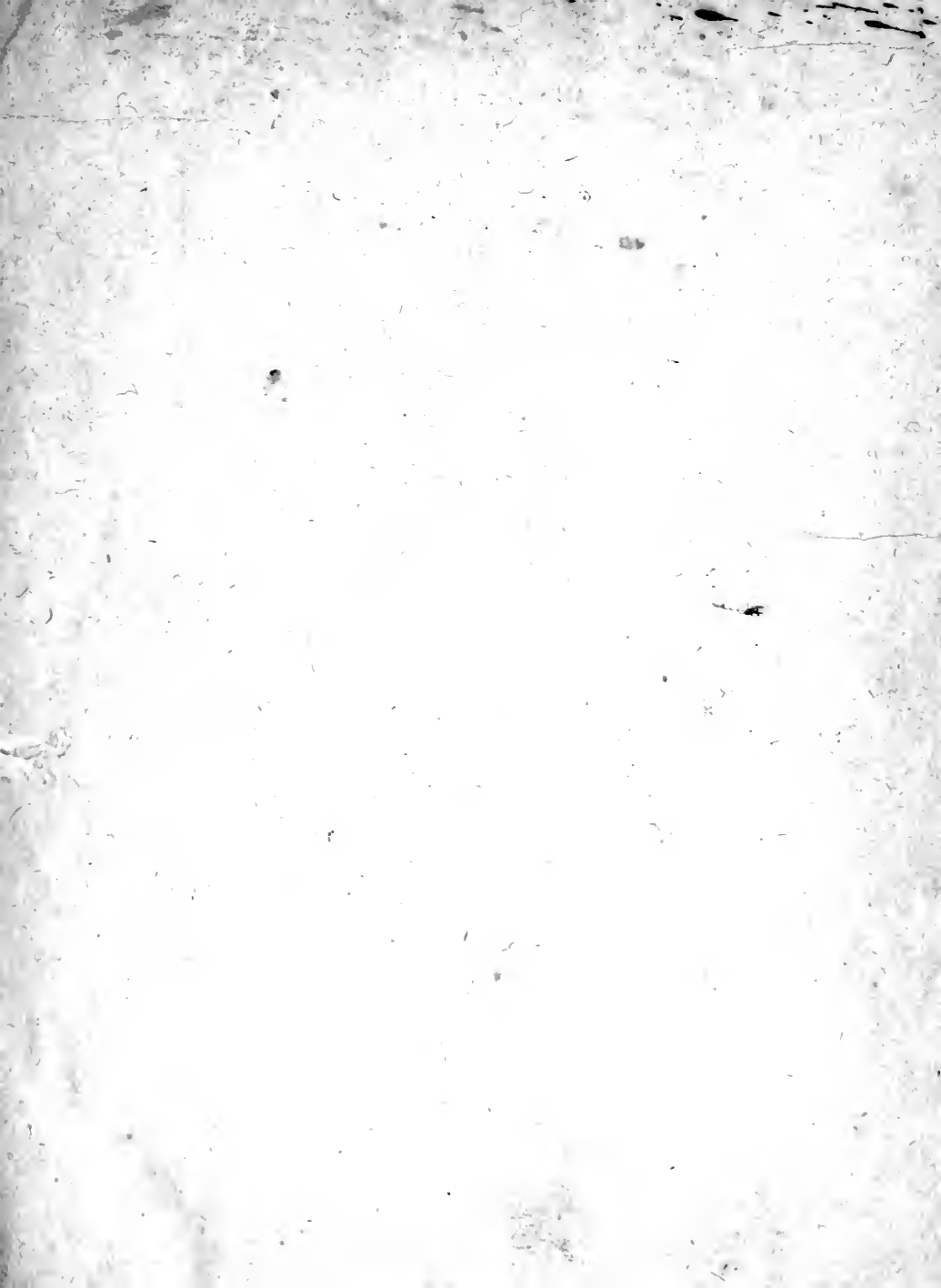






UNIVERSITY OF
TORONTO LIBRARY

The
Jason A. Hannah
Collection
in the History
of Medical
and Related
Sciences



La première édition des *Œuvres de M. Defontaines* est de 1637.
la date du privilège est du 4 mai 1637. L'ouvrage fut imprimé à Leyde.

DISCOVRS
DE LA METHODE

Pour bien conduire sa raison, & chercher
la verité dans les sciences.

PLVS
LA DIOPTRIQVE.
ET
LES METEORES.

Qui sont des essais de cete METHODE.



Toutte la Copie imprimie à Leyde.

A PARIS,
Chez HENRY LE GRAS, au troissiesme pilier de la
grande Salle, à L. Couronnée.

M. D. C. LVIII.

Aucc Priuilege du Roy.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
University of Ottawa

DE LA METHODE

Pour bien conduire sa raison, & chercher
la verité dans les sciences.

Si ce discours semble trop long pour estre tout leu en vne fois, on le pourra distinguer en six parties. Et en la premiere on trouuera diuerses considerations touchant les sciences. En la seconde, les principales regles de la Methode que l'Autheur a cherchée. En la 3, quelques vnes de celles de la Morale qu'il a tirée de cette Methode. En la 4, les raisons par lesquelles il prouue l'existence de Dieu, & de l'ame humaine, qui sont les fondemens de sa Metaphysique. En la 5, l'ordre des questions de Physique qu'il a cherchées, & particulièrement l'explication du mouuement du cœur, & de quelques autres difficultez qui appartiennent a la Medecine, puis aussy la difference qui est entre nostre ame & celle des bestes. Et en la derniere, quelles choses il croit estre requises pour aller plus auant en la recherche de la Nature qu'il n'a esté, & quelles raisons l'ont fait escrire.



LE bon sens est la chose du monde la mieux partagée : car chascun pense en estre si bien pouruû ; que ceux mesme qui sont les plus difficiles a contenter en toute autre chose, n'ont point coustume d'en desirer plus qu'ils en ont. En quoy il n'est pas vray semblable que tous se trôpent : Mais plustost cela tesmoigne que la puissance de bien iuger, & distinguer le vray d'avec le faux, qui est proprement ce qu'on nomme le bon sens, ou la raison, est naturellement esgale en tous les hommes ; Et ainsi que la diuersité de nos opinions ne vient pas de ce que les vns sont plus raisonnables que les

PREMIERE
PARTIE.

autres, mais seulement de ce que nous conduisons nos pensées par diuerses voyes, & ne considerons pas les mesmes choses. Car ce n'est pas assez d'auoir l'esprit bon, mais le principal est de l'appliquer bien. Les plus grandes ames sont capables des plus grans vices, aussy bien que des plus grandes vertus : Et ceux qui ne marchent que fort lentement peuuent auancer beaucoup d'auantage, s'ils suiuent tousiours le droit chemin, que ne font ceux qui courent, & qui s'en esloignent.

Pour moy ie n'ay iamais presumé que mon esprit fust en rien plus parfait que ceux du commun : mesme i'ay souuent souhaité d'auoir la pensée aussy prompte, ou l'imagination aussy nette & distincte, ou la memoire aussy ample, ou aussy presente, que quelques autres. Et ie ne sçache point de qualitez que celles cy, qui seruent a la perfection de l'esprit : car pour la raison, ou le sens, d'autant qu'elle est la seule chose qui nous rend hommes, & nous distingue des bestes, ie veux croire qu'elle est toute entiere en vn chascun ; & suiure en cecy l'opinion commune des Philosophes, qui disent qu'il n'y a du plus & du moins qu'entre les *accidens*, & non point entre les *formes* ou natures des *induidus* d'vne mesme *espece*.

Mais ie ne craindray pas de dire que ie pense auoir eu beaucoup d'heur, de m'estre rencontré dès ma ieunesse en certains chemins, qui m'ont conduit à des considerations & des maximes, dont i'ay formé vne Methode, par laquelle il me semble que i'ay moyen d'augmenter par degrez ma connoissance, & de l'esleuer peu a peu au plus haut point, auquel la mediocrité de mon esprit & la cour-

te du-

te durée de ma vie luy pourront permettre d'atteindre. Car i'en ay desia recueilly de tels fruits , qu'encore qu'aux iugemens que ie fais de moymesme , ie tasche tousiours de pencher vers le costé de la desiance , plutost que vers celuy de la presomption ; & que regardant d'vn œil de Philosophe les diuerses actions & entreprises de tous les hommes , il n'y en ait quasi aucune qui ne me semble vaine & inutile , Ie ne laisse pas de receuoir vne extreme satisfaction du progrès que ie pense auoir desia fait en la recherche de la verité , & de conceuoir de telles esperances pour l'auenir , que si entre les occupations des hommes , purement hommes , il y en a quelqu'vne qui soit solidement bonne & importante , i'ose croire que c'est celle que iay choisie.

Toutefois il se peut faire que ie me trompe. & ce n'est peutestre qu'vn peu de cuiure & de verre que ie prens pour de l'or & des diamans. Ie scay combien nous sommes suiets a nous méprendre en ce qui nous touche ; & combien aussy les iugemens de nos amis nous doiuent estre suspects , lorsqu'ils sont en nostre faueur. Mais ie seray bien ayse de faire voir en ce discours quels sont les chemins que iay suiuis , & d'y représenter ma vie comme en vn tableau , afin que chascun en puisse iuger , & qu'apprenant du bruit commun les opinions qu'on en aura , ce soit vn nouveau moyen de m'instruire ; que i'adiousteray a ceux dont i'ay coustume de me seruir.

Ainsi mon dessein n'est pas d'enseigner icy la Methode que chascun doit suiure pour bien conduire sa raison ; mais seulement de faire voir en quelle sorte i'ay tasché de conduire la miene. Ceux qui se meslent de donner

des preceptes, se doiuent estimer plus habiles, que ceux ausquels ils les donnent, & s'ils manquent en la moindre chose, ils en sont blasmables. Mais ne proposant cet escrit, que comme vne histoire, ou si vous l'aymez mieux que comme vne fable, en laquelle parmi quelques exemples qu'on peut imiter, on en trouuera peutestre aussi plusieurs autres qu'on aura raison de ne pas suiure; i'espere qu'il sera vtile a quelques vns, sans estre nuisible a personne, & que tous me sçauront gré de ma franchise.

I'ay esté nourri aux lettres dès mon enfance, & pour ce qu'on me persuadoit que par leur moyen on pouuoit acquerir vne connoissance claire & assurée de tout ce qui est vtile a la vie, i'auois vn extreme desir de les apprendre. Mais sitost que i'eu acheué tout ce cours d'estudes, au bout duquel on a coustume d'estre receu au rang des doctes, ie changeay entierement d'opinion. car ie me trouuois embarassé de tant de doutes & d'erreurs, qu'il me sembloit n'auoir fait autre profit en taschant de m'instruire, sinon que i'auois decouuert de plus en plus mon ignorance. Et neanmoins i'estois en l'vne des plus celebres escholes de l'Europe, où ie pensois qu'il deuoit y auoir de sçauans hommes s'il y en auoit en aucun endroit de la terre: I'y auois appris tout ce que les autres y apprenoient; & mesme ne m'estant pas contenté des sciences qu'on nous enseignoit, i'auois parcouru tous les liures, traittans de celles qu'on estime les plus curieuses & les plus rares, qui auoient pû tomber entre mes mains: Aucc cela ie sçauois les iugemens que les autres faisoient de moy; & ie ne voyois point qu'on m'estimast inferieur a mes condisciples, bienqu'il y en eust desia entre
eux

eux quelques vns, qu'on destinoit à remplir les places de nos maistres. Et enfin nostre siecle me sembloit aussi fleurissant, & aussi fertile en bons esprits, qu'ait esté aucun des precedens. Ce qui me faisoit prendre la liberré, de iuger par moy de tous les autres, & de penser qu'il n'y auoit aucune doctrine dans le monde qui fust telle, qu'on m'auoit auparauant fait esperer.

Je ne laissois pas toutefois d'estimer les exercices, auxquels on s'occupe dans les escholes. Iesçauois que les langues quel'on y apprend sont necessaires pour l'intelligence des liures anciens; Que la gentillesse des fables reueille l'esprit; Que les actions memorables des histoires le releuent, & qu'estant leuës avec discretion elles aydent à former le iugement; Que la lecture de tous les bons liures est comme vne conuersation avec les plus honnestes gens des siecles passez, qui en ont esté les auteurs; & mesme vne conuersation estudiée, en laquelle ils ne nous découurent que les meilleures de leurs pensées; Que l'Eloquence a des forces & des beautés incomparables; Que la Poësie a des delicateffes & des douceurs tres rauissantes; Que les Mathematiques ont des inuentions tres subtiles, & qui peuuent beaucoup seruir, tant a contenter les curieux, qu'a faciliter tous les arts, & diminuer le trauail des hommes; Que les escrits qui traitent des meurs contiennent plusieurs enseignemens, & plusieurs exhortations a la vertu qui sont fort vtiles; Que la Theologie enseigne a gagner le ciel; Que la Philosophie donne moyen de parler vraysemblablement de toutes choses, & se faire admirer des moins sçauans; Que la Iurisprudence, la Medecine, & les autres
scien-

sciences apportent des honneurs & des richesses a ceux qui les cultiuent ;. Et enfin qu'il est bon de les auoir toutes examinées, mesme les plus superstitieuses & les plus fausses, affin de connoistre leur iuste valeur, & se garder d'en estre trompé.

Mais ie croyois auoir desia donné assez de tems aux langues; & mesme aussi a la lecture des liures anciens, & a leurs histoires, & a leurs fables. Car c'est quasi le mesme de conuerfer avec ceux des autres siecles, que de voyager. Il est bon de sçauoir quelque chose des meurs de diuers peuples, affin de iuger des nostres plus saine-ment, & que nous ne pensions pas que tout ce qui est contre nos modes soit ridicule, & contre raison; ainsi qu'ont coustume de faire ceux qui n'ont rien vû: Mais lorsqu'on employe trop de tems a voyasger on deuiet enfin estranger en son país; & lorsqu'on est trop curieux des choses qui se pratiquoient aux siecles passez, on demeure ordinairement fort ignorant de celles qui se pratiquent en cetuy cy. Outre que les fables font imaginer plusieurs euenemens comme possibles qui ne le sont point; Et que mesme les histoires les plus fideles, si elles ne changent ni n'augmentent la valeur des choses pour les rendre plus dignes d'estre leuës, au moins en omettent elles presque tousiours les plus basses & moins illustres circonstances, d'où vient que le reste ne paroist pas tel qu'il est, & que ceux qui reglent leurs meurs par les exemples qu'ils en tirent, sont suiets a tomber dans les extrauagances des Paladins de nos romans, & a conce- uoir des desseins qui passent leurs forces.

I'estimois fort l'Eloquence; & i'estois amoureux de la
Poësie:

Poësies : Mais ie pensois que l'vne & l'autre estoient des dons de l'esprit, plustost que des fruits de l'estude. Ceux qui ont le raisonnement le plus fort, & qui digerent le mieux leurs pensées affin de les rendre claires & intelligibles, peuuent tousiours le mieux persuader ce qu'ils proposent, encore qu'ils ne parlassent que bas Breton, & qu'ils n'eussent iamais appris de Rhetorique: Et ceux qui ont les inuentions les plus agreables & qui les sçauent exprimer avec le plus d'ornement & de douceur ne lairoient pas d'estre les meilleurs Poëtes, encore que l'art Poëtique leur fust inconnu.

Ie me plaisois sur tout aux Mathematiques, a cause de la certitude & de l'euidence de leurs raisons, mais ie ne remarquois point encore leur vray vsage, & pensant qu'elles ne seruoient qu'aux arts Mechaniques, ie m'estonnois de ce que leurs fondemens estans si fermes & si solides, on n'auoit rien basti dessus de plus releué. Comme au contraire ie comparois les écrits des anciens payens qui traitent des meurs, à des palais fort superbes, & fort magnifiques, qui n'estoient bastis que sur du sable, & sur de la bouë; Ils esleuent fort haut les vertus, & les font paroistre estimables par dessus toutes les choses qui sont au monde, mais ils n'enseignent pas assez a les connoistre, & souuent ce qu'ils appellent d'vn si beau nom n'est qu'vne insensibilité, ou vn orgueil, ou vn desespoir, ou vn parricide.

Ie reuerois nostre Theologie, & pretendois autant qu'aucun autre a gaigner le ciel; mais ayant appris comme chose tres assurée, que le chemin n'en est pas moins ouuert aux plus ignorans qu'aux plus doctes, & que les

veritez reuelées qui y conduisent, sont au dessus de nostre intelligence, ie n'eusse osé les soumettre à la foiblesse de mes raisonnemens, & ie pensois que pour entreprendre de les examiner, & y reussir, il estoit besoin d'auoir quelque extraordinaire assistance du ciel, & d'estre plus qu'homme.

Ie ne diray rien de la Philosophie, sinon que voyant qu'elle a esté cultiuée par les plus excellens esprits qui ayent vescu depuis plusieurs siècles, & que neanmoins il ne s'y trouue encore aucune chose dont on ne dispute, & par consequent qui ne soit douteuse, ie n'auois point assés de presomption pour esperer d'y rencontrer mieux que les autres; Et que considerant combien il peut y auoir de diuerses opinions touchant vne mesme matiere, qui soient soustenuës par des gens doctes, sans qu'il y en puisse auoir iamais plus d'une seule qui soit vraye, ie reputois presque pour faux tout ce qui n'estoit que vraysemblable.

Puis pour les autres sciences d'autant qu'elles empruntent leurs principes de la Philosophie; ie iugeois qu'on ne pouuoit auoir rien basti qui fust solide, sur des fondemens si peu fermes; Et ny l'honneur, ny le gain qu'elles promettent, n'estoient suffisans, pour me conuier à les apprendre: Car ie ne me sentoisp point, graces a Dieu, de condition, qui m'obligeast a faire vn metier de la science, pour le soulagement de ma fortune; Et quoy que ie ne fisse pas profession de mespriser la gloire en Cynique, ie faisois neanmoins fort peu d'estat de celle que ie n'esperois point pouuoir acquerir qu'a faux titres. Et enfin pour les mauuaises doctrines, ie pensois desia connoistre

noistre affés ce qu'elles valoient, pour n'estre plus suiet à estre trompé, ny par les promesses d'un Alchemiste, ny par les prediçtions d'un Astrologue, ny par les impostures d'un Magicien, ny par les artifices ou la venterie d'aucun de ceux qui font profession de sçauoir plus qu'ils ne sçauent.

C'est pourquoy fitost que l'aage me permit de sortir de la suietion de mes Precepteurs, ie quittay entiere-ment l'estude des lettres. Et me resoluant de ne chercher plus d'autre science, que celle qui se pourroit trou-uer en moy mesme, ou bien dans le grand liure du monde, l'employay le reste de ma ieunesse à voyager, à voir des cours, & des armées, à frequenter des gens de diuer-ses humeurs & conditions, à receuillir diuerses experi-ences, à m'éprouuer moy mesme dans les rencontres que la fortune me propoisoit, & partout à faire telle reflexion sur les choses qui se presentoient que j'en pussé tirer quelque profit. Car il me sembloit que ie pourrois ren-contrer beaucoup plus de verité dans les raisonnemens que chascun fait, touchant les affaires qui luy importent, & dont l'euenement le doit punir bientoist après s'il a mal jugé; que dans ceux que fait vn homme de lettres dans son cabinet touchant des speculations qui ne produisent aucun effect, & qui ne luy font d'autre consequence, si- non que peutestre il en tirera d'autant plus de vanité qu'elles seront plus esloignées du sens commun: a cause qu'il aura deu employer d'autant plus d'esprit & d'arti- fice à tascher de les rendre vray semblables. Et i'auois rousiours vn extreme desir d'apprendre a distinguer le vray d'avec le faux, pour voir clair en mes actions,

& marcher avec assurance en cete vie.

Il est vray que pendant que ie ne faisois que considerer les meurs des autres hommes, ie n'y trouuois gueres dequoy m'assurer; & que i'y remarquois quasi autant de diuersité que i'auois fait auparauant entre les opinions des Philosophes. En forte que le plus grand profit que i'en retirois, estoit que voyant plusieurs choses, qui bien qu'elles nous semblent fort extrauagantes & ridicules, ne laissent pas d'estre cōmunement receuës & approuuées par d'autres grans peuples, i'apprenois a ne rien croire trop fermement de ce qui ne m'auoit esté persuadé que par l'exemple & par la coustume: Et ainsi ie me deliurois peu a peu de beaucoup d'erreurs, qui peuuent offusquer nostre lumiere naturelle, & nous rendre moins capables d'entendre raison. Mais après que i'eu employé quelques années a estudier ainsi dans le liure du monde, & a tascher d'acquérir quelque experience, ie pris vn iour resolution d'estudier aussi en moymesme, & d'employer toutes les forces de mon esprit a choisir les chemins que ie deuois suiure. Ce qui me reussit beaucoup mieux, ce me semble, que si ie ne me fusse iamais esloigné, ny de mon país ny de mes liures..

Seconde partie l'étois alors en Allemaigne ou l'occasion des guerres qui n'y sont pas encore finies m'auoit appelé, & comme ie retournois du couronnement de l'Empereur vers l'armée, le commencement de l'hyuer m'aresta en vn quartier ou ne trouuant aucune conuersation qui me diuertist, & n'ayant d'ailleurs par bonheur aucuns soins ny passions qui me troublassent ie demeurois tout le iour enfermé seul dans vn poëlle, ou i'auois tout loisir de m'en-

m'entretenir de mes pensées. Entre lesquelles l'une des premières, fut que ie m'auiſay de conſiderer , que ſouuent il n'y a pas tant de perfection dans les ouvrages compoſez de pluſieurs pieces , & faits de la main de diuers maîtres , qu'en ceux auxquels vn ſeul a trauaillé. Ainſi voit on que les baſtimens qu'un ſeul Architecſte a entrepris & acheuez , ont couſtume d'eſtre plus beaux & mieux ordonnez , que ceux que pluſieurs ont taſché de racommoder , en faiſant ſeruir de vieilles murailles qui auoient eſté baſties a d'autres fins. Ainſi ces anciennes citez , qui n'ayant eſté au commencement que des bourgades , ſont deuenues par ſucceſſion de tems de grandes villes , ſont ordinairement ſi mal compaſſées , au pris de ces places regulieres qu'un Ingenieur trace a ſa fantaſie dans vne plaine , qu'encore que conſiderant leurs edifices chaſcun a part on y trouue ſouuent autant ou plus d'art qu'en ceux des autres ; touteſois a voir comme ils ſont arrangez , icy vn grand , là vn petit , & comme ils rendent les ruës courbées & inegales , on diroit que c'eſt plutost la fortune , que la volonté de quelques hommes vſans de raiſon , qui les a ainſi diſpoſez. Et ſi on conſidere qu'il y a eu neanmoins de tout tems quelques officiers , qui ont eu charge de prendre garde aux baſtimens des particuliers , pour les faire ſeruir a l'ornement du public ; on connoiſtra bien qu'il eſt malayſé , en ne trauaillant que ſur les ouvrages d'autrui , de faire des choſes fort accomplies. Ainſi ie m'imaginay que les peuples , qui ayant eſté autrefois de miſauuages , & ne s'eſtant civilifez que peu a peu , n'ont fait leurs loix qu'a meſure que l'incommodité des crimes & des querelles les y a

contrains ne ſçauroient eſtre ſi bien policez , que ceux qui dès le commencement qu'ils ſe ſont aſſemblez , ont obſerué les conſtitutions de quelque prudent Legislateur. Comme il eſt bien certain que l'Eſtat de la vraye religion, dont Dieu ſeul a fait les ordonnances, doit eſtre incomparablement mieux réglé que tous les autres. Et pour parler des choſes humaines , ie croy que ſi Sparte a eſté autrefois tres floriffante , ce n'a paſ eſté à cauſe de la bonté de chaſcune de ſes loix en particulier , vû que pluſieurs eſtoient fort eſtranges , & meſme contraires aux bonnes meurs , mais a cauſe que n'ayant eſté inuentées que par vn ſeul , elles tendoient toutes a meſme fin. Et ainſi ie penſay que les ſciences des liures, au moins celles dont les raiſons ne ſont que probables, & qui n'ôt aucunes demonſtrations , s'eſtant composées & groſſies peu a peu des opinions de pluſieurs diuerſes perſônes, ne ſont point, ſi approchantes de la verité , que les ſimples raiſonnemens que peut faire naturellement vn hôme de bon ſens touchant les choſes qui ſe preſentent. Et ainſi encore ie penſay, que pource que nous auons tous eſté enfans auant que d'eſtre hommes, & qu'il nous a fallu long tems eſtre gouuernez par nos appetis & nos Precepteurs , qui eſtoient ſouuent contraires les vns aux autres , & qui ny les vns ny les autres ne nous conſeilloient peuteſtre pas tousiours le meilleur, Il eſt preſq; impoſſible que nos iugemens ſoient ſi purs, ny ſi ſolides qu'ils auroient eſté , ſi nous auons eu l'vſage entier de noſtre raiſon dès le point de noſtre naiſſance , & que nous n'euffions iamais eſté conduits que par elle.

Il eſt vray que nous ne voyons point qu'on iette par
terre

terre toutes les maisons d'une ville, pour le seul dessein de les refaire d'autre façon ; & d'en rendre les ruës plus belles ; mais on voit bien que plusieurs font abatre les leur pour les rebastir , & que mesme quelquefois ils y sont contrains , quand elles sont en danger de tomber d'elles mesmes , & que les fondemens n'en sont pas bien fermes . A l'exemple dequoy ie me persuaday , qu'il n'y auroit veritablement point d'apparence , qu'un particulier fist dessein de reformer vn Estat, en y changeant tout dès les fondemens , & en le renuerfant pour le redresser ; Ny , mesme aussy de reformer le cors des sciences, ou l'ordre establi dans les escholes pour les enseigner . Mais que pour toutes les opinions que j'auois receuës iusques alors en ma creance , ie ne pouuois mieux faire que d'entreprendre vne bonne fois de les en oster , affin d'y en remettre par apres, ou d'autres meilleures, ou bien les mesmes, lorsque ie les aurois aiustées au niueau de la raison : Et ie creu fermement que par ce moyen ie reussirois a conduire ma vie beaucoup mieux , que si ie ne battissois que sur de vieux fondemens , & que ie ne m'appuiasse que sur les principes que ie m'estois laissé persuader en ma ieunesse , sans auoir iamais examiné s'ils estoient vrais . Car bienque ie remarquasse en cecy diuerses difficultez , elles n'estoient point toutefois sans remede , ny comparables a celles qui se trouuent en la reformation des moindres choses qui touchent le public . Ces grans cors sont trop malaysez à releuer estant abatus, ou mesme a retenir estant esbranlez , & leurs cheutes ne peuvent estre que tres rudes . Puis pour leurs imperfections, s'ils en ont , comme la seule diuersité qui est entre eux

suffit.

suffit pour assurer que plusieurs en ont, l'usage les a sans doute fort adoucies, & mesme il en a euté, ou corrigé insensiblement quantité, ausquelles on ne pourroit si bien pourvoir par prudence, Et enfin elles sont quasi tousiours plus supportables que ne seroit leur changement, En mesme façon que les grans chemins, qui tournoyent entre des montaignes, deuiennent peu a peu si vnis & si commodés à force d'estre frequentez, qu'il est beaucoup meilleur de les suiure, que d'entreprendre d'aller plus droit, en grim pant au dessus des rochers, & descendant iusques au bas des precipices.

C'est pourquoy ie ne sçauerois aucunement approuuer ces humeurs brouillonnes, & inquietes, qui n'estant appelez, ny par leur naissance, ny par leur fortune, au maniement des affaires publiques, ne laissent pas d'y faire tousiours en Idée quelque nouvelle reformation. Et si ie pensois qu'il y eust la moindre chose en cet escrit, par laquelle on me pût soupçonner de cete folie, ie serois tres marry de souffrir qu'il fust publié. Iamais mon dessein, ne s'est estendu plus auant que de tascher a reformer mes propres pensées, & de bastir dans vn fons qui est tout a moy. Que si mon ouurage m'ayant assez pleu, ie vous en fais voir icy le modelle, ce n'est pas pourcela que ie veuille conseiller a personne de l'imiter: Ceux que Dieu a mieux partagez de ses graces auront peuteestre des desseins plus releuez, mais ie crains bien que cetuy-cy ne soit desia que trop hardi pour plusieurs. La seule resolution de se défaire de toutes les opiniõs qu'on a receuës auparauant en sa creance, n'est pas vn exemple que chascun doiuë suiure: Et le monde n'est quasi composé que de

de deux sortes d'espris auxquels il ne conuient aucunement. A sçauoir de ceux qui se croyans plus habiles qu'ils ne sont ne se peuuent empescher de precipiter leurs iugemens, ny auoir assez de patience pour conduire par ordre toutes leurs pensées : d'où vient que s'ils auoient vne fois pris la liberté de douter des principes qu'ils ont receus, & de s'escarter du chemin commun, iamaïs ils ne pourroient tenir le sentier qu'il faut prendre pour aller plus droit ; & demeureroient esgarez toute leur vie. Puis de ceux qui ayant assez de raison, ou de modestie, pour iuger qu'ils sont moins capables de distinguer le vray d'avec le faux que quelques autres par lesquels ils peuuent estre instruits, doiuent bien plustost se contenter de suiure les opinions de ces autres, qu'en chercher eux mesmes de meilleures.

Et pour moy i'aurois esté sans doute du nombre de ces dernieres, si ie n'auois iamais eu qu'un seul maistre, ou que ie n'eusse point sceu les differences qui ont esté de tout tems entre les opinions des plus doctes. Mais ayant appris dès le College, qu'on ne sçauoit rien imaginer de si estrange & si peu croyable, qu'il n'ait esté dit par quelque vn des Philosophes ; Et depuis en voyasgeant ayant reconnu, que tous ceux qui ont des sentimens fort contraires aux nostres, ne sont pas pour cela barbares ny sauages, mais que plusieurs vsent autant ou plus que nous de raison ; Et ayant considéré combien vn mesme homme, avec son mesme esprit, estant norri dès son enfance entre des François ou des Allemans, deuient different de ce qu'il seroit, s'il auoit tousiours vescu entre des Chinois ou des Canibales ; Et comment iusques aux

modes de nos habits, la mesme chose qui nous a plû il y a dix ans, & qui nous plaira peutestre encore auant dix ans, nous semble maintenant extravagante & ridicule : En sorte que c'est bien plus la coustume & l'exemple qui nous persuade, qu'aucune connoissance certaine ; Et que neanmoins la pluralité des voix n'est pas vne preuue qui vaille rien, pour les veritez vn peu malaysées a decouvrir, a cause qu'il est bien plus vraysemblable qu'un homme seul les ait rencontrées que tout vn peuple ; Je ne pouuois choisir personne dont les opinions me semblassent deuoir estre preferées a celles des autres, & ie me trouuay comme contraint d'entreprendre moymesme de me conduire.

Mais comme vn homme qui marche seul, & dans les tenebres, ie me resolu d'aller si lentement, & d'vser de tant de circonspection en toutes choses, que si ie n'auancois que fort peu, ie me garderois bien au moins de tomber. Mesme ie ne voulu point commencer a reietter tout a fait aucune des opinions, qui s'estoient pû glisser autrefois en ma creance sans y auoir esté introduites par la raison, que ie n'eusse auparauant employé assez de tems à faire le proiet de l'ouurage que i'entreprendois, & à chercher la vraye Methode pour paruenir à la connoissance de toutes les choses dont mon esprit seroit capable.

I'auois vn peu estudié, estant plus ieune, entre les parties de la Philosophie à la Logique, & entre les Mathematiques à l'Analyse des Geometres, & à l'Algebre, trois ars ou sciences qui sembloient deuoir contribuër quelque chose a mon dessein. Mais en les examinant ie pris
garde

garde , que pour la Logique ses syllogismes , & la plus part de ses autres instructions seruent plustost a expliquer a autruy les choses qu'on sçait , ou mesme , comme l'art de Lulle , a parler sans iugement de celles qu'on ignore , qu'à les apprendre. Et bien que elle contienne en effect beaucoup de preceptes tres vrais & tres bons , il y en a toutefois tant d'autres meslez parmi , qui sont ou nuisibles ou superflus , qu'il est presque aussy malaysé de les en separer , que de tirer vne Diane ou vne Minerue hors d'un bloc de marbre qui n'est point encore ébauché. Puis pour l'Analyse des anciens , & l'Algebre des modernes , outre qu'elles ne s'estendent qu'à des matieres fort abstraites , & qui ne semblent d'aucun vsage , La premiere est tousiours si astrainte a la consideration des figures , qu'elle ne peut exercer l'entendement sans fatiguer beaucoup l'imagination , Et on s'est tellement assuieti en la derniere a certaines reigles , & a certains chiffres , qu'on en a fait vn art confus & obscur qui embarrasse l'esprit , au lieu d'une science qui le cultiue. Ce qui fut cause que ie pensay qu'il falloit chercher quelque autre Methode , qui comprenant les auantages de ces trois , fust exempt de leurs defaux. Et comme la multitude des loix fournit souuent des excuses aux vices ; en sorte qu'un estat est bien mieux reiglé , lorsque n'en ayât que fort peu , elles y sont fort estroitement obseruées : Ainsi au lieu de ce grand nombre de preceptes dont la Logique est composée , ie creu que i'aurois assez des quatre suiuan , pourvû que ie prisse vne ferme & constante resolution de ne manquer pas vne seule fois a les obseruer.

Le premier estoit de ne receuoir iamais aucune chose pour vraye que ie ne la connusse euidemment estre telle: c'est à dire d'euitier soigneusement la Precipitation , & la Preuention ; & de ne comprendre rien de plus en mes iugemens , que ce qui se presenteroit si clairement & si distinctement a mon esprit, que ie n'eusse aucune occasion de le mettre en doute.

Le second , de diuiser chascune des difficultez que i'examinerois en autant de Parcelles qu'il se pourroit , & qu'il seroit requis pour les mieux resoudre.

Le troisieme de conduire par ordre mes pensées , en commençant par les obiets les plus simples , & les plus aysez a connoistre , pour monter peu a peu comme par degrez iusques a la connoissance des plus composez : Et supposant mesme de l'ordre entre ceux qui ne se precedent point naturellement les vns les autres.

Et le dernier de faire partout des denombrements si entiers, & des reueuës si generales , que ie fusse assuré de ne rien omettre.

Ces longues chaines de raisons toutes simples & faciles , dont les Geomettres ont coustume de se seruir, pour paruenir a leurs plus difficiles demonstrations m'auoient donné occasion de m'imaginer, que toutes les choses qui peuuent tomber sous la connoissance des hommes s'entresuiuent en mesme façon , & que pourvû seulement qu'on s'abstiene d'en receuoir aucune pour vraye qui ne le soit, & qu'on garde tousiours l'ordre qu'il faut pour les deduire les vnes des autres , il n'y en peut auoir de si esloignées auxquelles enfin on ne paruienne , ny de si cachées qu'on ne découure. Et ie ne fus pas beaucoup en
peine

peine de chercher par lesquelles il estoit besoin de commencer : car ie sçauois desia que c'estoit par les plus simples & les plus aysées a connoistre; & considerant qu'entre tous ceux qui ont cy deuant recherché la verité dans les sciences, il n'y a eu que les seuls Mathematiciens qui ont pû trouuer quelques demonstrations, c'est à dire quelques raisons certaines & euidentes, ie ne doutois point que ce ne fust par les mesmes qu'ils ont examinées; bienque ie n'en esperasse aucune autre vtilité, sinon quelles accoustumeroient mon esprit a se repaistre de veritez, & ne se contenter point de fausses raisons. Mais ie n'eu pas dessein pour cela de tascher d'apprendre toutes ces sciences particulieres qu'on nomme communement Mathematicques: & voyant qu'encore que leurs obiets soient differens, elles ne laissent pas de s'accorder toutes, en ce quelles n'y considerent autre chose que les diuers rapports ou proportiōs qui s'y trouuent, ie pensay qu'il valoit mieux que i'examinasse seulement ces proportions en general, & sans les supposer que dans les suiets qui seruiroient a m'en rendre la connoissance plus aysée; mesme aussy sans les y astreindre aucunement, affin de les pouuoir d'autant mieux appliquer après a tous les autres ausquels elles cōuiendroient. Puis ayant pris garde que pour les connoistre, i'aurois quelquefois besoin de les considerer chascune en particulier; & quelquefois seulement de les retenir; ou de les comprendre plusieurs ensemble: ie pensay que pour les considerer mieux en particulier, ie les deuois supposer en des lignes à cause que ie ne trouuois rien de plus simple, ny que ie pûsse plus distinctement représenter à

mon imagination & à mes sens ; mais que pour les retenir, ou les comprendre plusieurs ensemble, il falloit que ie les expliquasse par quelques chiffres les plus courts qu'il seroit possible. Et que par ce moyen j'emprunterois tout le meilleur de l'Analyse Geometrique, & de l'Algebre, & corrigerois tous les defaux de l'une par l'autre.

Comme en effect j'ose dire, que l'exacte obseruation de ce peu de preceptes que j'auois choisis, me donna telle facilité a demesler toutes les questions auxquelles ces deux sciences s'estendent, qu'en deux ou trois mois que j'employay a les examiner, ayant commencé par les plus simples & plus generales, & chasque verité que ie trouuois estant vne reigle qui me seruoit après a en trouuer d'autres, non seulement ie vins a bout de plusieurs que j'auois iugées autrefois tres difficiles, mais il me sembla aussy vers la fin que ie pouuois determiner, en celles mesme que j'ignorois, par quels moyens, & iusques où, il estoit possible de les resoudre. En quoy ie ne vous paroistray peutestre pas estre fort vain, si vous considerez que n'y ayant qu'une verité de chasque chose, quiconque la trouue en sçait autant qu'on en peut sçauoir : Et que par exemple vn enfant instruit en l'Arithmetique ayant fait vne addition suiuant ses reigles, se peut assurer d'auoir trouué, touchant la somme qu'il examinait, tout ce que l'esprit humain sçauroit trouuer. Car enfin la Methode qui enseigne à suiure le vray ordre, & à denombrer exactement toutes les circonstances de ce qu'on cherche, contient tout ce qui donne de la certitude aux reigles d'Arithmetique,

Mais ce qui me contentoit le plus de cete Methode , estoit que par elle i'estois assuré d'vser en tout de ma raison, sinon parfaitement , au moins le mieux qui fust en mon pouuoir : outre que ie sentoie en la prattiquant, que mon esprit s'accoustumoit peu a peu à conceuoir plus netement & plus distinctement ses obiets ; & que ne l'ayant point assuiettie à aucune matiere particuliere , ie me promettois de l'appliquer aussy vtilement aux difficultez des autres sciences, que i'auois fait a celles de l'Algebre. Non que pour cela i'osasse entreprendre d'abord d'examiner toutes celles qui se presenteroient. car cela mesme eust esté contraire à l'ordre qu'elle prescrit : Mais ayant pris garde que leurs principes deuoient tous estre empruntez de la Philosophie , en laquelle ie n'en trouuois point encore de certains, ie pensay qu'il falloit auant tout que ie taschasse d'y en establir ; & que cela estant la chose du monde la plus importante , & où la Precipitation & la Preuention estoient le plus a craindre, ie ne deuois point entreprendre d'en venir a bout, que ie n'eusse attained vn aage bien plus meur que celuyde vingt-trois ans que i'auois alors ; Et que ie n'eusse auparauant employé beaucoup de tems a m'y preparer , tant en deracinant de mon esprit toutes les mauuaises opinions que i'y auois receuës auant ce tems là , qu'en faisant amas de plusieurs experiences, pour estre après la matiere de mes raisonnemens , & en m'exerceant tousiours en la Methode que ie m'estois prescrite , affin de m'y affermir de plus en plus.

Et enfin comme ce n'est pas assez , auant de commen-

cer à rebastir le logis ou on demeure , que de l'abattre, &

Troisi-
esme
partie.

de

de faire prouision de materiaux & d'Architectes, ou s'exercer soy mesme à l'Architecture, & outre cela d'en auoir soigneusement tracé de deffein; mais qu'il faut aussy s'estre pourvû de quelque autre, ou on puisse estre logé commodément pendant le tems qu'on y trauaillera. Ainsi affin que ie ne demeurasse point irresolu en mes actions, pendant que la raison m'obligeroit de l'estre en mes iugemens, & que ie ne laissasse pas de viure dès lors le plus hureusement que ie pourrois, ie me formay vne morale par prouision, qui ne consistoit qu'en trois ou quatre maximes, dont ie veux bien vous faire part.

La premiere estoit d'obeir aux lois & aux coustumes de mon païs, retenant constamment la religion en laquelle Dieu m'a fait la grace d'estre instruit dès mon enfance, & me gouvernant en toute autre chose suiuant les opinions les plus moderées, & les plus esloignées de l'exces qui fussent communement receuës en pratique, par les mieux sensez de ceux avec lesquels i'aurois a viure. Car commenceant dès lors a ne conter pour rien les miens propres, à cause que ie les voulois remettre toutes a l'examen, i'estois assuré de ne pouuoir mieux que de suiure celles des mieux sensez. Et encore qu'il y en ait peutestre d'aussy bien sensez parmi les Perses ou les Chinois que parmi nous, il me sembloit que le plus vtile estoit de me regler selon ceux avec lesquels i'aurois a viure; Et que pour sçauoir quelles estoient veritablement leurs opinions, ie deuois plustost prendre garde a ce qu'ils prattiquoient qu'a ce qu'ils disoient; non seulement a cause qu'en la corruption de nos mœurs il y a

peu

peu de gens qui vueillent dire tout ce qu'ils croyent ; mais aussy a cause que plusieurs l'ignorent eux mesmes , car l'action de la pensée par laquelle on croit vne chose estant differente de celle par laquelle on connoist qu'on la croit, elles sont souuent l'une sans l'autre. Et entre plusieurs opinions esgalement receuës , ie ne choisissois que les plus moderées ; tant a cause que ce sont tousiours les plus commodes pour la pratique, & vraysemblablement les meilleures , tous excés ayant coustume d'estre mauuais ; comme aussy affin de me détourner moins du vray chemin, en cas que ie faillisse, que si ayant choisi l'un des extremes , c'eust esté l'autre qu'il eust fallu suiure. Et particulierement ie mettois entre les excés toutes les promesses par lesquelles on retranche quelque chose de sa liberté : Non que ie desaprouuasse les lois , qui pour remedier a l'inconstance des esprits foibles, permettent lorsqu'on a quelque bon dessein , ou mesme pour la securité du commerce , quelque dessein qui n'est qu'indifferent , qu'on face des vœux ou des contrats qui obligent a y perseuerer : Mais a cause que ie ne voyois au monde aucune chose qui demeurast tousiours en mesme estat , & que pour mon particulier ie me promettois de perfectionner de plus en plus mes iugemens , & non point de les rendre pires , i'eusse pensé commettre vne grande faute contre le bon sens, si pourceque i'approuuois alors quelque chose , ie me fusse obligé de la prendre pour bonne encore après lorsqu'elle auroit peuteestre cessé de l'estre , ou que i'aurois cessé de l'estimer telle.

Ma seconde maxime estoit d'estre le plus ferme & le plus resolu en mes actions que ie pourrois, & de ne suiure

pas moins constamment les opinions les plus douteuses, lorsque ie m'y serois vne fois déterminé, que si elles eussent esté tres assurées. Imitant en cecy les voyasgeurs qui se trouuant esgarez en quelque forest ne doiuent pas errer en tournoyant tantost d'un costé tantost d'un autre, ny encore moins s'arester en vne place, mais marcher tousiours le plus droit qu'ils peuuent vers vn mesme costé, & ne le changer point pour de foibles raisons encore que ce n'ait peutestre esté au commencement que le hafard seul qui les ait determinez a le choisir: car par ce moyen s'ils ne vont iustement où ils desirent, ils arriueront au moins à la fin quelque part, où vraysemblablement ils seront mieux que dans le milieu d'une forest. Et ainsi les actions de la vie ne souffrant souuent aucun delay, c'est vne verité tres certaine, que lorsqu'il n'est pas en nostre pouuoir de discerner les plus vrayes opinions, nous deuons suiure les plus probables, Et mesme qu'encore que nous ne remarquions point d'auantage de probabilité aux vnes qu'aux autres, nous deuons neanmoins nous determiner a quelques vnes, Et les considerer après non plus comme douteuses, en tant quelles se rapportent à la pratique, mais comme tres vrayes & tres certaines, à cause que la raison qui nous y a fait determiner se trouue telle. Et cecy fut capable dès lors de me déliurer de tous les repentirs & les remors, qui ont coustume d'agiter les consciences de ces esprits foibles & chancelans, qui se laissent aller inconstamment à pratiquer comme bonnes, les choses qu'ils iugent après estre mauuaisès.

Ma troisieme maxime estoit de tascher tousiours
plutoft

pluſtoſt à me vaincre que la fortune, & à changer mes deſirs que l'ordre du Monde : Et généralement de m'accouſtumer à croire qu'il ny a rien qui ſoit entièrement en noſtre pouuoir que nos penſées, en forte qu'après que nous auons fait noſtre mieux touchant les choſes qui nous ſont exterieures, tout ce qui manque de nous reuſſir eſt au regard de nous abſolument impoſſible. Et cecy ſeul me ſembloit eſtre ſuffiſant pour m'empêcher de rien deſirer à l'auenir que ie n'acquiſſe, & ainſi pour me rendre content : Car noſtre volonté ne ſe portant naturellement à deſirer que les choſes que noſtre entendement luy repreſente en quelque façon comme poſſibles, il eſt certain que ſi nous conſiderons tous les biens qui ſont hors de nous comme eſgalement eſloignez de noſtre pouuoir, nous n'aurons pas plus de regret de manquer de ceux qui ſemblent eſtre deus à noſtre naiſſance, lors que nous en ſerons priuez ſans noſtre faute, que nous auons de ne poſſeder pas les royaumes de la Chine ou de Mexique : & que faiſant, comme on dit, de neceſſité vertu, nous ne deſirons pas d'auantage d'eſtre ſains eſtans malades, ou d'eſtre libres eſtant en priſon, que nous faiſons maintenant d'auoir des cors d'vne matiere auſſy peu corruptible que les Diamans, ou des ailes pour voler comme les oiſeaux. Mais i'auouë qu'il eſt beſoin d'vn long exercice, & d'vne meditation ſouuent reïterée, pour s'accouſtumer à regarder de ce biais toutes les choſes : Et ie croy que c'eſt principalement en cecy, que conſiſtoit le ſecret de ſes Philoſophes, qui ont pû autrefois ſe ſouſtraire de l'empire de la Fortune, & malgré les douleurs & la pauureté, diſputer de la felicité avec leurs

Dieux. Car s'occupant sans cesse a confiderer les bornes qui leur estoient prescrites par la Nature, ils se persuadoient si parfaitement que rien n'estoit en leur pouuoir que leurs pensées, que cela seul estoit suffisant pour les empescher d'auoir aucune affection pour d'autres choses, & ils dispoisoient d'elles si absolument, qu'ils auoient en cela quelque raison de s'estimer plus riches, & plus puissans, & plus libres, & plus heureux, qu'aucun des autres hommes, qui n'ayant point cete Philosophie, tant fauorisez de la Nature & de la Fortune qu'ils puissent estre, ne dispoisoient iamais ainsi de tout ce qu'ils veulent.

Enfin pour conclusion de cete Morale ie m'auisay de faire vne reueuë sur les diuerses occupations qu'ont les hommes en cette vie, pour tascher à faire chois de la meilleure, & sans que ie vueille rien dire de celles des autres, ie pensay que ie ne pouuois mieux que de continuër en celle la mesme ou ie me trouuois, c'est à dire, que d'employer toute ma vie à cultiuer ma raison, & m'auancer autant que ie pourrois en la connoissance de la verité suiuant la Methode que ie m'estois prescrite. I'auois esprouué de si extremes contentemēs depuis que i'auois commencé à me seruir de cete Methode, que ie ne croyois pas qu'on en pust receuoir de plus doux, ny de plus innocens, en cete vie: Et descourant tous les iours par son moyen quelques veritez, qui me sembloient assez importantes, & communement ignorées des autres hommes, la satisfaction que i'en auois remplissoit tellement mon esprit que tout le reste ne me touchoit point. Outre que les trois maximes precedentes n'estoient fondées,

fondées, que sur le dessein que i'auois de continuer à m'instruire: Car Dieu nous ayant donné a chascun quelque lumiere pour discerner le vray d'avec le faux, ie n'eusse pas creu me deuoir contenter des opinions d'autruy vn seul moment, si ie ne me fusse proposé d'employer mon prope iugement a les examiner lorsqu'il seroit tems: Et ie n'eusse sceu m'exempter de scrupule en les suiuant, si ie n'eusse esperé de ne perdre pourcela aucune occasion d'en trouuer de meilleures, en cas qu'il y en eust; Et enfin ie n'eusse sceu borner mes desirs ny estre content, si ie n'eusse suiui vn chemin par lequel pensant estre assuré de l'acquisition de toutes les connoissances dont ie serois capable, ie le pensois estre par mesme moyen de celle de tous les vrais biens qui seroient iamais en mon pouuoir: d'autantque, nostre volonté ne se portant a suiure ny a fuir aucune chose, que selon que nostre entendement luy represente bonne ou mauuaise, il suffit de bien iuger pour bien faire, & de iuger le mieux qu'on puisse, pour faire aussy tout son mieux, c'est a dire; pour acquerir toutes les vertus, & ensemble tous les autres biens, qu'on puisse acquerir; & lorsqu'on est certain que cela est, on ne scauroit manquer d'estre content.

Après m'estre ainsi assuré de ces maximes, & les auoir mises a part, avec les veritez de la foy, qui ont tousiours esté les premieres en ma creance, ie iugay que pour tout le reste de mes opinions ie pouuois librement entreprendre de m'en defaire. Et d'autant que i'esperois en pouuoir mieux venir a bout en conuersant avec les hommes, qu'en demeurant plus long tems renfermé dans le poisse

ou i'auois eu toutes ces pensées, l'hyuer n'estoit pas encore bien acheué que ie me remis a voyasger. Et en toutes les neuf années suiuanes ie ne fi autre chose que rouler ça & là dans le monde, taschant d'y estre spectateur plutost qu'acteur en toutes les Comedies qui s'y iouent; Et faisant particulierement reflexion en chasque matiere sur ce qui la pouuoit rendre suspecte, & nous donner occasion de nous mesprendre, ie deracinois cependant de mon esprit toutes les erreurs qui s'y estoient pû glisser auparauant. Non que i'imitasse pour cela les Sceptiques, qui ne doutent que pour douter, & affectent d'estre tousiours irresolus: Car au contraire tout mon dessein ne tendoit qu'a m'assurer, & a reietter la terre mouuante & le sable, pour trouuer le roc ou l'argile. Ce qui me reussissoit ce me semble assez bien, d'autant que taschant a descourir la fausseté ou l'incertitude des propositions que i'examinois, non par de foibles coniectures, mais par des raisonnemens clairs & assurez, ie n'en rencontrois point de si douteuses, que ie n'en tirasse tousiours quelque conclusion assez certaine, quand ce n'eust esté que cela mesme qu'elle ne contenoit rien de certain. Et comme en abatant vn vieux logis, on en reserue ordinairement les demolitions, pour seruir à en bastir vn nouueau: ainsi en detruisant toutes celles de mes opinions que ie iugeois estre mal fondées, ie faisois diuerses obseruations, & acquerois plusieurs experiences, qui m'ont serui depuis à en establir de plus certaines. Et de plus ie continuois a m'exercer en la Methode que ie m'estois prescrite. car outre que i'auois soin de conduire generalement toutes mes pensées selon les reigles, ie

me reseruois de tems en tems quelques heures que i'employois particulieremēt a la prattiquer en des difficultez de Mathematique , ou mesme aussy en quelques autres que ie pouuois rendre quasi semblables a celles des Mathematiques , en les détachant de tous les principes des autres sciences que ie ne trouuois pas assez fermes. comme vous verrés que i'ay fait en plusieurs qui sont expliquées en ce volume. Et ainsi sans viure d'autre façon en apparence, que ceux qui n'ayant aucun employ qu'a passer vne vie douce & innocente , s'estudient a separer les plaisirs des vices, & qui pour iouir de leur loisir sans s'ennuyer, vsent de tous les diuertissemens qui sont honnestes , Ie ne laissois pas de poursuiure en mon dessein , & de profiter en la connoissance de la verité , peutestre plus, que si ie n'eusse fait que lire des liures, ou frequenter des gens de lettres.

Toutefois ces neuf ans s'escoulèrent auant que i'eusse encore pris aucun parti touchant les difficultés qui ont coustume d'estre disputées entre les doctes , ny commencé a chercher les fondemens d'aucune Philosophie plus certaine que la vulgaire. Et l'exemple de plusieurs excelens esprits , qui en ayant eu cy deuant le dessein me sembloient ny auoir pas reussi , m'y faisoit imaginer tant de difficulté, que ie n'eusse peutestre pas encore sitost osé l'entreprendre, si ie n'eusse vû que quelques vns faisoient desia courre le bruit que i'en estois venu a bout. Ie ne scaurois pas dire sur quoy ils fondoient cete opinion ; & si i'y ay contribué quelque chose par mes discours, ce doit auoir esté en confessant plus ingenuément ce que i'ignorois que n'ont coustume de faire ceux qui ont vn peu.

peu estudié, & peutestre aussy en faisant voir les raisons que i'auois de douter de beaucoup de choses que les autres estiment certaines; plutost qu'en me vantant d'aucune doctrine. Mais ayant le cœur assez bon pour ne vouloir point qu'on me prist pour autre que ie n'estois, ie pensay qu'il falloit que ie taschasse par tous moyens à me rendre digne de la reputation qu'on me donnoit: Et il y a iustement huit ans que ce desir me fit resoudre à m'esloigner de tous les lieux ou ie pouuois auoir des connoissances, & à me retirer icy en vn país où la longue durée de la guerre a fait establir de tels ordres, que les armées qu'on y entretient ne semblent seruir qu'à faire qu'on y iouisse des fruits de la paix avec d'autant plus de seureté; & où parmi la foule d'un grand peuple fort actif, & plus soigneux de ses propres affaires, que curieux de celles d'autrui, sans manquer d'aucune des commoditez qui sont dans les villes les plus frequentées, i'ay pû viure aussy solitaire & retiré que dans les desers les plus escartez.

Quatri-
cime
partie.

Ie ne sçay si ie doÿ vous entretenir des premieres meditations que i'y ay faites, car elles sont si Metaphysiques & si peu communes, qu'elles ne seront peutestre pas au goust de tout le monde: Et toutefois affin qu'on puisse iuger si les fondemens que i'ay pris sont assez fermes, ie me trouue en quelq; façon contraint d'en parler. I'auois dés long tems remarqué que pour les meurs il est besoin quelquefois de suiure des opinions qu'on sçait estre fort incertaines, tout de mesme que si elles estoient indubitables, ainsi qu'il a esté dit cy dessus: mais pource qu'alors ie desirois vacquer seulement à la recherche de la verité, ie

ré, ie pensay qu'il falloit que ie fisse tout le contraire, & que ie reiettasse comme absolument faux tout ce en quoy ie pourrois imaginer le moindre doute, affin de voir s'il ne resteroit point après cela quelque chose en ma creance qui fust entierement indubitable. Ainsi a cause que nos sens nous trompent quelquefois, ie voulû supposer qu'il n'y auoit aucune chose qui fust telle qu'ils nous la font imaginer: Et pour ce qu'il y a des hommes qui se méprenent en raisonnant, mesme touchant les plus simples matieres de Geometrie, & y font des Paralogismes, iugeant que i'estois suier a faillir autant qu'aucun autre; ie reiettay comme fausses toutes les raisons que i'auois prises auparauant pour Demonstrations: Et enfin considerant que toutes les mesmes pensées que nous auons estant esueillez, nous peuuent aussy venir quand nous dormons sans qu'il y en ait aucune pour lors qui soit vraye, ie me resolu de feindre que toutes les choses qui m'estoient iamais entrées en l'esprit n'estoiēt non plus vrayes que les illusions de mes songes. Mais aussy tost après ie pris garde, que pendant que ie voulois ainsi penser que tout estoit faux, il falloit necessairement que moy qui le pensois fusse quelque chose: Et remarquant que cete verité, *ie pense, donc ie suis*, estoit si ferme & si assurée que toutes les plus extrauagantes suppositions des Sceptiques n'estoient pas capables de l'esbranler ie iugeay que ie pouuois la receuoir sans scrupule pour le premier principe de la Philosophie que ie cherchois.

Puis examinant avec attention ce que i'estois, & voyant que ie pouuois feindre que ie n'auois aucun cors & qu'il n'y auoit aucun monde ny aucun lieu ou ie fusse;

mais que ie ne pouuois pas feindre pour cela que ie n'estois point ; & qu'aucontraire de cela mesme que ie pensois a douter de la verité des autres choses, il suiuiot tres euidenment & tres certainement que i'estois : au lieu que si i'eusse seulement cessé de penser, encore que tout le reste de ce que i'auois iamais imaginé eust esté vray, ie n'auois aucune raison de croire que i'eusse esté : Je connû de là que i'estois vne substance dont toute l'essence ou la nature n'est que de penser, & qui pour estre n'a besoin d'aucun lieu ny ne depend d'aucune chose materielle, En sorte que ce Moy, c'est a dire, l'Ame par laquelle ie suis ce que ie suis, est entierement distincte du cors, & mesme qu'elle est plus aisée a connoistre que luy, & qu'encore qu'il ne fust point, elle ne lairroit pas d'estre tout ce qu'elle est.

Aprés cela ie consideray en general ce qui est requis a vne proposition pour estre vraye & certaine ; car puisque ie venois d'en trouuer vne que ie scauois estre telle, ie pensay que ie deuois aussy scauoir en quoy consiste cete certitude. Et ayant remarqué qu'il n'y a rien du tout en cecy, *ie pense donc ie suis*, qui m'assure que ie dis la verité, sinon que ie voy tres clairement que pour penser il faut estre : Je iugay que ie pouuois prendre pour reigle generale, que les choses que nous conceuons fort clairement & fort distinctement sont toutes vrayes ; Mais qu'il y a seulement quelque difficulté à bien remarquer quelles sont celles que nous conceuons distinctement.

En suite de quoy faisant reflexion sur ce que ie doutois, & que par consequent mon estre n'estoit pas tout parfait ; car ie voyois clairement que c'estoit vne plus

grande perfection de connoître que de douter : Je m'auisay de chercher d'où i'auois appris à penser à quelque chose de plus parfait que ie n'estois ; & ie connu euidemment que ce deuoit estre de quelque nature qui fust en effect plus parfaite. Pour ce qui est des pensées que i'auois de plusieurs autres choses hors de moy , comme du ciel , de la terre , de la lumiere , de la chaleur , & de milles autres , ie n'estois point tant en peine de sçauoir d'où elles venoient à cause que ne remarquant rien en elles qui me semblaist les rendre superieures à moy , ie pouuois croire que si elles estoient vrayes , c'estoient des dependances de ma nature , entant qu'elle auoit quelque perfection ; & si elles ne l'estoient pas , que ie les tenois du neant , c'est a dire , qu'elles estoient en moy pourceque i'auois du defect. Mais ce ne pouuoit estre le mesme de l'idée d'vn estre plus parfait que le mien : Car de la tenir du neant c'estoit chose manifestement impossible ; Et pource qu'il n'y a pas moins de repugnance que le plus parfait soit vne suite & vne dependance du moins parfait , qu'il y en a que de rien procede quelque chose , ie ne la pouuois tenir non plus de moy mesme ; De façon qu'il restoit qu'elle eust esté mise en moy par vne nature qui fust veritablemēt plus parfaite que ie n'estois , & mesme qui eust en soy toutes les perfections dont ie pouuois auoir quelque idée , c'est a dire , pour m'expliquer en vn mot , qui fust Dieu. A quoy i'adioustay que puisq; ie connoissois quelques perfections que ie n'auois point , ie n'estois pas le seul estre qui existast (i'vseray s'il vous plait icy librement des mots de l'Eschole) Mais qu'il falloit de necessité qu'il y en eust quelque autre plus

parfait, duquel ie dependisse, & duquel i'eusse acquis tout ce que i'auois : Car si i'eusse esté seul & independant de tout autre, en sorte que i'eusse eu de moy mesme tout ce peu que ie participois de l'estre parfait, i'eusse pû auoir de moy par mesme raison tout le surplus que ie connoissois me manquer, & ainsi estre moy mesme infini, eternal, immuable, tout connoissant, tout puissant, & en fin auoir toutes les perfections que ie pouuois remarquer estre en Dieu. Car suiuant les raisonnemens que ie viens de faire, pour connoistre la nature de Dieu autant que la miene en estoit capable, ie n'auois qu'à considerer de toutes les choses dont ie trouuois en moy quelq; idée, si c'estoit perfection ou non de les posséder, & i'estois assuré qu'aucune de cellès qui marquoient quelque imperfection n'estoit en luy, mais que toutes les autres y estoient. Comme ie voyois que le doute, l'inconstance, la tristesse, & choses semblables, n'y pouuoient estre, vû que i'eusse esté moy mesme bien ayse d'en estre exempt. Puis outre cela i'auois des idées de plusieurs choses sensibles & corporelles : car quoy que ie supposasse que ie refusois, & que tout ce que ie voyois ou imaginois estoit faux, ie ne pouuois nier toutefois que les idées n'en fussent véritablement en ma pensée : Mais pourceque i'auois desia connu en moy tres clairement que la nature intelligente est distincte de la corporelle, considerant que toute composition tesmoigne de la dependance, & que la dependance est manifestement vn défaut, ie iugeois de là, que ce ne pouuoit estre vne perfection en Dieu d'estre composé de ces deux natures, & que par consequent il ne l'estoit pas; Mais que s'il y auoit quel-

quelques cors dans le monde, ou bien quelques intelligences ou autres natures qui ne fussent point toutes parfaites, leur estre deuoit dependre de sa puissance en telle sorte, quelles ne pouuoient subsister sans luy vn seul moment.

Je voulu chercher apres cela d'autres veritez, & m'estant proposé l'obiet des Geometres, que ie conceuois comme vn cors continu, ou vn espace indefiniment estendu en longueur largeur & hauteur ou profondeur, diuisible en diuerses parties, qui pouuoient auoir diuerses figures & grandeurs, & estre menuës ou transposées en toutes sortes, car les Geometres supposent tout cela en leur obiet, ie parcouru quelques vnes de leurs plus simples demonstrations; Et ayant pris garde que cete grande certitude, que tout le monde leur attribüe, n'est fondée que sur ce qu'on les conçoit euidenment, suiuant la reigle que i'ay tantost dite; Je pris garde aussy qu'il n'y auoit rien du tout en elles qui m'assurast de l'existence de leur obiet: Car par exemple ie voyois bien, que supposant vn triangle il falloit que ses trois angles fussent esgaux à deux droits, mais ie ne voyois rien pour cela qui m'assurast qu'il y eust au monde aucun triangle: Au lieu que reuenant à examiner l'idée que i'auois d'vn Estre parfait, ie trouuois que l'existence y estoit comprise, en mesme façon qu'il est compris en celle d'vn triangle que ses trois angles sont esgaux à deux droits, ou en celle d'vne Sphere que toutes ses parties sont esgalement distantes de son centre, ou mesme encore plus euidenment, Et que par consequent il est pour le moins aussy certain, que Dieu, qui est cet Estre parfait, est ou

existe, qu'aucune demonstration de Geometrie le sçau-
roit estre.

Mais ce qui fait qu'il y en a plusieurs qui se persuadent qu'il y a de la difficulté à le connoistre, & mesme aussy à connoistre ce que c'est que leur ame, c'est qu'ils n'essent iamais leur esprit au delà des choses sensibles, & qu'ils sont tellement accoustumez à ne rien considerer qu'en l'imaginant, qui est vne façon de penser particuliere pour les choses materielles, que tout ce qui n'est pas imaginable leur semble n'estre pas intelligible. Ce qui est assez manifeste de ce que mesme les Philosophes tienent pour maxime dans les Escholes, qu'il n'y a rien dans l'entendement qui n'ait premierement esté dans le sens, où toutefois il est certain que les Idées de Dieu & de l'ame n'ont iamais esté, Et il me semble que ceux qui veulent vser de leur imagination pour les comprendre, font tout de mesme que si pour ouir les sons, ou sentir les odeurs, ils se vouloient seruir de leurs yeux: Sinon qu'il y a encore cete difference, que le sens de la veuë ne nous assure pas moins de la verité de ses obiets, que font ceux de l'odorat ou de l'ouye; au lieu que ny nostre imagination ny nos sens ne nous sçauroient iamais assurer d'aucune chose, si nostre entendement n'y interuient.

Enfin si il y a encore des hommes, qui ne soient pas assez persuadez de l'existence de Dieu & de leur ame, par les raisons que i'ay apportées, Je veux bien qu'ils sçachēt que toutes les autres choses, dont ils se pensent peuteestre plus assurez, comme d'auoir vn cors, & qu'il y a des astres, & vne terre, & choses semblables, sont moins certaines: Car encore qu'on ait vne assurance morale de

ces choses, qui est telle, qu'il semble qu'à moins que d'estre extrauagant on n'en peut douter; Toutefois auſſy a moins que d'estre déraisonnable, lorsqu'il est queſtion d'vne certitude metaphyſique, on ne peut nier, que ce ne ſoit aſſés de ſuiet pour n'en eſtre pas entierement aſſuré, que d'auoir pris garde qu'on peut en meſme facon, s'imaginer eſtant endormi qu'on a vn autre cors, & qu'on voit d'autres aſtres, & vne autre terre, ſans qu'il en ſoit rien. Car d'où ſçait on que les penſées qui viennent en ſonge ſont plutoſt fauſſes que les autres, vûque ſouuent elles ne ſont pas moins viues & expreſſes? Et que les meilleurs Eſprits y eſtudient tant qu'il leur plaira, ie ne croy pas qu'ils puiſſent donner aucune raiſon qui ſoit ſuffiſante pour oſter ce doute; s'ils ne preſuppoſent l'exiſtence de Dieu. Car premierement cela meſme que i'ay tantotſt pris pour vne reigle, à ſçauoir que les choſes que nous conceuons tres clairement & tres diſtinctement ſont toutes vrayes, n'eſt aſſuré qu'a cauſe que Dieu eſt ou exiſte, & qu'il eſt vn eſtre parfait, & que tout ce qui eſt en nous vient de luy: D'où il ſuit que nos idées ou notions, eſtant des choſes reelles, & qui vienēt de Dieu, en tout ce en quoy elles ſont claires & diſtinctes, ne peuvent en cela eſtre que vrayes. En ſorte que ſi nous en auons aſſez ſouuent qui contiennent de la fauſſeté, ce ne peut eſtre que de celles, qui ont quelque choſe de confus & obſcur, à cauſe qu'en cela elles participent du neant, c'eſt a dire, qu'elles ne ſont en nous ainſi confuſes qu'a cauſe que nous ne ſommes pas tous parfaits. Et il eſt euident qu'il n'y a pas moins de repugnance que la fauſſeté ou l'imperfection procede de Dieu entant que telle, qu'il

yen a que la verité ou la perfection procede du neant. Mais si nous ne ſçauions point que tout ce qui eſt en nous de reel, & de vray, vient d'vn eſtre parfait & infini, pour claires & diſtinctes que fuſſent nos idées, nous n'aurions aucune raiſon qui nous aſſuraſt, qu'elles euſſent la perfection d'eſtre vrayes.

Or après que la connoiſſance de Dieu & de l'ame nous a ainſi rendu certains de cete regle, il eſt bien ayſé à connoiſtre que les reſueries que nous imaginons eſtant endormis, ne doiuent aucunement nous faire douter de la verité des penſées que nous auons eſtant eſueillez. Car s'il arriuoit meſme en dormant qu'on euſt quelque idée fort diſtincte, comme par exemple qu'vn Geometre inuentaſt quelque nouvelle demonſtration, ſon ſommeil ne l'empescheroit pas d'eſtre vraye : Et pour l'erreur la plus ordinaire de nos ſonges, qui conſiſte en ce qu'ils nous representent diuers obiets en meſme façon que ſont nos ſens exterieurs, n'importe pas qu'elle nous donne occaſion de nous deffier de la verité de telles idées, à cauſe qu'elles peuuent auſſy nous tromper aſſez ſouuent ſans que nous dormions : comme lors que ceux qui ont la iauniſſe voyent tout de couleur iaune ; ou que les aſtres ou autres cors fort eſloignez nous paroiffent beaucoup plus petits qu'ils ne ſont. Car enfin, ſoit que nous veillions, ſoit que nous dormions, nous ne nous deuons iamais laiſſer perſuader qu'à l'euidence de noſtre raiſon. Et il eſt a remarquer que ie dis, de noſtre raiſon, & non point, de noſtre imagination ny de nos ſens. Comme encore que nous voyons le ſoleil tres clairement, nous ne deuons pas iuger pour cela qu'il ne ſoit que de la grandeur

deur que nous le voyons ; Et nous pouuons bien imaginer distinctemēt vne teste de lion entée sur le cors d'vne cheure , sans qu'il faille conclure pour cela qu'il y ait au monde vne Chimere : Car la raison ne nous diēte point que ce que nous voyons ou imaginons ainsi soit veritable. Mais elle nous diēte bien que toutes nos idées ou notions doiuent auoir quelque fondement de verité , car il ne seroit pas possible que Dieu qui est tout parfait & tout veritable les eust mises en nous sans cela ; Et pour ce que nos raisonnemens ne sont iamais si euidens ny si entiers pendant le sommeil que pendant la veille , bien que quelquefois nos imaginations soient alors autant ou plus viues & expressees , elle nous diēte aussy que nos pensées ne pouuant estre toutes vrayes , à cause que nous ne sommes pas tous parfaits , ce qu'elles ont de verité doit infalliblement se rencontrer en celles que nous auons estant esueillez , plustost qu'en nos songes.

Je serois bien ayse de poursuiure , & de faire voir icy toute la chaisne des autres veritez que iay deduites de ces premieres : Mais a cause que pour cet effect , il seroit maintenant besoin que ie parlasse de plusieurs questions , qui sont en controuerse entre les doctes , avec lesquels ie ne desire point me brouiller , ie croy qu'il sera mieux que ie m'en abstiene ; & que ie die seulement en general quelles elles sont , afin de laisser iuger aux plus sages , s'il seroit vtile que le public en fust plus particulierement informé. Je suis tousiours demeuré ferme en la resolution que i'auois prise , de ne supposer aucun autre principe , que celuy dont ie vien de me seruir pour demonstrier l'existence de Dieu & de l'ame , & de ne receuoir

Cinquieme
partie.

aucune chose pour vraye , qui ne me semblast plus claire & plus certaine que n'auoient fait auparauant les demonstrations des Geometres : Et neantmoins i'ose dire , que non seulement i'ay trouué moyen de me satisfaire en peu de tems , touchant toutes les principales difficultez dont on a coustume de traiter en la Philosophie ; Mais aussy que i'ay remarqué certaines loix , que Dieu a tellement establies en la nature , & dont il a imprimé de telles notions en nos ames , qu'après y auoir fait assez de reflexion , nous ne sçaurions douter qu'elles ne soient exactement obseruées , en tout ce qui est ou qui se fait dans le monde. Puis en considerant la suite de ces loix , il me semble auoir descouuert plusieurs veritez plus utiles & plus importantes , que tout ceque i'auois appris auparauant , ou mesme esperé d'apprendre .

Mais pourceque i'ay tasché d'en expliquer les principales dans vn traité , que quelques considerations m'empeschent de publier , ie ne les sçauois mieux faire connoistre , qu'en disant icy sommairement ce qu'il contient. I'ay eu dessein d'y comprendre tout ce que ie pensois sçauoir auant que de l'escire , touchant la nature des choses materielles : Mais tout de mesme que les peintres , ne pouuant esgalement bien représenter dans vn tableau plat toutes les diuerses faces d'vn cors solide , en choisissent vne des principales qu'ils mettent seule vers le iour , & ombrageant les autres , ne les font paroistre , qu'en tant qu'on les peut voir en la regardant : Ainsi craignant de ne pouuoir mettre en mon discours tout ce que i'auois en la pensée , i'entrepris seulement d'y exposer bien amplement ce que ie conceuois de la lumiere ; Puis a son occasion

sion d'y adiouster quelque chose du soleil & des Estoiles fixes, à cause quelle en procede presq; toute, des cieux, à cause qu'ils la transmettent, des Planetes, des Cometes, & de la terre, à cause qu'elles la font reflexir, & en particulier de tous les cors qui sont sur la terre, à cause qu'ils sont ou colorez, ou transparens, ou lumineux, & enfin de l'homme, à cause qu'il en est le spectateur. Mesme pour ombrager vn peu toutes ces choses, & pouuoir dire plus librement ce que i'en iugeois, sans estre obligé de faire ny de refuser les opinions qui sont receuës entre les doctes, ie me resolu de laisser tout ce monde icy à leur disputes, & de parler seulement de ce qui arrieroit dans vn nouueau, si Dieu croit maintenant quelque part dans les espaces imaginaires assez de matiere pour le composer, & qu'il agitaist diuersement & sans ordre les diuerses parties de cete matiere, en sorte qu'il en composast vn Chaos aussy confus que les Poëtes en puissent feindre, Et que par apres il ne fist autre chose que prester son concours ordinaire à la Nature, & la laisser agir suiuant les loix qu'il a establies. Ainsi premierement ie descriuis cete matiere, & taschay de la représenter telle qu'il ny a rien au monde, ce me semble: de plus clair ny plus intelligible, excepté ce qui a tantost esté dit de Dieu & de l'ame: Car mesme ie supposay expressement, qu'il n'y auoit en elle aucune de ces formes ou qualitez dont on dispute dans les Escholes, ny generalement aucune chose, dont la connoissance ne fust si naturelle à nos ames, qu'on ne pust pas mesme feindre de l'ignorer. De plus ie fis voir quelles estoient les loix de la Nature; Et sans appuier mes raisons sur aucun autre principe que sur

les perfections infinies de Dieu, ie tafchay à demonſtrer toutes celles dont on euſt pu auoir quelque doute, Et à faire voir qu'elles ſont telles, qu'encore que Dieu auoit crée pluſieurs mondes, il n'y en ſçauroit auoir aucun où elles, manquaſſent d'eſtre obſeruées. Apres cela ie monſtray comment la plus grand part de la matiere de ce Chaos deuoit, enſuite de ces loix, ſe diſpoſer & s'arranger d'vne certaine façon qui la rendoit ſemblable a nos cieux: Comment cependant quelques vnes de ſes parties deuoient compoſer vne Terre, & quelques vnes des Planetes, & des Comettes, & quelques autres vn Soleil, & des Eſtoiles fixes: Et icy m'eſtendant ſur le ſuiet de la lumiere, i'expliquay bien au long quelle eſtoit celle qui ſe deuoit trouuer dans le Soleil & les Eſtoiles, Et comment de là elle trauerſoit en vn inſtant les immenſes eſpaces des cieux, Et comment elle ſe refleſchiſſoit des Planetes & des Cometes vers la Terre. I'y adiouſtay auſſy pluſieurs choſes touchant la ſubſtance, la ſituation, les mouuemens, & toutes les diuerſes qualitez de ces cieux & de ces aſtres; En ſorte que ie penſois en dire aſſez pour faire connoiſtre, qu'il ne ſe remarque rien en ceux de ce monde, qui ne deuſt, ou du moins qui ne püſt, paroître tout ſemblable en ceux du monde que ie deſcriuois. De là ie viens à parler particulièrement de la Terre: Comment, encore que i'euſſe expreſſement ſuppoſé, que Dieu n'auoit mis aucune peſanteur en la matiere dont elle eſtoit compoſée, toutes ſes parties ne laiſſoient pas de tendre exactement vers ſon centre: Comment y ayant de l'eau & de l'air ſur ſa ſuperficie, la diſpoſition des cieux & des aſtres, principalement de la Lune,

y de-

y deuoit causer vn flux & reflux, qui fust semblable en toutes ses circonstances à celuy qui se remarque dans nos mers; Et outre cela vn certain cours tant de l'eau que de l'air, du leuant vers le couchant, tel qu'on le remarque aussy entre les Tropiques: Comment les montagnes, les mers, les fontaines, & les riuieres pouuoient naturellement s'y former; Et les metaux y venir dans les mines; Et les plantes y croistre dans les campagnes; Et generally tous les cors qu'on nomme meslez ou composez s'y engendrer: Et entre autres choses à cause qu'après les astres ie ne connois rien au monde que le feu qui produise de la lumiere ie m'estudiy a faire entendre bien clairement tout ce qui appartient à sa nature, comment il se fait, comment il se nourrit, comment il n'a quelquefois que de la chaleur sans lumiere, & quelquefois que de la lumiere sans chaleur, comment il peut introduire diuerses couleurs en diuers cors, & diuerses autres qualitez; comment il en fond quelques vns, & en durcist d'autres, comment il les peut consumer presque tous, ou conuertir en cendre & en fumée; Et enfin comment de ces cendres par la seule violence de son action il forme du verre: Car cete transmutation de cendres en verre me semblant estre aussy admirable qu'aucune autre qui se face en la nature, ie pris particulièrement plaisir a la descrire.

Toutefois ie ne voulois pas inferer de toutes ces choses, que ce monde ait esté crée en la façon que ie propoisois: Car il est bien plus vraysemblable que dès le commencement Dieu l'a rendu tel qu'il deuoit estre. Mais il est certain, & c'est vne opinion communement receüe

entre les Theologiens, que l'action par laquelle maintenant il le conferue, est toute la mesme que celle par laquelle il l'a creé: De façon qu'encore qu'il ne luy auroit point donné au commencement d'autre forme que celle du Chaos, pouruû qu'ayant establi les loix de la Nature, il luy pretaft son concours pour agir ainsi qu'elle a de coustume, on peut croyre, sans faire tort au miracle de la creation, que par cela seul toutes les choses qui sont purement materielles auroient pû avec le tems s'y rendre telles que nous les voyons a present: Et leur nature est bien plus aysée a conceuoir lorsqu'on les voit naistre peu a peu en cete sorte, que lorsqu'on ne les considere que toutes faites.

De la description des cors inanimez & des plantes, ie passay a celle des animaux, & particulierement a celle des hommes. Mais pourceque ie n'en auois pas encore assez de connoissance pour en parler du mesme style que du reste, c'est a dire, en demonstrent les effets par les causes, & faisant voir de quelles semences, & en quelle façon la Nature les doit produire, Je me contentay de supposer, que Dieu formaft le cors d'un homme, entierement semblable a l'un des nostres, tant en la figure extérieure de ses membres, qu'en la conformation intérieure de ses organes, sans le composer d'autre matiere que de celle que j'auois d'escrite, & sans mettre en luy au commencement aucune ame raisonnable, ny aucune autre chose pour y seruir d'ame vegetante ou sensitive, Sinon qu'il excitaft en son cœur vn de ces feux sans lumiere que j'auois desia expliquez, & que ie ne conceuois point d'autre nature que celuy qui échaufe le foie
 lors-

lorsqu'on l'a renfermé auant qu'il fust sec, ou qui fait bouillir les vins nouveaux, lorsqu'on les laisse cuuer sur la råde. Car examinant les fonctions, qui pouuoient en suite de cela estre en ce cors, i'y trouuois exactement toutes celles, qui peuuent estre en nous sans que nous y pensions, ny par conséquent que nostre ame, c'est à dire, cete partie distincte du cors dont il a esté dit cy dessus que la nature n'est que de penser, y contribuë, Et qui sont toutes les mesmes en quoy on peut dire que les animaux sans raison nous ressemblent: Sans que i'y en pûsse pour cela trouuer aucune, de celles qui, estant dependantes de la pensée, sont les seules qui nous apartiennent entant qu'hommes; Au lieu que ie les y trouuois toutes par après, ayant supposé que Dieu creast vne ame raisonnable, & qu'il la ioignist a ce cors en certaine façon que ie décriuois,

Mais affin qu'on puisse voir en quelle sorte i'y traitois cete matiere, ie veux mettre icy l'explication du mouuement du cœur & des arteres, qui estant le premier & le plus general qu'on obserue dans les animaux, on iugera facilement de luy ce qu'on doit penser de tous les autres. Et affin qu'on ait moins de difficulté a entendre ce que i'en diray, ie voudrois que ceux qui ne sont point versez en l'Anatomie prissent la peine, auant que de lire cecy, de faire couper deuant eux le cœur de quelque grand animal qui ait des poumons, car il est en tous assez semblable a celuy de l'homme; Et qu'ils se fissent montrer les deux chambres ou concaitez qui y sont, Premierement celle qui est dans son costé droit, a laquelle respondent deux tuyaux fort larges; A sçauoir la vene caue,

caue, qui est le principal receptacle du sang, & comme le tronc de l'arbre dont toutes les autres venes du cors sont les branches; Et la vene arterieuse, qui a esté ainsi mal nommée pourceque c'est en effect vne artere, laquelle prenant son origine du cœur, se diuise, après en estre sortie, en plusieurs branches qui se vont resprendre partout dans les poumons. Puis celle qui est dans son costé gauche, a laquelle respondent en mesme façon deux tuyaux, qui sont autant ou plus larges que les precedens; A sçauoir l'artere veneuse, qui a esté aussi mal nommée à cause qu'elle n'est autre chose qu'une vene, laquelle vient des poumons, où elle est diuisée en plusieurs branches, entrelacées avec celles de la vene arterieuse, & celles de ce conduit qu'on nomme le sifflet par où entre l'air de la respiration; Et la grande artere, qui sortant du cœur enuoye ses branches par tout le cors. Je voudrois aussi qu'on leur monstroit soigneusement les onze petites peaux, qui comme autant de petites portes ouurent & ferment les quatre ouuertes qui sont en ces deux concaitez: A sçauoir, trois à l'entrée de la vene caue, où elles sont tellement disposées, qu'elles ne peuuent aucunement empescher que le sang qu'elle contient ne coule dans le concaité droite du cœur, & toutesfois empeschent, exactement qu'il n'en puisse sortir; Trois à l'entrée de la vene arterieuse, qui estant disposées tout au contraire, permettent bien au sang, qui est dans cete concaité, de passer dans les poumons, mais non pas à celuy qui est dans les poumons d'y retourner; Et ainsi deux autres à l'entrée de l'artere veneuse, qui laissent couler le sang des poumons vers la concaité

gauche

gauche du coeur, mais s'opposent a son retour; Et trois a l'entrée de la grande artere, qui luy permetent de sortir du coeur, mais l'empeschent d'y retourner. Et il n'est point besoin de chercher d'autre raison du nombre de ces peaux, sinon que l'ouuerture de l'artere veneuse, estant en ouale a cause du lieu ou elle se rencontre, peut estre commodement fermée avec deux, au lieu que les autres, estant rondes, le peuuent mieux estre avec trois. De plus ie voudrois qu'on leur fist considerer, que la grande artere & la vene arterieuse sont d'une composition beaucoup plus dure & plus ferme, que ne sont l'artere veneuse & la vene caue; Et que ces deux dernieres s'eslargissent auant que d'entrer dans le coeur, & y sont comme deux bourses, nommées les oreilles du coeur, qui sont composées d'une chair semblable à la siene; Et qu'il y a tousiours plus de chaleur dans le coeur, qu'en aucun autre endroit du cors; Et enfin que cete chaleur est capable de faire, que s'il entre quelque goutte de sang en ses concaitez, elle s'enfle promptement & se dilate, ainsi que font generalement toutes les liqueurs, lorsqu'on les laisse tomber goutte à goutte en quelque vaisseau qui est fort chaud.

Car après cela ie n'ay besoin de dire autre chose pour expliquer le mouuement du coeur, sinon que lorsque ses concaitez ne sont pas pleines de sang, il y en coule necessairement de la veine caue dans la droite, & de l'artere veneuse dans la gauche: D'autant que ces deux vaisseaux en sont tousiours pleins, & que leurs ouuertes, qui regardent vers le coeur, ne peuuent alors estre bouchées. Mais que sitost qu'il est entré ainsi deux gouttes de sang,

vne en chacune de ses concautez, Ces gouttes, qui ne peuuent estre que fort grosses, à cause que les ouuertures par où elles entrent sont fort larges, & les vaisseaux d'où elles viennent fort pleins de sang, se rarefient & se dilatent, à cause de la chaleur qu'elles y trouuent, Au moyen de quoy, faisant enfler tout le cœur, elles pouffent & ferment les cinq petites portes, qui sont aux entrées des deux vaisseaux d'où elles viennent, empeschant ainsi qu'il ne descende d'auantage de sang dans le cœur, Et continuant à se rarefier de plus en plus, elles pouffent & ouurent les six autres petites portes, qui sont aux entrées des deux autres vaisseaux par ou elles sortent, faisant enfler par ce moyen toutes les branches de la vene arterieuse, & de la grande artere, quasi au mesme instant que le cœur, Lequel incontinent après se desenfle, comme font aussy ces arteres, à cause que le sang qui y est entré s'y refroidist, & leurs six petites portes se referment, & les cinq de la vene caue & del'artere veneuse se rouurēt, & donnent passage a deux autres gouttes de sang, qui font derechef enfler le cœur & les arteres, tout de mesme que les precedentes. Et pource que le sang, qui entre ainsi dans le cœur, passe par ces deux bourses qu'on nomme les oreilles, de là vient que leur mouuement est contraire au sien, & qu'elles se desenfient lorsqu'il s'enfle. Au reste affin que ceux qui ne connoissent pas la force des demonstrations Mathematiques, & ne sont pas accoustumez à distinguer les vrayes raisons des vraysemblables, ne se hafardent pas de nier cecy sans l'examiner, Je les veux auertir que ce mouuement que ie vien d'expliquer, suit aussy necessairement de la seule disposition des

orga-

organes qu'on peut voir a l'œil dans le coeur, & de la chaleur qu'on y peut sentir avec les doigts, & de la nature du sang qu'on peut connoître par experience, Que fait celuy d'un horologe, de la force, de la situation, & de la figure de ses contrepoids & de ses rouës.

Mais si on demande comment le sang des venes ne s'espuise point, en coulant ainsi continuellement dans le coeur, & comment les arteres n'en sont point trop remplies, puisque tout celuy qui passe par le coeur s'y va rendre, le n'ay pas besoin d'y respondre autre chose, que ce qui a desia esté escrit par vn medecin d'Angleterre auquel il faut donner la louange d'auoir rompu la glace en cét endroit, & d'estre le premier qui a enseigné, qu'il y a plusieurs petits passages aux extremités des arteres, par ou le sang qu'elles recoient du coeur entre dans les petites branches des venes, d'où il se va rendre derechef vers le coeur, En sorte que son cours n'est autre chose qu'une circulation perpetuelle. Ce qu'il prouue fort bien, par l'experience ordinaire des Chirurgiens, qui ayant lié le bras mediocrement fort, au dessus de l'endroit où ils ouurent la veine, font que le sang en sort plus abondamment, que s'ils ne l'auoient point lié: Et il arrieroit tout le contraire, s'ils le lioient au dessous entre la main & l'ouerture, ou bien qu'ils le liassent tres fort au dessus. Car il est manifeste que le lien mediocrement ferré, pouuant empescher que le sang qui est desia dans le bras ne retourne vers le coeur par les venes, n'empesche pas pour cela qu'il n'y en viene touiours de nouveau par les arteres: A cause qu'elles sont situées au dessous des venes, Et que leurs peaux estant plus dures sont,

*Hernaus
de motu
cordis.*

moins ayfées a presser; Et aussy que le sang qui vient du cœur tend avec plus de force a passer par elles vers la main, qu'il ne fait a retourner de là vers le cœur par les venes; Et puis que ce sang sort du bras par l'ouuerture qui est en l'une des venes, il doit necessairement y auoir quelques passages au deffous du lien, c'est a dire, vers les extremités du bras, par où il y puisse venir des arteres. Il prouue aussy fort bien ce qu'il dit du cours du sang, par certaines petites peaux, qui sont tellement disposées en diuers lieux le long des venes, qu'elles ne luy permettent point d'y passer du milieu du cors vers les extremités, mais seulement de retourner des extremités vers le cœur; Et de plus par l'experience qui monstre que tout celuy qui est dans le cors en peut sortir en fort peu de tems par vne seule artere lorsqu'elle est coupée, encore meisme qu'elle fust estroittement liée fort proche du cœur, & coupée contre luy & le lien, En sorte qu'on n'eust aucun suiet d'imaginer que le sang qui en sortiroit vint d'ailleurs.

Mais il y a plusieurs autres choses qui tesmoignent que la vraye cause de ce mouuement du sang est celle que iay dite. Comme premierement la difference, qu'on remarque entre celuy qui sort des venes & celuy qui sort des arteres, ne peut proceder que de ce qu'estant rarefié, & comme distilé, en passant par le cœur, il est plus subtil & plus vif & plus chaud incontinent après en estre sorti, c'est a dire, estant dans les arteres, qu'il n'est vn peu deuant que d'y entrer, c'est a dire, estant dans les venes: Et si on y prend garde, on trouuera que cete difference ne paroist bien que vers le cœur, & non point tant

aux lieux qui en font les plus esloignez. Puis la dureté des peaux, dont la vene arterieuse & la grande artere font composées, monstre assez, que le sang bat contre elles avec plus de force que contre les venes. Et pourquoy la concauité gauche du cœur & la grande artere, seroient elles plus amples & plus larges, que la concauité droite & la vene arterieuse? Si ce n'estoit que le sang de l'artere veneuse n'ayant esté que dans les poumons depuis qu'il a passé par le cœur, est plus subtil, & se rarefie plus fort & plus aysément, que celuy qui vient immédiatement de la vene caue. Et qu'estce que les medecins peuuent deuiner en tastant le pouls, s'ils ne sçauent, que selon que le sang change de nature, il peut estre rarefié par la chaleur du cœur plus ou moins fort, & plus ou moins viste qu' auparauant. Et si on examine comment cete chaleur se communique aux autres membres, ne faut il pas auouër que c'est par le moyen du sang, qui passant par le cœur s'y reschauffe, & se respand de la par tout le cors: D'où vient que si on oste le sang de quelque partie, on en oste par mesme moyen la chaleur; Et encore que le cœur fust aussy ardent qu'un fer embrasé, il ne suffiroit pas pour reschauffer les pieds & les mains tant qu'il fait, s'il n'y enuoioit continuëlement du nouveau sang. Puis aussy on connoist de là, que le vray vsage de la respiration, est d'apporter assez d'air frais dans le poumon, pour faire que le sang, qui y vient de la concauité droite du cœur, où il a esté rarefié & comme changé en vapeurs, s'y espaisfisse, & conuertisse en sang derechef, auant que de retomber dans la gauche; sans quoy il ne pourroit estre propre a seruir de nou-

riciture au feu qui y est. Ce qui se confirme par ce qu'on void que les animaux qui n'ont point de poumons, n'ont aussy qu'une seule concavité dans le coeur; Et que les enfans, qui n'en peuvent user pendant qu'ils sont renfermez au ventre de leurs meres, ont une ouverture par où il coule du sang de la veine caue en la concavité gauche du coeur, Et vn conduit par où il en vient de la veine arterieuse en la grande artere, sans passer par le poumon. Puis la coction comment se feroit elle en l'estomac? si le coeur n'y enuoyoit de la chaleur par les arteres, & avec cela quelques vnes des plus coulantes parties du sang qui aydent a dissoudre les viandes qu'on y a mises. Et l'action qui conuertist le suc de ces viandes en sang, n'est elle pas aysée a connoistre, si on considere qu'il se distile, en passant & repassant par le coeur, peut estre plus de cent ou deux centfois en chascue iour. Et qu'at on besoin d'autre chose pour expliquer la nutrition, & la production des diverses humeurs qui sont dans le cors, sinon de dire que la force, dont le sang en se rarefiant passe du coeur vers les extremittez des arteres, fait que quelques vnes de ses parties s'arestent entre celles des membres ou elles se trouuent, & y prennent la place de quelques autres qu'elles en chassent; Et que selon la situation, ou la figure, ou la petitesse des pores qu'elles rencontrent, les vnes se vont rendre en certains lieux plustost que les autres; En mesme façon que chascun peut auoir vû diuers cribles, qui estant diuersément persez seruent a separer diuers grains les vns des autres. Et enfin ce qu'il y a de plus remarquable en tout cecy, c'est la generation des esprits animaux, qui sont comme vn vent tres subtil,

ou plustost comme vne flame tres pure & tres viue, qui montant continuellement en grande abondance du cœur dans le cerueau, se va rendre de là par les nerfs dans les muscles, & donne le mouuement a tous les membres: Sans qu'il faille imaginer d'autre cause, qui face que les parties du sang, qui estant les plus agitées & les plus penetrantes sont les plus propres a composer ces esprits, se vont rendre plustost vers le cerueau que vers ailleurs; Sinon que les arteres, qui les y portent, sont celles qui viennent du cœur le plus en ligne droite de routes; Et que selon les regles des Mechaniques; qui sont les mesmes que celles de la nature, lorsque plusieurs choses tendent ensemble a se mouuoir vers vn mesme costé où il n'y a pas assez de place pour toutes, ainsi que les parties du sang qui sortent de la concauité gauche du coeur tendent vers le cerueau, les plus foibles & moins agitée en doiuent estre détournées par les plus fortes, qui par ce moyen s'y vont rendre seules.

I'auois expliqué assez particulierement toutes ces choses dans le traité que i'auois eu cy deuant dessein de publier. Et en suite i'y auois monstré, quelle doit estre la fabrique des nerfs & des muscles du cors humain, pour faire que les esprits animaux, estant dedans, ayent la force de mouuoir ses membres: Ainsi qu'on voit que les bestes, vn peu après estre coupées, se remuent encore, & mordent la terre, nonobstant qu'elles ne soient plus animées; Quels changemens se doiuent faire dans le cerueau pour causer la veille, & le sommeil & les songes; Comment la lumiere, les sons, les odeurs, les gouts, la chaleur, & toutes les autres qualitez des obiets exterieurs

rieurs y peuuent imprimer diuerſes idées , par l'entremiſe des ſens ; Comment la faim , la ſoiſ , & les autres paſſions interieures , y peuuent auſſy enuoyer les leur ; Ce qui doit y eſtre pris pour le ſens commun , où ces idées ſont receuës ; pour la memoire qui les conſerue ; & pour la fantaſie , qui les peut diuerſement changer , & en compoſer de nouuelles , & par meſme moyen , diſtribuant les eſpris animaux dans les muſcles , faire mouuoir les membres de ce cors , en autant de diuerſes façons , & autant a propos des obiets qui ſe preſentent à ſes ſens , & des paſſions interieures qui ſont en luy , que les noſtres ſe peuſſent mouuoir ſans que la volonté les conduiſe. Ce qui ne ſemblera nullement eſtrange , à ceux qui ſçachant combien de diuers *automates* , ou machines mouuantes , l'induſtrie des hommes peut faire , ſans y employer que fort peu de pieces , à comparaifon de la grande multitude des os , des muſcles , des nerfs , des arteres , des venes , & de toutes les autres parties , qui ſont dans le cors de chaſque animal , Conſidereront ce cors comme vne machine , qui ayant eſté faite des mains de Dieu , eſt incomparablement mieux ordonnée , & a en ſoy des mouuemens plus admirables , qu'aucune de celles qui peuuent eſtre inuentées par les hommes. Et ie m'eſtois icy particulièrement areſté à faire voir , que s'il y auoit de telles machines , qui euſſent les organes & la figure exterieure d'un ſinge , ou de quelque autre animal ſans raiſon nous n'auiôs aucun moyen pour reconnoiſtre , qu'elles ne ſeroient pas en tout de meſme nature que ces animaux : Au lieu que s'il y en auoit qui euſſent la reſemblance de nos cors , & imitaſſent autant nos actions que moralement il ſeroit poſſible ,

ſible ,

sible, nous aurions tousiours deux moyens tres certains, pour reconnoistre qu'elles ne seroient point pour cela de vrais hommes. Dont le premier est que iamais elles ne pouroient vsfer de paroles, ny d'autres signes en les composant, comme nous faisons pour declarer aux autres nos pensées. Car on peut bien conceuoir, qu'une machine soit tellement faite qu'elle profere des paroles, & mesme quelle en profere quelques vnes à propos des actions corporelles qui causeront quelque changement en ses organes: Comme si on la touche en quelque endroit, qu'elle demande ce qu'on luy veut dire; si en vn autre, qu'elle crie qu'on luy fait mal, & choses semblables: Mais non pas qu'elles les arrenge diuersement, pour respondre au sens de tout ce qui se dira en sa presence, ainsi que les hommes les plus hebetez peuuent faire. Et le second est, que bien qu'elles fissent plusieurs choses, aussy bien, ou peutestre mieux, qu'aucun de nous, elles manqueroient infailliblement en quelques autres, par lesquelles on découuroit qu'elles n'agiroident pas par connoissance, mais seulement par la disposition de leurs organes: Car au lieu que la raison est vn instrument vniuersel, qui peut seruir en toutes sortes de rencontres, ces organes ont besoin de quelque particuliere disposition pour chasque action particuliere; d'où vient qu'il est moralement impossible, qu'il y en ait assés de diuers en vne machine, pour la faire agir en toutes les occurrence de la vie, de mesme façon que nostre raison nous fait agir. Or par ces deux mesmes moyens, on peut aussy connoistre la difference, qui est entre les hommes & les bestes. Car c'est vne chose bien remarquable, qu'il ny a point

d'hommes si hebetes & si stupides , sans en excepter mesme les incensez, qu'ils ne soient capables d'arrenger ensemble diuerfes paroles, & d'en composer vn discours par lequel ils font entendre leurs pensées ; Et qu'au contraire, il n'y a point d'autre animal, tant parfait & tât heureusemēt né qu'il puisse estre, qui face le semblable. Ce qui n'arriue pas de ce qu'ils ont faute d'organes, car on voit que les pies & les perroquets peuuent proferer des paroles ainsi que nous, & toutefois ne peuuent parler ainsi que nous, c'est à dire, en tesmoignant qu'ils pensent ce qu'ils disent : Au lieu que les hommes, qui estans nez sourd & muets, sont priuez des organes qui seruent aux autres pour parler; autāt ou plus que les bestes, ont coustume d'inuenter d'eux mesmes quelques signes, par lesquels ils se font entendre a ceux qui estans ordinairement avec eux ont loysir d'apprendre leur langue. Et cecy ne tesmoigne pas seulement que les bestes ont moins de raison que les hommes, mais qu'elles n'en ont point du tout : Car on voit qu'il n'en faut que fort peu pour sçauoir parler, & d'autant qu'on remarque de l'inegalité entre les animaux d'une mesme espece, aussy bien qu'entre les hommes, & que les vns sont plus aysez a dresser que les autres, il n'est pas croyable qu'un singe ou vn perroquet, qui seroit des plus parfaits de son espece, n'égalast en cela vn enfant des plus stupides, ou du moins vn enfant qui auroit le cerueau troublé, si leur ame n'estoit d'une nature du tout differente de la nostre. Et on ne doit pas confondre les paroles avec les mouuemens naturels, qui tesmoignent les passions & peuuent estre imitez par des machines aussy bien que par les animaux:

maux:

maux: ny penser, comme quelques Anciens, que les bestes parlēt, bien que nous n'entendions pas leur langage: car s'il estoit vray, puisqu'elles ont plusieurs organes qui se rapportent aux nostres, elles pourroient aussy bien se faire entendre a nous, qu'a leurs semblables. C'est aussy vne chose fort remarquable, que bien qu'il y ait plusieurs animaux qui tesmoignent plus d'industrie que nous en quelques vnes de leurs actions, on voit toutefois que les mesmes n'en tesmoignent point du tout en beaucoup d'autres: De façon que ce qu'ils font mieux que nous, ne prouue pas qu'ils ont de l'esprit, car a ce conte ils en auroient plus qu'aucun de nous, & feroient mieux en toute autre chose; Mais plustost qu'ils n'en ont point, & que c'est la Nature qui agist en eux selon la disposition de leurs organes: Ainsi qu'on voit qu'un horologe, qui n'est composé que de rouës & de ressorts, peut conter les heures, & mesurer le tems, plus iustement que nous avec toute nostre prudence.

J'auois descrit après cela l'ame raisonnable, & fait voir qu'elle ne peut aucunement estre tirée de la puissance de la matiere, ainsi que les autres choses dont j'auois parlé, mais qu'elle doit expressement estre créée; Et comment il ne suffit pas, quelle soit logée dans le cors humain ainsi qu'un pilote en son nauire, sinon peutestre pour mouuoir ses membres, Mais qu'il est besoin quelle soit iointe, & vnice plus estroitement avec luy, pour auoir outre cela des sentimens, & des appetits semblables aux nostres, & ainsi composer vn vray homme. Au reste ie me suis icy vn peu estendu sur le sujet de l'ame à cause qu'il est des plus importans: Car après l'erreur de ceux

qui nient Dieu, laquelle ie pense auoir cy dessus assez refutée, il n'y en a point qui esloigne plustost les esprits foibles du droit chemin de la vertu, que d'imaginer que l'ame des bestes soit de mesme nature que la nostre, & que par consequent nous n'auons rien à craindre, ny à esperer, après cete vie, non plus que les mousches & les fourmis: Au lieu que lorsqu'on sçait combien elles different, on comprend beaucoup mieux les raisons, qui prouuent que la nostre est d'vne nature entierement independantes du cors, & par consequent qu'elle n'est point suiuite à mourir avec luy: puis d'autant qu'on ne voit point d'autres causes qui la destruisent, on est naturellement porté à iuger de là qu'elle est immortelle.

Sixiesme partie. Or il y a maintenant trois ans que i'estois paruenu a la fin du traité qui contient toutes ces choses, & que ie cōmençois à le reuoir afin de le mettre entre les mains d'vn imprimeur, Lorsque i'appris que des personnes à qui ie defere; & dont l'autorité ne peut gueres moins sur mes actions, que ma propre raison sur mes pensees, auoient desapprouué vne opinion de Physique publiée vn peu auparauant par quelque autre, de laquelle ie ne veux pas dire que ie fusse, mais bien que ie n'y auois rien remarqué, auant leur censure, que ie pusse imaginer estre preiudiciable ny a la religion ny a l'estat, ny par consequent qui m'eust empesché de l'escrire, si la raison me l'eust persuadée; Et que cela me fit craindre qu'il ne s'entrouuast tout de mesme quelqu'vne entre les mienes, en laquelle ie me fusse mépris: nonobstant le grand soin que i'ay tousiours eu, de n'en point receuoir de nouuelles en ma creance, dont ie n'eusse des demonstrations tres certaines

raines, & de n'en point escrire, qui pussent tourner au desauantage de personne. Ce quia esté suffisant pour m'obliger a changer la resolution que i'auois eüe de les publier. Car encore que les raisons, pour lesquelles ie l'auois prises auparauant, fussent tres fortes, mon inclination, qui m'a tousiours fait haïr le mestier de faire des liures, m'en fit incontinent trouuer assez d'autres pour m'en excuser. Et ces raisons de part & d'autre sont telles, que non seulement i'ay icy quelque interest de les dire, mais peuteestre aussy que le public en a de les scauoir.

Ie n'ay iamais fait beaucoup d'estat des choses qui venoient de mon esprit, & pendant que ie n'ay receuilly d'autres fruits de la methode dont ie me sers, sinon que ie me suis satisfait touchant quelques difficultez qui appartiennent aux sciences speculatiues, ou bien que i'ay tafché de regler mes meurs par les raisons qu'elle m'enseignoit, ie n'ay point creu estre obligé d'en rien escrire. Car pour ce qui touche les meurs, chacun abonde si fort en son sens, qu'il se pourroit trouuer autant de reformateurs que de testes, s'il estoit permis à d'autres qu'à ceux que Dieu a establis pour souuerains sur ses peuples, ou bien ausquels il a donné assez de grace & de zele pour estre prophetes, d'entreprendre d'y rien changer; Et bien que mes speculations me pleussent, fort, i'ay creu que les autres en auoient aussy, qui leur plaisoient peuteestre d'auantage. Mais sitost que i'ay eu acquis quelques notions generales touchant la Physique, & que commençant a les esprouuer en diuerses difficultez particulieres, i'ay remarqué iusques où elles peuuent con-

duire, & combien elles different des principes dont on s'est serui iusques a present, l'ay creu que ie ne pouuois les tenir cachées, sans pecher grandement contre la loy qui nous oblige à procurer autant qu'il est en nous le bien general de tous les hommes: Car elles m'ont fait voir qu'il est possible de paruenir a des connoissances qui soient fort vtiles a la vie, Et qu'au lieu de cete Philosophie speculatiue qu'on enseigne dans les escholes, on en peut trouuer vne pratique, par laquelle connoissant la force & les actions du feu, de l'eau, de l'air, des astres, des cieux, & de tous les autres cors qui nous enuironnent, aussy distinctement que nous connoissons les diuers métiers de nos artisans, nous les pourrions employer en mesme façon a tous les vsages auxquels ils sont propres, & ainsi nous rendre comme maistres & possesseurs de la Nature. Ce qui n'est pas seulement a desirer pour l'inuention d'vne infinité d'artifices, qui feroient qu'on iouiroit sans aucune peine des fruits de la terre, & de toutes les commoditez qui s'y trouuent: Mais principalement aussy pour la conseruation de la santé, laquelle est sans doute le premier bien, & le fondement de tous les autres biens de cete vie: Car mesme l'esprit depend si fort du temperamēt, & de la disposition des organes du cors, que s'il est possible de trouuer quelque moyen, qui rende communement les hommes plus sages, & plus habiles qu'ils n'ont esté iusques icy, ie croy que c'est dans la Medecine qu'on doit le chercher. Il est vray que celle qui est maintenant en vsage contient peu de choses dont l'vtilité soit si remarquable: Mais sans que i'aye aucun dessein de la mespriser, le m'assure qu'il n'y a per-

sonne,

sonne, mesme de ceux qui en font profession, qui n'auoient que tout ce qu'on y sçait n'est presque rien, à comparaison de ce qui reste à y sçauoir; & qu'on se pourroit exempter d'une infinité de maladies, tant du cors que de l'esprit, & mesme aussy peutestre de l'affoiblissement de la vieillesse, si on auoit assez de connoissance de leurs causes, & de tous les remedes dont la Nature nous a pourueus. Or ayant dessein d'employer toute ma vie à la recherche d'une science si necessaire, & ayant rencontré vn chemin qui me semble tel qu'on doit infalliblement la trouuer en le suiuant, si ce n'est qu'on en soit empesché, ou par la briueté de la vie, ou par le defect des experiences, ie iugeois qu'il n'y auoit point de meilleur remede contre ces deux empeschemens, que de communiquer fidellement au public tout le peu que j'aurois trouué, & de conuier les bons esprits à tascher de passer plus outre, en contribuant, chascun selon son inclination & son pouuoir, aux experiences qu'il faudroit faire, & communiquant aussy au public toutes les choses qu'ils apprendroient, affin que les derniers commençant où les precedens auroient acheué, & ainsi ioinnant les vies & les trauaux de plusieurs, nous allussions tous ensemble beaucoup plus loin, que chascun en particulier ne sçauroit faire.

Mesme ie remarquois touchant les experiences, qu'elles sont d'autant plus necessaires, qu'on est plus auancé en connoissance. Car pour le commencement, il vaut mieux ne se seruir que de celles qui se presentent d'elles-mesmes à nos sens, & que nous ne sçaurions ignorer pouruû que nous y facions tant soit peu de reflexion, que

d'en

d'en chercher de plus rares & estudiées : Dont la raison est que ces plus rares trompent souuent, lorsqu'on ne sçait pas encore les causes des plus communes; & que les circonstances dont elles dependent sont quasi tousiours si particulieres, & si petites, qu'il est tres malaysé de les remarquer. Mais l'ordre que i'ay tenu en cecy a esté tel. Premièrement i'ay tafché de trouuer en general les principes ou premieres causes de tout ce qui est ou qui peut estre dans le monde, sans rien considerer pour cet effect que Dieu seul qui l'a créé, ny les tirer d'ailleurs que de certains semences de veritez qui sont naturellement en nos ames. Après cela i'ay examiné quels estoient les premiers & plus ordinaires effets qu'on puuoit deduire de ces causes; Et il me semble que par là i'ay trouué des cieux, des astres, vne terre, & mesme sur la terre de l'eau, de l'air, du feu, des mineraux, & quelques autres telles choses, qui sont les plus communes de toutes, & les plus simples, & par consequent les plus aysées a connoistre. Puis lorsque i'ay voulu descendre a celles qui estoient plus particulieres, il s'en est tant présenté a moy de diuerfes, que ie n'ay pas creu qu'il fust possible a l'esprit humain de distinguer les formes ou especes de cors qui sont sur la terre, d'une infinité d'autres qui pourroient y estre si c'eust esté le vouloir de Dieu de les y mettre; Ny par consequent de les rapporter a nostre vsage, si ce n'est qu'on vienc au deuant des causes par les effets, & qu'on se serue de plusieurs experiences particulieres. En suite dequoy repassant mon esprit sur tous les obiets qui s'estoient iamais presentez a mes sens, i'ose bien dire que ie n'y ay remarqué aucune chose que ie ne peusse assez

commodement expliquer par les principes que i'auois trouuez : Mais il faut aussy que i'auouë, que la puissance de la Nature est si ample, & si vaste, & que ces principes sont si simples & si generaux, que ie ne remarque quasi plus aucun effect particulier, que d'abord ie ne connoisse qu'il peut en estre deduit en plusieurs diuerfes façons; Et que ma plus grande difficulté est d'ordinaire de trouuer en laquelle de ces façons il en depend, Car a cela ie ne sçay point d'autre expedient que de chercher derechef quelques experiences, qui soient telles, que leur euenement ne soit pas le mesme si c'est en l'vne de ces façons qu'on doit l'expliquer, que si c'est en l'autre. Au reste i'en suis maintenant là, que ie voy ce me semble assez bien de quel biaiz on se doit prendre à faire la plus part de celles qui peuvent seruir a cet effect : Mais ie voy aussy qu'elles sont telles, & en si grand nombre que ny mes mains : ny mon reuenu, bien que i'en eusse mille fois plus que ie n'en ay, ne sçauoient suffire pour toutes: En sorte que selon que i'auray desormais la commodité d'en faire, plus ou moins, i'auanceray aussy plus ou moins en la connoissance de la Nature. Ce que ie me prometois de faire connoistre par le traité que i'auois escrit, & d'y montrer si clairement l'vtilité que le public en peut receuoir, que i'obligerois tous ceux qui desirent en general le bien des hommes, c'est à dire, tous ceux qui sont en effect vertueux, & non point par faux semblant, ny seulement par opinion, tant a me communiquer celles qu'ils ont desia faites, qu'a m'ayder en la recherche de celles qui restent a faire.

Mais i'ay eu depuis ce tems là d'autres raisons qui

i m'ont

m'ont fait changer d'opinion, & penser que ie devois veritablement continuer d'escrire toutes les choses que ie iugerois de quelque importance, à mesure que i'en decourirois la verité, & y apporter le mesme soin que si ie les voulois faire imprimer : Tant affin d'auoir d'autant plus d'occasion de les bien examiner; Comme sans doute on regarde tousiours de plus près à ce qu'on croit deuoir estre veu par plusieurs, qu'à ce qu'on ne fait que pour soy mesme, Et souuent les choses, qui m'ont semblé vrayes lorsque i'ay commencé à les conceuoir, m'ont paru fausses lorsque ie les ay voulu mettre sur le papier; Qu'affin de ne perdre aucune occasion de profiter au public si i'en suis capable, & que si mes escrits valent quelque chose, ceux qui les auront après ma mort en puissent vser, ainsi qu'il sera le plus à propos. Mais que ie ne deuois aucunement consentir qu'ils fussent publiez pendant ma vie, affin que ny les oppositions & controuerses auxquelles ils seroient peuteestre suiets, ny mesme la reputation telle quelle qu'ils me pourroient acquerir, ne me donnassent aucune occasion de perdre le tems que i'ay dessein d'employer a m'instruire. Car bienque il soit vray que chascun homme est obligé de procurer autant qu'il est en luy le bien des autres, & que c'est proprement ne valoir rien que de n'estre vtile a personne; Toutefois il est vray aussi que nos soins se doiuent estendre plus loin que le tems present, & qu'il est bon d'omettre les choses qui apporteroient peuteestre quelque profit à ceux qui vivent, lorsque c'est à dessein d'en faire d'autres qui en apportent d'auantage à nos neveux. Comme en effect ie veux bien qu'on sçache, que le peu que i'ay
appris

apprisiufques icy n'est prefque rien , à comparaiſon de ce que i'ignore & que ie ne defefpere pas de pouuoir apprendre : Car c'eſt quafi le meſme de ceux qui découurent peu a peu la verité dans les ſciences , que de ceux qui commenceant a deuenir riches ont moins de peine a faire de grandes acquisitions , qu'ils n'ont eu auparavant eſtant plus pauvres a en faire de beaucoup moins. Oubien on peut les comparer aux chefs d'armée , dont les forces ont couſtume de croiſtre a proportion de leurs victoires , & qui ont beſoin de plus de conduite pour ſe maintenir après la perte d'une bataille , qu'ils n'ont après l'auoir gagnée a prendre des villes & des prouinces. Car c'eſt véritablement donner des batailles , que de taſcher à vaincre toutes les difficultez & les erreurs , qui nous empeschent de paruenir a la connoiſſance de la verité ; & c'eſt en perdre vne , que de receuoir quelque fauſſe opinion ; touchant vne matiere vn peu generale & importante: Il faut après beaucoup plus d'adreſſe pour ſe remettre au meſme eſtat qu'on eſtoit auparavant , qu'il ne faut à faire de grans progrès , lorsqu'on a deſia des principes qui ſont aſſurez. Pour moy ſi i'ay cy deuant trouué quelques veritez dans les ſciences (& i'eſpere que les choſes qui ſont contenuës en ce volume feront iuger que i'en ay trouué quelques vnes) ie puis dire que ce ne ſont que des ſuites & des dependances de cinq ou ſix principales difficultez que i'ay ſurmontées , & que ie cõte pour autant de batailles où i'ay eu l'heur de mon coſté : Meſme ie ne craindray pas de dire que ie penſe n'auoir plus beſoin d'en gagner que deux ou trois autres ſemblables , pour venir entierement a bout de mes deſſeins ; Et que

mon aage n'est point si auancé, que selon le cours ordinaire de la Nature, ie ne puisse encore auoir assez de loysir pour cet effect. Mais ie croy estre d'autant plus obligé à ménager le tems qui me reste, que j'ay plus d'esperance de le pouuoir bien employer; Et j'aurois sans doute plusieurs occasions de le perdre, si ie publiois les fondemens de ma Physique. Car encore qu'ils soient presque tous si euidens qu'il ne faut que les entendre pour les croire, & qu'il n'y en ait aucun dont ie ne pense pouuoir donner des demonstrations; toutefois a cause qu'il est impossible qu'ils soient accordans avec toutes les diuerses opinions des autres hommes, ie preuoy que ie serois souuent diuertí par les oppositions qu'ils feroient naistre.

On peu dire que ces oppositions seroient vtilés, tant affin de me faire connoistre mes fautes, qu'affin que si j'auois quelque chose de bon, les autres en eussent par ce moyen plus d'intelligence, &, comme plusieurs peuuent plus voir qu'un homme seul, que commenceant des maintenant a s'en seruir, ils m'aydassent ausy de leurs inuentions. Mais encore que ie me reconnoisse extrêmement suiet à faillir, & que ie ne me fie quasi iamais aux premieres pensées qui me viennent, toutefois l'experience que j'ay des obiections qu'on me peut faire m'empesche d'en esperer aucun profit: Car j'ay desia souuent esprouué les iugemens, tant de ceux que j'ay tenus pour mes amis, que de quelques autres a qui ie pensois estre indifferent, & mesme ausy de quelques vns dont ie scauois que la malignité & l'enuie tascheroit assez a decouurir ce que l'affection cacherait a mes amis; Mais il est

rarement ariué qu'on m'ayt obiecté quelque chose que ie n'eusse point du tout preueü, si ce n'est qu'elle fust fort éloignée de mon suiet : En sorte que ie n'ay quasi iamais rencontré aucun Censeur de mes opinions, qui ne me semblast ou moins rigoureux, ou moins equitable que moy mesme. Et ie n'ay iamais remarqué non plus, que par le moyen des disputes qui se pratiquent dans les Escholes, on ait déconuert aucune verité qu'on ignorast auparavant. Car pendant que chascun tafche de vaincre, on s'exerce bien plus a faire valoir la vraysemblance, qu'a peser les raisons de part & d'autre : Et ceux qui ont esté long tems bons auocats, ne sont pas pour cela par après meilleurs iuges.

Pour l'vtilité que les autres receueroient de la communication de mes pensées, elle ne pourroit aussy estre fort grande, d'autant que ie ne les ay point encore conduites si loin, qu'il ne soit besoin d'y aiouster beaucoup de choses, auant que de les appliquer à l'vsage. Et ie pense pouuoir dire sans vanité, que s'il y a quelqu'vn qui en soit capable ce doit estre plustost moy qu'aucun autre : Non pas qu'il ne puisse y auoir au monde plusieurs esprits incomparablement meilleurs que le mien ; mais pource qu'on ne scauroit si bien conceuoir vne chose, & la rendre siene, lorsqu'on l'apprent de quelque autre, que lorsqu'on l'inuente soy mesme. Ce qui est si veritable en cete matiere, que bien que j'aye souuent expliqué quelques vnes de mes opinions a des personnes de tres bon esprit, & qui pendant que ie leur parlois sembloient les entendre fort distinctement, toutes fois lors qu'ils les ont redites, j'ay remarqué qu'ils les ont changées pres-

que tousiours en telle sorte que ie ne les pouuois plus auouër pour mienes. A l'occasion de quoy ie suis bien ayse de prier icy nos neueux, de ne croire iamais que les choses qu'on leur dira viennent de moy, lorsque ie ne les auray point moy mesme diuulgüées: & ie ne m'estonne aucunement des extrauagances qu'on attribüe a tous ces anciens Philosophes dont nous n'auons point les escrits, ny ne iuge pas pour cela que leurs pensées ayent esté fort deraisonnables, veu qu'ils estoient des meilleurs esprits de leurs tems; Mais seulement qu'on nous les a mal rapportées. Comme on voit aussy que presque iamais il n'est arriué qu'aucun de leurs sectateurs les ait surpasséz: Et ie m'assure que les plus passionnez, de ceux qui suivent maintenant Aristote, se croyoient hureux, s'ils auoient autant de connoissance de la Nature qu'il en a eu, encõre mesme que ce fust à condition qu'ils n'en auroient iamais dauantage. Ils sont comme le lierre, qui ne rend point a monter plus haut que les arbres qui le soutiennent, & mesme souuent qui redescend après qu'il est paruenü iusques à leur faiste: Car il me semble aussy que ceux la redescendent, c'est a dire, se rendent en quelque façon moins sçauans que s'ils s'abstenoient d'estudier, lesquels non contents de sçauoir tout ce qui est intelligiblement expliqué dans leur Auteur, veulent outre cela y trouuer la solution de plusieurs difficultez dont il ne dit rien, & ausquelles il n'a peutestre iamais pensé. Toutefois leur façon de philosopher est fort commode, pour ceux qui n'ont que des esprits fort mediocres: car l'obscurité des distinctions, & des principes dont ils se seruent, est cause qu'ils peuuent parler de tou-

tes choses auffy hardiment que s'ils les ſçauoient, & ſouſtenir tout ce qu'ils en diſent contre les plus ſubtils & les plus habiles, ſans qu'on ait moyen de les conuaincre : En quoy ils me ſemblent pareils a vn aueugle, qui pour ſe battre ſans deſauantage contre vn qui voit, l'auroit fait venir dans le fonds de quelque caue fort obscure : Et ie puis dire que ceux cy ont intereſt que ie m'abſtienne de publier les principes de la Philoſophie dont ie me ſers, car eſtans tres ſimples & tres euidens, comme ils ſont, ie ſerois quaſi le meſme en les publiant, que ſi i'ouurois quelques fenestres, & faiſois entrer du iour dans cete caue où ils ſont deſcendus pour ſe battre. Mais meſme les meilleurs eſprits n'ont pas occaſion de ſouhaiter de les connoiſtre : car s'ils veulent ſçauoir parler de toutes choſes, & acquerir la reputation d'eſtre doctes, ils y paruiendront plus ayſement en ſe contentant de la vrayſemblance, qui peut eſtre trouuée ſans grande peine en toutes ſortes de matieres, qu'en cherchant la verité, qui ne ſe découure que peu a peu en quelques vnes, & qui lorsqu'il eſt queſtion de parler des autres oblige a confeſſer franchement qu'on les ignore. Que s'ils preferent la connoiſſance de quelque peu de veritez à la vanité de paroistre n'ignorer rien, comme ſans doute elle eſt bien preferable, & qu'ils vueillent ſuivre vn deſſein ſemblable au mien, ils n'ont pas beſoin pour cela que ie leur die rien d'auantage que ce que i'ay deſia dit en ce diſcours. Car s'ils ſont capables de paſſer plus outre que ie n'ay fait, ils le feront auffy a plus forte raiſon, de trouuer d'eux meſmes tout ce que ie penſe auoir trouué : D'autant que n'ayant iamais rien examiné que par ordre, il eſt certain,

que

que ce qui me reste encore a decouvrir est de soy plus difficile & plus caché, que ce que i'ay pû cy deuant rencontrer, & ils auroient bien moins de plaisir a l'apprendre de moy que d'eux mesmes : Outre que l'habitude qu'ils acquerront, en cherchant premierement des choses faciles, & passant peu a peu par degrez a d'autres plus difficiles, leur seruira plus, que toutes mes instructions ne sçauroient faire. Comme pour moy ie me persuade, que si on m'eust enseigné dès ma ieunesse toutes les veritez dont i'ay cherché depuis les demonstrations, & que ie n'eusse eu aucune peine a les apprendre, ie n'en aurois peutestre iamais sceu aucunes autres ; & du moins que iamais ie n'aurois acquis l'habitude, & la facilité que ie pense auoir, d'en trouuer tousiours de nouvelles, à mesure que ie m'applique à les chercher. Et en vn mot s'il y a au monde quelque ouurage qui ne puisse estre si bien acheué par aucun autre, que par le mesme qui l'a commencé, c'est celuy auquel ie traueille.

Il est vray que pour ce qui est des experiences qui peuuent y seruir, vn homme seul ne sçauroit suffire à les faire toutes : Mais il n'y sçauroit aussy employer vtilement d'autres mains que les sienes, sinon celles des artisans, ou telles gens qu'il pourroit payer, & a qui l'esperance du gain, qui est vn moyen tres efficace, feroit faire exactement toutes les choses qu'il leur prescriroit. Car pour les volontaires, qui par curiosité ou desir d'apprendre s'offriroient peutestre de luy ayder, outre qu'ils ont pour l'ordinaire plus de promesses que d'effect, & qu'ils ne font que de belles propositions dont aucune iamais ne reüssit, ils voudroient infalliblement estre payez par l'ex-
plication

plication de quelques difficultez, ou du moins par des complimens & des entretiens inutiles, qui ne luy ſçau- roient couſter ſi peu de ſon tems qu'il n'y perdift. Et pour les experiences que les autres ont deſia faites, quand bien meſme ils les luy voudroient communiquer, ce que ceux qui les nomment des ſecrets ne feroient iamais, elles ſont pour la plus part compoſées de tant de circonſtances, ou d'ingrediens ſuperflus, qu'il luy ſeroit tres malayſé d'en déchiffrer la verité: Outre qu'il les trouueroit preſque toutes ſi mal expliquées, ou meſme ſi fauſſes, à cauſe que ceux qui les ont faites ſe ſont efforcez de les faire paroître conformes a leurs principes, que s'il y en auoit quelques vnes qui luy ſeruiſſent, elles ne pourroient derechef valoir le tems qu'il luy faudroit employer a les choiſir. De façon que s'il y auoit au monde quelqu'un, qu'on ſceust aſſurement eſtre capable de trouuer les plus grandes choſes, & les plus vtiles au public qui puiſſent eſtre, & que pour cete cauſe les autres hommes s'efforçaſſent par tous moyens de l'ayder a venir a bout de ſes deſſeins: Je ne voy pas qu'ils peuſſent autre choſe pour luy, ſinon fournir aux frais des experiences dont il auroit beſoin, & dureſte empeſcher que ſon loilir ne luy fuſt oſté par l'importunité de perſonne. Mais outre que ie ne preſume pas tant de moy meſme, que de vouloir rien promettre d'extraordinaire; ny ne me repais point de penſées ſi vaines, que de m'imaginer que le public ſe doie beaucoup intereſſer en mes deſſeins: Je n'ay pas auſſy l'ame ſi baſſe, que ie vouluſſe accepter de qui que ce fuſt aucune faueur, qu'on puſt croire que ie n'aurois pas meritée.

Toutes ces conſiderations iointes enſemble furent

cause il y a trois ans que ie ne voulu point diuulger le traité que i'auois entre les mains; Et mesme que ie fus en resolution de n'en faire voir aucun autre pendant ma vie, qui fust si general, ny duquel on pût entendre les fondemens de ma Physique: mais il y a eu depuis derechef deux autres raisons, qui m'ont obligé a mettre icy quelques essais particuliers; & a rendre au public quelque compte de mes actions & de mes desseins. La premiere est, que si i'y manquois, plusieurs, qui ont sceu l'intention que i'auois eüe cy deuant de faire imprimer quelques escrits, pourroient s'imaginer que les causes pour lesquelles ie m'en abstiens seroient plus a mon desauantage qu'elles ne sont. Car bienque ie n'ayme pas la gloire par excés; ou mesme, si ie l'ose dire, que ie la haïsse, en tant que ie la iuge contraire au repos, lequel i'estime sur toutes choses: Toutefois aussy ie n'ay iamais tasché de cacher mes actions comme des crimes, ny n'ay vsé de beaucoup de precautions pour estre inconnu; tant à cause que i'eusse creu me faire tort; qu'à cause que cela m'auroit donné quelque espede d'inquietude, qui eust derechef esté contraire au parfait repos d'esprit que ie cherche. Et pourceque m'estant tousiours ainsi tenu indifferent entre le soin d'estre connu ou ne l'estre pas, ie n'ay pû empescher que ie n'acquisse quelque sorte de reputation, i'ay pensé, que ie deuois faire mon mieux pour m'exempter au moins de l'auoir mauuaise. L'autre raison qui m'a obligé a escrire cecy, est que voyant tous les iours de plus en plus le retardement que souffre le dessein que i'ay de m'instruire, à cause d'une infinité d'experiences dont i'ay besoin, & qu'il est impossible que ie face sans

l'ayde

l'ayde d'autrui, Bienque ie ne me flatte pas tant que d'esperer que le public prene grande part en mes interests, Toutefois ie ne veux pas aussy me defaillir tant a moy-mesme, que de donner suiet a ceux qui me suruiuront de me reprocher quelque iour, que i'eusse pû leur laisser plusieurs choses beaucoup meilleures que ie n'auray fait, si ie n'eusse point trop negligé de leur faire entendre en quoy ils pouuoient contribuer a mes desseins.

Et i'ay pensé qu'il m'estoit aysé de choisir quelques matieres, qui sans estre suiuetes a beaucoup de controuerses, ny m'obliger a declarer d'auantage de mes principes que ie ne desire, ne lairroient pas de faire voir assez clairement ce que ie puis, ou ne puis pas, dans les sciences. Enquoy ie ne scaurois dire si i'ay reussi, & ie ne veux point preuenir les iugemens de personne, en parlant moy-mesme de mes escrits: Mais ie seray bien ayse qu'on les examine, & affin qu'on en ait d'autant plus d'occasion, ie supplie tous ceux qui auront quelques obiections a y faire de prendre la peine de les enuoyer a mon libraire, par lequel en estant auerti, ie tascheray d'y ioindre ma response en mesme tems, & par ce moyen les lecteurs, voyant ensemble l'vn & l'autre, iugeront d'autant plus aysément de la verité: Car ie ne promets pas d'y faire iamais de longues responses, mais seulement d'auotier mes fautes fort franchement, si ie les connois; ou bien si ie ne les puis apercevoir, de dire simplement ce que ie croyray estre requis, pour la defence des choses que i'ay escrites, sans y adiouster l'explication d'aucune nouvelle matiere, affin de ne me pas engager sans fin de l'vne en l'autre.

Que si quelques vnes de celles dont i'ay parlé au commencement de la Dioptrique & des Meteores, chocquent d'abord, a cause que ie les nomme des suppositions, & que ie ne semble pas auoir enuie de les prouuer, Qu'on ait la patience de lire le tout avec attention, & i'espere qu'on s'en trouuera satisfait: Car il me semble que les raisons s'y entresuiuent en telle sorte, que comme les dernieres sont demonstrees, par les premieres qui sont leurs causes; ces premieres le sont reciproquement, par les dernieres qui sont leurs effets. Et on ne doit pas imaginer que ie commette en cecy la faute que les Logiciens nomment vn cercle; car l'experience rendant la plus part de ces effets tres certains, les causes dont ie les deduits ne seruent pas tant à les prouuer qu'à les expliquer; mais tout au contraire ce sont elles qui sont prouuées pareux. Et ie ne les ay nommées des suppositions, qu'affin qu'on sçache que ie pense les pouuoir deduire de ces premieres veritez que i'ay cy dessus expliquées; Mais que i'ay voulu expressement ne le pas faire, pour empêcher que certains esprits, qui s'imaginent qu'ils sçauent en vn iour tout ce qu'un autre a pensé en vingt années, si tost qu'il leur en a seulement dit deux ou trois mots, & qui sont d'autant plus suiets à faillir, & moins capables de la verité, qu'ils sont plus penetrans & plus vifs, Ne puissent de là prendre occasion, de bastir quelque Philosophie extrauagante sur ce qu'ils croyront estre mes principes, & qu'on m'en attribue la faute. Car pour les opinions qui sont toutes mienes, ie ne les excuse point comme nouuelles, d'autant que si on en considere bien les raisons, ie m'assure qu'on les trouuera si simples, & si conformes

formes au sens commun, quelles sembleront moins extraordinaires, & moins estranges, qu'aucunes autres qu'on puisse auoir sur mesmes suiets. Et ie ne me vante point aussy d'estre le premier Inuenteur d'aucunes, mais bien que ie ne les ay iamais receuës, ny pource qu'elles auoiēt esté dites par d'autres, ny pource qu'elles ne l'auoient point esté, mais seulement pourceque la raison me les a persuadées.

Que' si les artisans ne peuuent si tost executer l'inuention qui est expliquée en la Dioptrique, ie ne croy pas qu'on puisse dire pour cela quelle soit matuaise : Car d'autant qu'il faut de l'adresse & de l'habitude, pour faire, & pour aiuster, les machines que i'ay descrites, sans qu'il y manque aucune circonstance, ie ne m'estonnerois pas moins s'ils rencontroient du premier coup, que si quelqu'un pouuoit apprendre en vn iour a iouer du luth excellemment, par cela seul, qu'on luy auroit donné de la tablature qui seroit bonne. Et si i'escriis en François, qui est la langue de mon païs; plutost qu'en Latin, qui est celle de mes Precepteurs; c'est a cause que i'espere que ceux qui ne se seruent que de leur raison naturelle toute pure iugeront mieux de mes opinions, que ceux qui ne croyent qu'aux liures anciens; Et pour ceux qui ioignent le bon sens avec l'estude, lesquels seuls ie souhaite pour mes iuges, ils ne feront point ie m'asseure, si partiaux pour le Latin, qu'ils refusent d'entendre mes raisons pourceque ie les explique en langue vulgaire.

Au reste ie ne veux point parler icy en particulier des progrès, que i'ay esperance de faire a l'auenir dans les sciences, Ny m'engager enuers le public d'aucune pro-

messe, que ie ne sois pas assuré d'accomplir: Mais ie diray seulement que i'ay resolu, de n'employer le tems qui me reste à viure, à autre chose, qu'à tascher d'acquérir quelque connoissance de la Nature, qui soit telle, qu'on en puisse tirer des regles pour la Medecine, plus assurées que celles qu'on a eues iusques a present; Et que mon inclination m'esloigne si fort de toute sorte d'autres desfeins, principalement de ceux qui ne sçauoient estre vtiles aux vns qu'en nuisant aux autres, que si quelques occasions me contraignoient de m'y employer, ie ne croy point que ie fusse capable d'y reussir. De quoy ie fais icy vne declaration, que ie sçay bien ne pouuoir seruir à me rendre considerable dans le monde; mais aussy n'ayie aucunement enuie de l'estre. Et ie me tiendray tousiours plus obligé à ceux, par la faueur desquels ie iouiray sans empeschement de mon loisir; que ie ne serois à ceux qui m'offriroient les plus honorables emplois de la terre.

F I N.

LA
DIOPTRIQUE.



D I O P T R I Q V E

Discours premier

D E L A L V M I E R E .



TOUTE la conduite de nostre vie depend de nos sens , entre lesquels celuy de la veüe estant le plus vniuersel & le plus noble , il n'y a point de doute , que les inuentions qui seruent a augmenter sa puissance , ne soyent des plus vtiles qui puissent estre. Et il est malaisé d'en trouuer aucune qui l'augmente dauantage que celle de ces merueilleuses lunettes , qui n'estant en vsage que depuis peu nous ont desia decouuert de nouveaux astres dans le ciel , & d'autres nouveaux obiets dessus la terre en plus grand nombre que ne sont ceux , que nous y auions veus auparauant , en sorte que portant nostre veüe beaucoup plus loin que n'auoit coustume d'aller l'imagination de nos peres , elles semblent nous auoir ouuert le chemin , pour paruenir a vne connoissance de la Nature beaucoup plus grande & plus parfaite , qu'ils ne l'ont eue. Mais a la honte de nos sciences , cette inuention si utile & si admirable , n'a premierement esté trouuée que par l'experience & la fortune. Il y a environ trente ans , qu'un nommé Iaques Metius de la ville d'Alcmar en Hollande , homme qui n'auoit iamais estudié , bien qu'il eust vn pere & vn frere qui ont fait profession des

mathematiques, mais qui prenoit particulièrement plaisir à faire des miroirs & verres brulans, en composant mesme l'hyuer avec de la glace, ainsi que l'experience a monstré qu'on en peut faire; ayant à cete occasion plusieurs verres de diuerses formes, s'auisa par bonheur de regarder au trauers de deus, dont l'vn estoit vn peu plus espais au milieu qu'aux extremités, & l'autre au contraire beaucoup plus espais aux extremités qu'au milieu, & il les appliqua si heureusement aus deux bouts d'vn tuyau, que la premiere des lunettes, dont nous parlons, en fut composée. Et c'est seulement sur ce patron, que toutes les autres qu'on a veües depuis, ont esté faites, sans que personne encore, que ie sçache, ait suffisamment determiné les figures que ces verres doiuent auoir. Car, bien qu'il y ait eu depuis quantité de bons esprits, qui ont fort cultiué cete matiere, & ont trouué à son occasion plusieurs choses en l'Optique qui valent mieux, que ce que nous en auoient laissé les anciens, toutefois à cause que les inuentions vn peu malaysées n'arriuent pas à leur dernier degré de perfection du premier coup, il est encore demeuré assés de difficultéz en celle cy, pour me donner sujet d'en escrire. Et d'autant que l'execution des choses que ie diray, doit dependre de l'industrie des artisans, qui pour l'ordinaire n'ont point estudié, ie tascheray de me rendre intelligible à tout le monde, & de ne rien omettre ny supposer, qu'on doie auoir appris des autres sciences. C'est pourquoy ie commenceray par l'explication de la lumiere & de ses rayons, puis ayant fait vne brieue description des parties de l'œil, ie diray particulièrement en quelle sorte se fait la vision; & en suite

ayant

ayant remarqué toutes les choses qui sont capables de la rendre plus parfaite, j'enseigneray comment elles y peuvent estre adioustées par les inuentions que ie descri-ray.

Or n'ayant icy autre occasion de parler de la lumiere, que pour expliquer comment ses rayons entrent dans l'œil, & comment ils peuvent estre détournés par les diuers cors qu'ils rencontrēt, il n'est pas besoin que j'entreprene de dire au vray quelle est sa nature, & ie croy qu'il suffira que ie me serue de deux ou trois comparaisons qui aydent a la conceuoir en la façon qui me semble la plus cōmode, pour expliquer toutes celles de ses propriétés, que l'experience nous fait connoistre, & pour deduire en suite toutes les autres qui ne peuvent pas si aysēmēt estre remarquées. Imitant en cecy les Astronomes, qui bien que leurs suppositions soyent presque toutes fausses ou incertaines, toutefois à cause qu'elles se rapportent à diuerses obseruations qu'ils ont faites, ne laissent pas d'en tirer plusieurs consequences tres vrayes & tres assurées.

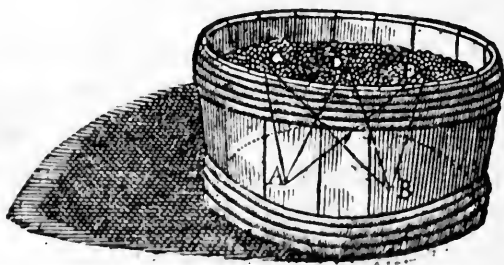
Il vous est bien sans doute arriué quelque fois en marchāt de nuit sans flambeau, par des lieux vn peu difficiles, qu'il falloit vous ayder d'vn baston pour vous conduire, & vous aués pour lors pū remarquer, que vous sentiés par l'entremise de ce baston, les diuers obiects qui se rencontroyent autour de vous, & mesme que vous pouués distinguer s'il y auoit des arbres, ou des pierres, ou du sable, ou de l'eau, ou de l'herbe, ou de la boüe, ou quelqu'autre chose de semblable. Il est vray que cette sorte de sentiment est vn peu confuse & obscure, en ceus, qui n'en ont pas vn long vsage: mais considerés la

en ceus, qui estant nés aueugles, s'en sont seruis toute leur vie, & vous l'y trouuerés si parfaite, & si exacte, qu'on pourroit quasi dire qu'ils voyent des mains, ou que leur baston est l'organe de quelque sixiesme sens, qui leur a esté donné au defaut de la veuë. Et pour tirer vne comparaison de cecy, ie desire que vous pensiés, que la lumiere n'est autre chose dans les corps qu'on nomme lumineux, qu'vn certain mouuement, ou vne action fort promte, & fort viue, qui passe vers nos yeux, par l'entremise de l'air & des autres corps transparens en mesme façon que le mouuement ou la resis- tence des corps, que rencontre cet aueugle, passe vers sa main, par l'entremise de son baston. Ce qui vous empeschera d'abord de trouuer estrange, que ceste lumiere puisse estendre ses rayons en vn instant, depuis le soleil jusques à nous: car vous sçaués que l'action, dont on meut l'vn des bours d'vn baston, doit ainsy passer en vn instant iusques à l'autre, & qu'elle y deuroit passer en mesme sorte, encores qu'il y auroit plus de distance qu'il n'y en a depuis la terre iusques aux cieux. Vous ne trouverés pas estrange non plus, que par son moyen nous puissions voir toutes sortes de couleurs; Et mesme vous croyrés peuteestre que ces couleurs ne sont autre chose dans les corps qu'on nomme colorés, que les diuerses façons, dont ces corps la reçoquent & la renou- yent contre nos yeux: si vous considerés que les differen- ces, qu'vn aueugle remarque entre des arbres, des pie- res, de l'eau, & choses semblables, par l'entremise de son baston, ne luy semblent pas moindres, que nous font celles, qui sont entre le rouge, le jaune, le verd, & tou-

res les autres couleurs ; & toutefois que ces differences ne sont autre chose en tous ces corps , que les diuerfes façons de mouuoir , ou de resister aux mouuemens de ce baston. En suite de quoy vous aurés occasion de iuger , qu'il n'est pas besoin de suposer qu'il passe quelque chose de materiel , depuis les obiets iusques à nos yeux , pour nous faire voir les couleurs & la lumiere , ny mesme qu'il y ayt rien en ces objects , qui soit semblable aux idées , ou aux sentimens que nous en auons : tout de mesme qu'il ne sort rien des corps , que sent vn aueugle qui doïue passer le long de son baston iusques à sa main , & que la resistance ou le mouuement de ces corps , qui est la seule cause des sentimens qu'il en a , n'est rien de semblable aux idées qu'il en conçoit. Et par ce moyen vostre esprit sera deliuré de toutes ces petites images voltigeantes par l'air , nommées des *especes intentionnelles* , qui traouillent tant l'imagination des Philosophes. Mesme vous pourrés aysément decider la question , qui est entre eux , touchant le lieu d'ou vient l'action qui cause le sentiment de la veuë. car comme nostre aueugle peut sentir les corps qui sont autour de luy , non seulement par l'action de ces corps , lors qu'ils se meuent contre son baston , mais aussy par celle de sa main , lors qu'ils ne font que luy resister : ainsy faut il auoïer , que les obiets de la veuë peuuent estre sentis , non seulement par le moyen de l'action , qui estant en eux , tend vers les yeux ; mais aussy par le moyen de celle , qui estant dans les yeux , tend vers eux. Toutefois pour ce que ceste action n'est autre chose que la lumiere , il faut remarquer qu'il n'y a que ceux qui peuuent voir pendant

les tenebres de la nuit, cōme les chats, dans les yeux desquels elle se trouue: & que pour l'ordinaire des hommes, ils ne voyent que par l'action qui vient des obiects, car l'experience nous monstre que ces obiects doiuent estre lumineux ou illuminés pour estre veus, & non point nos yeux pour les voir. Mais pour ce qu'il y a grande differēce entre le baston de cet aueugle, & l'air ou les autres corps transparens, par l'entremise desquels nous voyons; il faut que ie me serue encores icy d'vne autre comparaison.

Voyés vne cuue au temps de vendange, toute pleine de raisins à demi foulés, & dans le fons de laquelle on ait fait vn trou ou deux, comme A & B, par ou le vin doux, qu'elle contient, puisse couler. Puis pensés que n'y ayant point de vuide en la Nature, ainsi que présque tous les Philosophes auouēt, & neantmoins y ayant plusieurs pores en tous



les corps que nous aperceuons au tour de nous, ainsi que l'experience peut môstrer fort clairement; il est neces-

faire que ces pores soyent remplis de quelque matiere fort subtile & fort fluide, qui s'estende sans interruption depuis les Astres iusques à nous. Or ceste matiere subtile estant comparée avec le vin de ceste cuue,

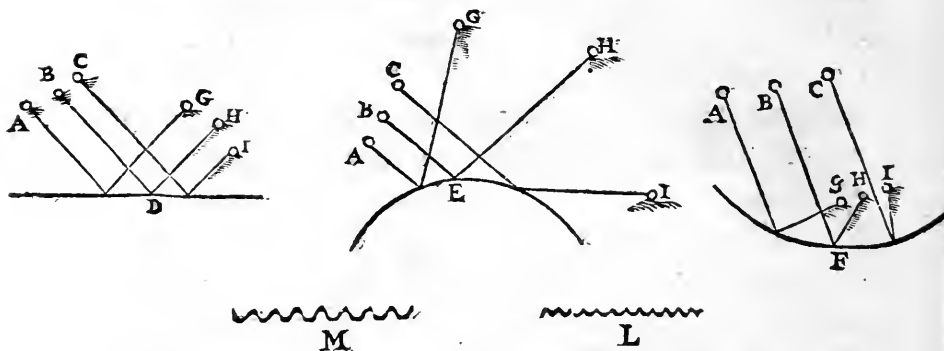
ne, & les parties moins fluides ou plus grossieres tant de l'air, que des autres cors transparens, avec les grappes de raisins qui sont parmi: vous entendrés facilement, que comme les parties de ce vin, qui sont par exemple vers C, tendent à descendre en ligne droite par le trou A, au mesme instant qu'il est ouvert, & ensemble par le trou B, & que celles qui sont vers D, & vers E, tendent aussy en mesme tems à descendre par ces deux trous, sans qu'aucune de ces actions soit empeschée par les autres, ny aussy par la resistance des grappes qui sont en ceste cuue; non obstant que ces grappes, estant soutenües l'une par l'autre, ne tendent point du tout à descendre par ces trous A & B, comme le vin, & mesme qu'elles puissent cependant estre meües en plusieurs autres façons, par ceux qui les foulent. Ain-sy toutes les parties de la matiere subtile, que touche le costé du Soleil qui nous regarde, tendent en ligne droite vers nos yeux au mesme instant qu'ils sont ouvers, sans s'empescher les vnes les autres, & mesme sans estre empeschées par les parties grossieres des cors transparens, qui sont entre deux: soit que ces cors se meuent en d'autres façons, comme l'air, qui est presque toujours agité par quelque vent; soit qu'ils soyent sans mouvement, comme peut estre le verre ou le cristal. Et remarqués icy qu'il faut distinguer entre le mouuement, & l'action ou inclination à se mouuoir. Car on peut fort bien conceuoir que les parties du vin, qui sont par exemple vers C, tendent vers B, & ensemble vers A, non obstant qu'elles ne puissent actuellement se mouuoir vers ces deux costés en mesme temps; & qu'elles tendent ex-
acte-

actement en ligne droite vers B & vers A , non obstant qu'elles ne se puissent mouuoir si exactement vers la en ligne droite , à cause des grâpes de raisins qui sont entredeux : & ainsi pensant que ce n'est pas tant le mouuement , comme l'action des cors lumineux qu'il faut prendre pour leur lumiere , vous deuesiuger que les rayons de cette lumiere ne sont autre chose , que les lignes , suiuant lesquelles tend cette action. En sorte qu'il y a vne infinité de tels rayons qui viennent de tous les points des cors lumineux , vers tous les points de ceux qu'ils illuminent , ainsy que vous poués imaginer vne infinité de lignes droites , suiuant lesquelles les actions qui viennent de tous les points de la superficie du vin CDE , tendent vers A , & vne infinité d'autres , suiuant lesquelles , les actions qui viennent de ces mesmes points , tendent aussy vers B. sans que les vnes empeschent les autres.

Au reste ces rayons doiuent bien estre ainsi tousiours imaginés exactement drois , lors qu'ils ne passent que par vn seul cors transparent , qui est par tout esgal à soy-mesme : mais lors qu'ils rencontrent quelques autres cors , ils sont sujets à estre détournés par eux , ou amortis , en mesme façon que l'est le mouuement d'une balle , ou d'une pierre iettée dans l'air par ceux qu'elle rencontre. Car il est bien aysé à croire que l'action ou inclination à se mouuoir , que j'ay dit deuoir estre prise pour la lumiere , doit suiure en cecy les mesmes loys que le mouuement. Et afin que j'explique cette troisieme comparaison tout au long , considerés que les corps , qui peuvent ainsi estre rencontrés par vne balle qui passe dans l'air , sont ou mous , ou durs , ou liquides ; & que s'ils
sont

font mous, ils arrestēt & amortissent tout à fait son mouuement : comme lors qu'elle donne contre des toiles , ou du sable , ou de la bouë ; au lieu que s'ils sont durs , ils la renuoyent d'vn autre costé sans l'arrester ; & ce en plusieurs diuerses façons : Car ou leur superficie est toute esgale & vnie, ou raborreuse & inegale ; & derechef estant esgale, elle est ou platte, ou courbée : & estant inegale , ou son inegalité ne consiste, qu'en ce qu'elle est composée de plusieurs parties diuersement courbées , dont chacune est en soy assés vnie ; ou bien elle consiste outre cela, en ce qu'elle a plusieurs diuers angles ou pointes , ou des parties plus dures l'vne que l'autre, ou qui se meuuent , & ce avec des varietés qui peuuent estre imaginées en mille sortes. Et il faut remarquer que la bale , outre son mouuement simple & ordinaire , qui la porte d'vn lieu en l'autre , en peut encores auoir vn deuxiesme , qui la fait tourner autour de son centre , & que la vitesse de cestuy cy peut auoir plusieurs diuerses proportions avec celle de l'autre. Or quand plusieurs bales venant d'vn mesme costé ; rencontrent vn cors , dont la superficie est toute vnie & esgale , elles se reflexissent esgalement , & en mesme ordre , en sorte que si cette superficie est toute plate , elles gardent entre elles la mesme distance , apres l'auoir rencontrée , qu'elles auoyent auparauant. & si elle est courbée en dedans , ou en dehors , elles s'approchent , ou s'esloignent en mesme ordre les vnes des autres, plus ou moins , à raison de ceste courbure. Comme vous voyés icy les bales A B C, qui , apres auoir rencontré les superficies des cors D E F, se reflexissent vers G H I. Et si ces bales

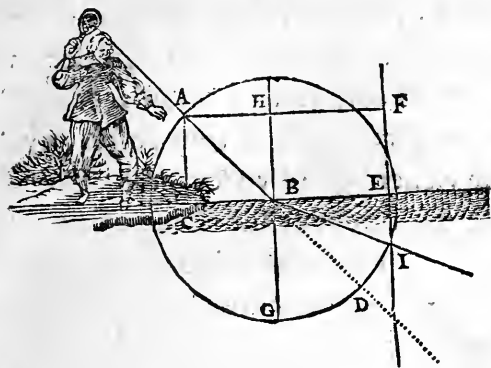
rencontrent vne superficie inefgale, comme L, ou M, elle se refleſchiffent vers diuers costés, chascune selon



la situatiõ de l'endroit de ceste superficie qu'elle touche. Et elles ne changent rien que cela en la façon de leur mouuement, lors que son inefgalité ne consiste qu'en ce que ses parties sont courbées diuerſement. Mais elle peut auſſy conſiſter en pluſieurs autres choſes & faire par ce moyen que ſi ces bales n'ont eu auparauant qu'vn ſimple mouuement droit, elles en perdent vne partie; & en acquerent au lieu vn circulaire, qui peut auoir diuerſe proportion avec ce qu'elles retiennent du droit, ſelon que la superficie du cors qu'elles rencontrent peut eſtre diuerſement diſpoſée. Ce que ceux qui iouent à la paume eſprouuent aſſés, lors que leur bale rencontre de faux quareaux, ou bien qu'ils la touchent en biaifant de leur raquette, ce qu'ils nõment, ce me ſemble couper ou friſer. En ſin conſidrés que ſi vne bale qui ſe meut rencontre obliquement la superficie d'vn cors liquide, par lequel elle puiſſe paſſer plus ou moins facilement, que par celuy d'ou elle ſort, elle ſe détourne & change ſon cours

en

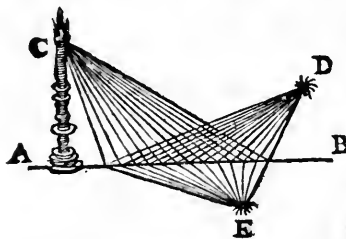
ten'y entrant: cōme par exemple, si estant en l'air au point



A on la pousse vers B, elle va bien en ligne droite depuis A iusques à B, si ce n'est que sa pesanteur ou quelque autre cause particuliere l'empesche, mais estant au point B

ou ie suppose qu'elle rencontre la superficie de l'eau CBE elle se detourne & prend son cours vers I, allât derechef en ligne droite depuis B iusques a I, ainsi qu'il est aysé à verifiser par l'experience. Or il faut penser en mesme facon, qu'il y a des cors qui estant rencontrés par les rayons de la lumiere les amortissent, & leur ostent toute leur force, a sçavoir ceux qu'on nōme noirs, lesquels n'ont point d'autre couleur que les tenebres. Et qu'il y en a d'autres qui les font reflexir, les vns au mesme ordre qu'ils les reçoient; a sçavoir ceux qui ayant leur superficie toute polie peuuent seruir de miroirs tant plats que courbés, & les autres confusement vers plusieurs costés. Et que derechef entre ceux cy les vns font reflexir ces rayons sans apporter aucun autre changement en leur action; a sçavoir ceux qu'on nomme blancs: & les autres y apportent avec cela vn changemēt semblable a celuy que reçoit le mouvement d'une balle quand on la frize; a sçavoir ceux qui sont rouges, ou iaunes, ou bleus, ou de quelq; autre telle couleur. Car ie pense pouuoir determiner en quoy

consiste la Nature de chacune de ces couleurs , & le faire voir par experience ; mais cela passe les bornes de mon suiet. Et il me suffit icy de vous auertir , que les rayons, qui tombent sur les cors qui sont colorés , & non polis, se reflexissent ordinairement de tous costés , encores mesme qu'ils ne viennent que d'un seul costé. Comme encore que ceux qui tombent sur la superficie du



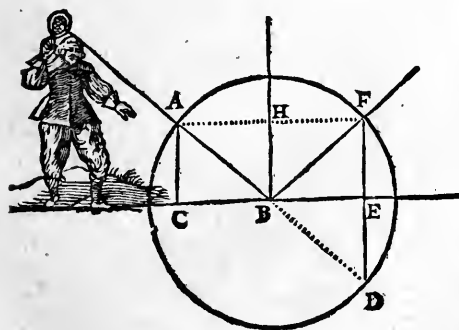
cors blanc A B , ne viennent que du flâbeau C , ils ne laissent pas de se reflexchir tellement de tous costés , qu'en quelque lieu qu'on pose l'œil comme par exemple vers D,

il s'en trouue tousiours plusieurs venans de chaque endroit de ceste superficie A B , qui tendent vers luy. Et mesme si l'on suppose ce cors fort delié cōme vn papier ou vne toile, en sorte que le iour passe au trauers, encores que l'œil soit d'autre costé que le flambeau , comme vers E, il ne lairra pas de se reflexchir vers luy quelques rayons de chacune des parties de ce cors. En fin considerés que les rayons se detournent aussy, en mesme façon qu'il a esté dit d'une bale, quand ils rencontrent obliquement la superficie d'un cors transparent, par lequel ils penetrent plus ou moins facilement, que par celuy d'où ils viennent , & cette façon de se detourner s'appelle en eux Refraction.

DE LA REFRACTION

Discours Second.

D'AVTANT que nous aurons besoin cy après de sçavoir exactement la quantité de cette refraction, & qu'elle peut assés commodément estre entendue par la comparaison, dont ie viens de meservir, ie croy qu'il est à propos, que ie tafche icy tout d'un train de l'expliquer, & que ie parle premierement de la reflexion, afin d'en rendre l'intelligence d'autant plus aysée. Pensons donc,

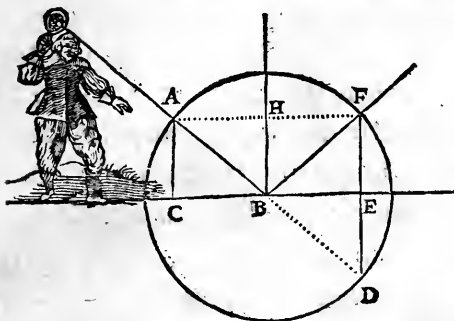


qu'une bale estant poussée d'A vers B, rencontre au point B, la superficie de la terre CBE; qui l'empeschant de passer outre, est cause qu'elle se detourne; & voyons

vers quel costé. Mais afin de ne nous embarasser point en de nouvelles difficultés, supposons que la terre est parfaitement platte & dure, & que la balle va tousiours d'esgale vitesse, tant en descendant, qu'en remontant, sans nous enquerir en aucune façon de la puissance, qui continue de la mouvoir, apres qu'elle n'est plus touchée de la raquette, ny considerer aucun effect de sa pesanteur, ny de sa grosseur, ny de sa figure. Car il n'est pas icy question d'y regarder de si près, & il n'y a aucune

de ces choses qui ait lieu en l'action de la lumiere a la quelle cecy se doit rapporter. Seulement faut il remarquer, que la puissance, telle quelle soit, qui fait cōtinuer le mouuement de ceste balle, est differente de celle, qui la determine a se mouuoir plustost vers vn costé, que vers vn autre, ainsy qu'il est très aysé a connoistre de ce que c'est la force dont elle a esté poussée par la raquette, de qui depend son mouuement, & que ceste mesme force l'auroit pû faire mouuoir vers tout autre costé, aussy facilement que vers B, au lieu que c'est la situation de ceste raquette qui la determine a tendre vers B, & qui auroit pû l'y determiner en mesme façon, encores qu'une autre force l'auroit meue. Ce qui monstre desia qu'il n'est pas impossible que ceste balle soit détournée par la rencontre de la terre, & ainsy que la determination qu'elle auoit a tendre vers B soit changée, sans qu'il y ait rien pour cela de changé en la force de son mouuement, puis que ce sont deux choses diuerses : & par consequent qu'on ne doit pas imaginer qu'il soit necessaire qu'elle s'aresté quelque moment au point B auant que de retourner vers F, ainsy que font plusieurs de nos Philosophes; car si son mouuement estoit vne foix interrompu par cet arrest, il ne se trouueroit aucune cause, qui le fist par après recommencer. De plus il faut remarquer, que la determination a se mouuoir vers quelque costé, peut aussy bien que le mouuement, & generalement que toute autre sorte de quantité estre diuisée en toutes les parties, desquelles on peut imaginer qu'elle est composée, & qu'on peut aysément imaginer que celle de la balle qui se meut d'A vers B est composée de deux autres, dont

dont l'une la fait descendre de la ligne A F. vers la ligne C E, & l'autre en mesme temps la fait aller de la gauche A C, vers la



droite A C, vers la droite F E, en sorte que ces deux iointes ensemble la conduisent iusques à B suiuant la ligne droite A B. Et en suite il est ayse à enten-

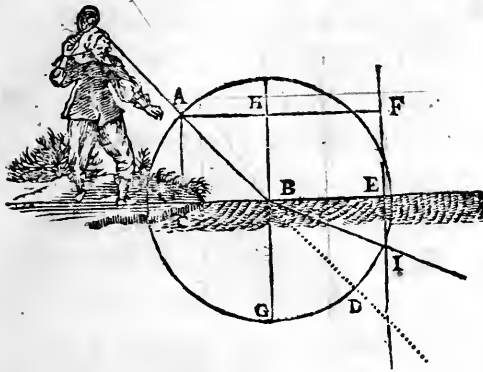
dre, que la rencontre de la terre ne peut empescher que l'une de ces deux determinations, & non point l'autre en aucune façon. Car elle doit bien empescher celle qui faisoit descendre la balle d'A F vers C E, à cause qu'elle occupe tout l'espace qui est au dessous de C E, mais pourquoy empescheroit elle l'autre, qui la faisoit auancer vers la main droite, vû qu'elle ne luy est aucunement opposée en ce sens-la. Pour trouuer donc iustement vers quel costé ceste balle doit retourner, descriuons vn cercle du Centre B, qui passe par le point A, & disons quen autant de temps qu'elle aura mis à se mouuoir depuis A iusques à B, elle doit infalliblement retourner depuis B iusques à quelq; point de la circonference de ce cercle, d'autât que tous les points qui sont aussy distans de cestuy cy B, qu'en est A, se trouuent en ceste circonference, & que nous supposons le mouuemēt de ceste balle estre toujours esgalement viste. Puis à fin de sçauoir précisément au quel de tous les points de ceste circonference elle doit retourner, tirons trois lignes droites.

A C,

A C, HB, & FE perpendiculaires sur CE, & en telle sorte, qu'il n'y ait ni plus ni moins de distance entre AC, & HB, qu'entre HB, & FE : & disons, qu'en autant de temps, que la bale a mis à s'auancer vers le costé droit, depuis A, l'un des points de la ligne AC, iusques à B l'un de ceux de la ligne HB, elle doit aussy s'auancer depuis la ligne HB, iusques à quelque point de la ligne FE. car tous les points de ceste ligne FE, sont autant esloignés de HB en ce sens là, l'un comme l'autre, & autant que ceux de la ligne AC, & elle est aussy autant déterminée à s'auancer vers ce costé-là, qu'elle a esté auparauant. Or est il, qu'elle ne peut arriuer en mesme tems en quelque point de la ligne FE; & ensemble à quelque point de la circonférence du cercle AFD, si ce n'est au point D, ou au point F, d'autant qu'il n'y a que ces deux, où elles s'entrecoupent l'une l'autre; si bien que la terre l'empeschant de passer vers D, il faut conclure qu'elle doit aller infaliblement vers F. Et ainsi vous voyés facilement, comment se fait la reflexion, à sçauoir selon vn angle toujours esgal à celuy qu'on nomme l'angle d'incidēce. Cōme si vn rayon, venant du point A, tombe au point B sur la superficie du miroir plat CBE, il se reflexchist vers F, en sorte que l'angle de la reflexion FBE, n'est ne plus ne moins grand que celuy de l'incidence ABC.

Venons maintenant à la Refraction. Et premierement supposons qu'une bale poussée d'A vers B, rencontre au point B, nō plus la superficie de la terre, mais vne toile CBE, qui soit si foible & deliée que ceste bale ait la force de la rompre & de passer tout au trauers, en perdant seulement vne partie de sa vitesse, à sçauoir, par exemple, la moitié,

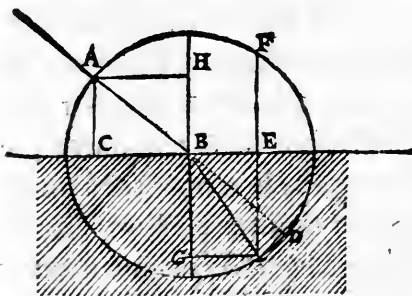
moitié. Or cela posé, à fin de sçauoir quel chemin elle doit suiure, considerons derechef, que son mouuement



differe entiere-
ment de sa deter-
minatiõ à se mou-
uoir plustost vers
vn costé que vers
vn autre, d'où il
suit que leur quã-
tité doit estre e-
xaminée separé-
ment. Et confide-

rõs aussy que des deux parties, dõt on peut imaginer que ceste determination est composée, il n'y a que celle qui faisoit tendre la bale de haut en bas, qui puisse estre chãgée en quelque façon par la rencontre de la toile; & que pour celle qui la faisoit tendre vers la main droite, elle doit tousiours demeurer la mesme qu'elle a esté, à cause que cette toile ne luy est aucunemēt opposée en ce sens-là. Puis ayant décrit du centre B le cercle A F D, & tiré à angles droits sur C B E les trois lignes droites A C, H B, F E, en telle sorte qu'il y ait deux fois autant de distance entre F E & H B, qu'entre H B & A C, nous verrons que ceste bale doit tendre vers le point I. Car puis qu'elle perd la moitié de sa virelle, en trauerfant la toile C B E, elle doit employer deux fois autant de tems à passer au dessous, depuis B, iusques à quelque point de la circonference du cercle A F D, qu'elle a fait au dessus. à venir depuis A, iusques à B. Et puis qu'elle ne perd rien du tout de la determination qu'elle auoit à s'auan-

faire par après autant de chemin en deux momens, qu'elle en faisoit en trois auparavant. Ce qui fera le mesme



effect, que si elle rencontroit au point B vn cors de telle nature, quelle passast au trauers de sa superficie C B E, d'vn tiers plus facilement que par l'air.

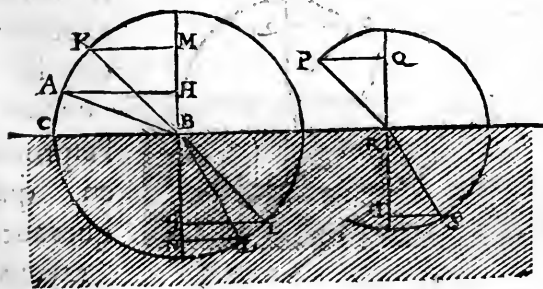
Et il suit manife-

stement de ce qui a esté desia demonstté, que si l'on décrit le cercle A D comme deuant, & les lignes AC, HB, FE, en telle sorte qu'il y ait d'vn tiers moins de distance entre FE & HB; qu'entre HB & AC, le point I, ou la ligne droite FE, & la circulaire A D, s'entrecouperont, designera le lieu vers lequel ceste bale estant au point B, se doit detourner.

Or on peut prendre aussi le reuers de cette conclusion & dire que puis que la bale qui vient d'A en ligne droite jusques à B, se detourne estant au point B, & prend son cours de là vers I, cela signifie que la force ou facilité, dont elle entre dans le cors C B E I, est à celle, dont elle sort du cors A C B E, comme la distance qui est entre AC & HB, à celle qui est entre HB & FI, c'est à dire comme la ligne CB est à BE.

En fin d'autant que l'action de la lumiere suit en cecy les mesmes loix que le mouuement de cette bale, il faut dire que lors que ses rayons passent obliquement d'vn

d'un cors transparent dans vn autre, qui les reçoit plus ou moins facilement que le premier, ils s'y detournent en telle sorte, qu'ils se trouuent tousiours moins inclinés sur la superficie de ces cors, du costé où est celuy qui les recoit le plus ayement, que du costé où est l'autre : & ce iustement à proportion de ce qu'il les reçoit plus ayement que ne fait l'autre. Seulement faut-il prendre garde que cette inclination se doit mesurer par la quantité des lignes droites, comme CB ou AH, & EB ou IG, & semblables, comparées les vnes aux autres; non par celle des angles, tels que sont ABH, ou GBI, ny beaucoup moins par celle des semblables a DBI, qu'on nomme les angles de Re-fraction. Car la raison ou proportion qui est entre ces angles, varie à toutes les diuerses inclinations des rayons; au lieu que celle qui est entre les lignes AH & IG ou semblables, demeure la mesme en toutes les refractions qui sont causées par les mesmes cors. Comme par exemple, s'il passe vn rayon dans l'air d'A, vers B, qui rencontrant au point B la superficie

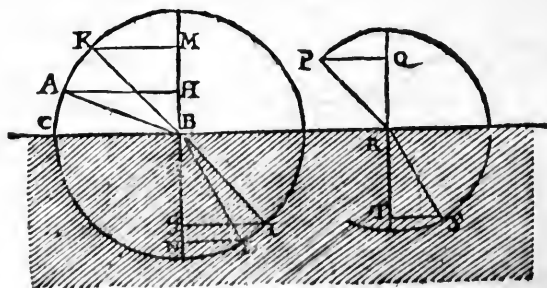


du verre C. BR, se detourne vers I dans ce verre; & qu'il en viene vn autre de K vers, B, qui

se detourne vers L; & vn autre de P vers R, qui se detourne vers S; il doit auoir mesme proportion entre les

lignes KM & LN , ou PQ & ST , qu'entre AH & IG , mais non pas la mesme entre les angles KBM & LBN , ou PRQ & SRT , qu'entre ABH & IBG .

Si bien que vous voyés maintenant en quelle sorte se doivent mesurer les refractions, & encores que pour determiner leur quantité, entant qu'elle depend de la Nature particuliere des cors où elle se font, il soit besoin d'en venir a l'experience, on ne laisse pas de le pouuoir faire affés certainement & aysement, depuis qu'elles sont ainsi toutes reduites sous vne mesme mesure; car il suffit de les examiner en vn seul rayon pour connoistre toutes celles qui se font en vne mesme superficie, & on peut euter toute erreur, si on les examine outre cela en quelques autres. Comme si nous voulons sçauoir la quantité de celles qui se font en la superficie CBR , qui separe l'air AKP , du verre LIS ; nous n'auons qu'à l'esprouuer en celle du rayon ABI , en cherchant la proportion qui est entre les lignes AH & IG . Puis si nous craignons

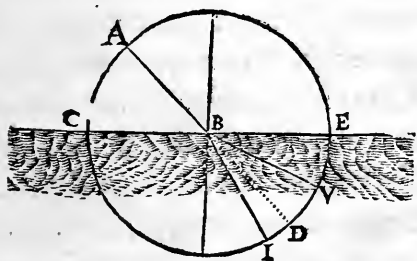


d'auoir failli en ceste experience, il faut encores l'esprouuer en quelques autres rayons,

comme KBL , ou PRS , & trouuant mesme porportion de $KMaLN$, & de $PQaST$, que d' AH à IG ; nous n'aurôs plus aucune occasiõ de douter de la verité.

Mais

Mais peuteſtre vous eſtonnerés vous en faiſant ces experiences , de trouver que les rayons de la lumiere ſ'inclinent plus dans l'air , que dans l'eau , ſur les ſuperfici- es où ſe fait leur refraction ; & encores plus dans l'eau que dans le verre , tout au contraire d'une bale qui ſ'in- cline d'avantage dans leau que dans l'air , & ne peut au- cunement paſſer dans le verre. Car par exemple , ſi c'eſt une bale , qui eſtant pouſſée dans l'air d'A , vers B , ren- contre au point B la ſuperficie de l'eau C B E , elle ſe de-



tournera de B vers V ; & ſi c'eſt vn ra- yon , il ira tout au contraire d B , vers I. Ce que vous ceſ- ſerés toutesfois de ſerés toutesfois de trouver eſtrange , ſi vous vous ſouvenés

de la nature que j'ay attribuée a la lumiere , quand j'ay dit qu'elle n'eſtoit autre choſe , qu'un certain mouvement ou une action receüe en une matiere tres-subtile , qui remplit les pores des autres cors : & que vous confide- riers , que comme une bale perd d'avantage de ſon agi- tation , en donnant contre un cors mou , que contre un qui eſt dur ; & qu'elle roule moins ayſement ſur un tapis , que ſur une table toute nuë. ainſi l'action de ceſte ma- tiere ſubtile , peut beaucoup plus eſtre empeschée par les parties de l'air , qui eſtant comme molles & mal-join- tes , ne luy font pas beaucoup de reſiſtance , que par celles de l'eau qui luy en font d'avantage ; & encores plus par celles de l'eau , que par celles du verre , ou du criſtal.

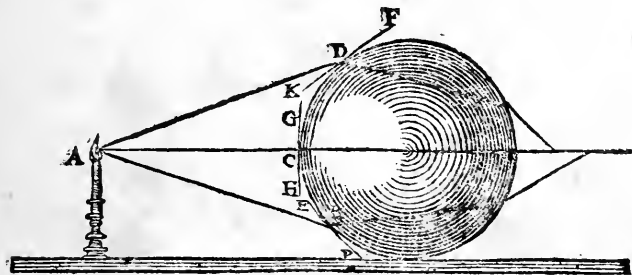
En

En sorte que d'autant que les petites parties d'un cors transparent sont plus dures & plus fermes, d'autant laissent elles passer la lumiere plus aysement, car cette lumiere n'en doit pas chasser aucunes hors de leur places, ainsi qu'une bale en doit chasser de celles de l'eau, pour trouver passage parmy elles.

Voyés la
figure en
la page
22.

 Au reste, sçachant ainsi la cause des refractions qui se font dans l'eau, & dans le verre, & communement en tous les autres cors transparents qui sont autour de nous, on peut remarquer qu'elles y doiuent estre toutes semblables, quand les rayons sortent de ces cors, & quand ils y entrent. Comme si le rayon qui vient d'A, vers B, se detourne de B, vers I, en passant de l'air dans le verre, celuy qui reuiendra d'I, vers B, doit aussi se detourner de B, vers A. Toutesfois il se peut bien trouver d'autres cors, principalement dans le ciel, où les refractions procedent d'autres causes, ne sont pas ainsi reciproques. Et il se peut aussi trouver certains cas, auxquels les rayons se doiuent courber, encores qu'ils ne passent que par un seul cors transparent. ainsi que se courbe souuent le mouuement d'une bale, pource qu'elle est detournée vers un costé par sa pesanteur, & vers un autre par l'action dont on l'a poussée; ou pour diverses autres raisons. Car en fin j'ose dire que les trois comparaisons, dont ie viens de me seruir, sont si propres, que toutes les particularités qui s'y peuuent remarquer, se raportent à quelques autres qui se trouuent toutes semblables en la lumiere: mais ie n'ay tafché que d'expliquer celles qui faisoient le plus à mon suiet. Et ie ne vous veux plus faire icy considerer autre chose, si non

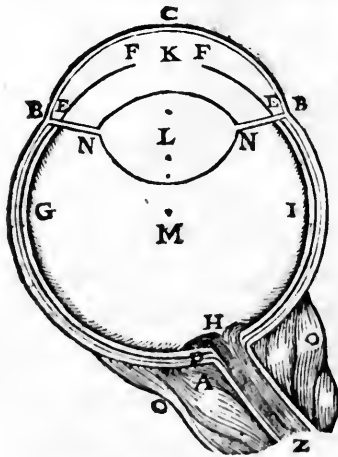
mon que les superficies des cors transparens qui sont courbées, detournent les rayons qui passent par chacun de leurs pions, en mesme sorte que feroient les superficies plattes, qu'on peut imaginer toucher ces cors aux mesmes pions. Comme par exemple, la refraction des rayons AB , AC , AD , qui venans du flambeau A , tombent sur la superficie courbe de la boule de cristal BCD , doit estre considerée en mesme sorte, que si AB tomboit



sur la superficie plate EBF , & AC sur GCH , & AD sur IDK , & ainsi des autres. D'où vous voyés que ces rayons se peuvent assembler, ou escarter diuersement, selon qu'ils tombent sur des superficies qui sont courbées diuersement. Et il est temps que ie commence à vous descrire, qu'elle est la structure de l'œil, afin de vous pouoir faire entendre comment les rayons, qui entrent dedans, s'y disposent pour causer le sentiment de la veüe.

Discours Troisième.

S'IL estoit possible de couper l'œil par la moitié, sans que les liqueurs dont il est remply s'escoulassent, ny qu'aucune de ses parties changeast de place, & que le plan de la section passast iustemēt par le milieu de la prunelle, il paroistroit tel qu'il est representé en cette figure. ABCD, est vne peau assez dure & espaisse, qui compose comme vn vase rond dans lequel toutes ses parties inte-

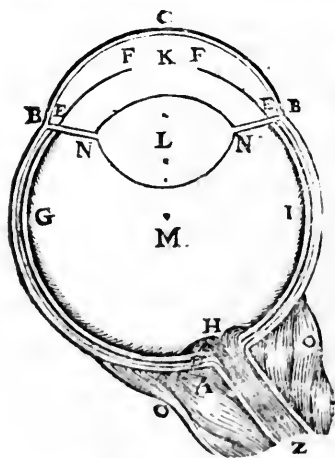


rieures sont contenuës. DEF, est vne autre peau plus deliée, qui est tenduë ainsi qu'une tapisserie au dedans de la precedente. ZH, est le nerf nommé optique, qui est composé d'un grand nombre de petits filers, dont les extremittez s'estendent en tout l'espace GHI, où se meslant avec vne infinité de petites veines & arteres, elles com-

posent vne espeece de chair extremement tendre & delicate, laquelle est comme vne troisieme peau, qui couvre tout le fons de la seconde. KLM, sont trois sortes de glaires ou humeurs fort transparentes, qui remplissent tout l'espace contenu au dedans de ces peaux, & ont chacune la figure, en laquelle vous la voyez icy representée.

sentée. Et l'expérience monstre, que celle du milieu L, qu'on nomme l'humeur cristaline, cause à peu près mesme refraction que le verre ou le cristal; & que les deux autres K & M la causent vn peu moindre, environ cōme l'eau commune, en sorte que les rayons de la lumiere, passent plus facilement par celle du milieu, que par les deux autres; & encores plus facilement par ces deux, que par l'air. En la premiere peau, la partie BCB est transparente, & vn peu plus voutée que le reste BAB. En la seconde, la superficie interieure de la partie EF, qui regarde le fons de l'œil, est toute noire & obscure; & elle a au milieu vn petit trou rond FF, qui est ce qu'on nomme la prunelle, & qui paroist si noir au milieu de l'œil, quand on le regarde par dehors. Ce trou n'est pas tousiours de mesme grandeur, & la partie EF de la peau en laquelle il est, nageant librement dans l'humeur K, qui est fort liquide, semble estre comme vn petit muscle, qui se peut estreindre & eslargir à mesure qu'on regarde des obiets plus ou moins proches, ou plus ou moins esclairés, ou qu'on les veut voir plus ou moins distinctement. Et vous pourrez voir facilement l'expérience de tout cecy en l'œil d'vn enfant. car si vous luy faites regarder fixement vn obiet proche, vous verrez que sa prunelle deuiendra vn peu plus petite, que si vous luy en faites regarder vn plus esloigné, qui ne soit point avec cela plus esclairé. Et derechef qu'encores qu'il regarde tousiours le mesme obiet, il l'aura beaucoup plus petite, estant en vne chambre fort claire, que si en fermant la plus part des fenestres on la rend fort obscure. Et enfin que de meurant au mesme iour, & regardant le mesme obiet,

s'il tafche d'en distinguer les moindres parties, la prunelle fera plus petite, que s'il ne le confidere que tout entier, & fans attention. Et notés que ce mouvement doit estre appelé volontaire, non-obftant qu'il foit ordinairement ignoré de ceux qui le font, car il ne laiffe pas pour cela d'estre dependant, & de fuiure de la volonté qu'ils ont de bien voir; ainfi que les mouuemens des leures & de la langue qui feruēt à prononcer les paroles, fe nomment volontaires, à caufe qu'ils fuiuent de la volonté qu'on a de parler, nonobftant qu'on ignore fouuent quels ils doiuent estre pour feruir a la prononciation de chaque lettre. EN, EN, font plusieurs petits filets



noirs, qui embrassent tout autour l'humeur marquée L, & qui naissans aussi de la seconde peau, en l'endroit ou la troisieme se termine, semblent autant de petits tendons, par le moyen desquels cette humeur L deuenant tantost plus voutée, tantost plus platte, selon l'intention qu'on a de regarder des obiets proches, ou esloignés, change vn peu tou-

te la figure du cors de l'œil. Et vous pouués connoistre ce mouvement par experience, car si lors que vous regardés fixement vne tour ou vne montaigne vn peu esloignée, on presente vn liure deuant vos yeux, vous ny pourrés voir distinctement aucune lettre, iusques à ce que leur figure soit vn peu changée. Enfin O O, font six ou

sept

sept muscles attachés à l'œil par dehors, qui le peuvent mouvoir de tous costés, & mesme aussi, peut estre, en le pressant ou retirant, ayder à changer sa figure. Je laisse à dessein plusieurs autres particularités qui se remarquent en ceste matiere, & dont les Anatomistes grossissent leurs liures; car ie croy que celles que j'ay mises icy, suffiront pour expliquer tout ce qui sert à mon suiet, & que les autres que j'y pourrois adiouster, n'aydant rien vostre intelligence, ne feroient que diuertir vostre attention.

DES SENS EN GENERAL.

Discours Quatriesme.

MAIS il faut que ie vous die maintenant quelque chose de la Nature des sens en general, afin de pouuoir d'autant plus aysément expliquer en particulier celuy de la veüe. On sçait desia assés que c'est l'ame qui sent, & non le cors: car on voit que lors qu'elle est diuertie par vne extase ou forte contemplation, tout le cors demeure sans sentiment, encores qu'il y ait diuers obiects qui le touchent. Et on sçait que ce n'est pas proprement, entant qu'elle est dans les membres qui seruent d'organes aux sens exterieurs, qu'elle sent, mais entant qu'elle est dans le cerueau, où elle exerce cette faculté qu'ils appellent le sens commun; car on voit des blessures & maladies qui n'offensent que le cerueau seul, empeschent generalement tous les sens; encores que le reste du cors ne l'aisse point pour cela d'estre animé. En

fin on ſçait que c'eſt par l'entremiſe des Nerfs, que les
 impreſſions que font les obiets dans les membres exte-
 rieurs, paruiennent iuſques a l'ame dans le cerueau: car on
 voit diuers accidens, qui ne nuifant à rien qu'à quelque
 Nerf, oſtent le ſentiment de toutes les parties du cors,
 où ce Nerf enuoye ces branches, ſans rien diminuer de
 celuy des autres. Mais pour ſçauoir plus particuliere-
 ment en quelle ſorte l'ame demeurant dans le cerueau,
 peut ainſi par l'entremiſe des Nerfs, receuoir les im-
 preſſions des obiets qui ſont au dehors, il faut diſtinguer
 trois choſes en ces Nerfs; à ſçauoir premierement les
 peaux qui les enuelopent, & qui prenant leur origine
 de celles qui enuelopent le cerueau, ſont comme de pe-
 tits tuyaux diuiſés en pluſieurs branches, qui ſe vont
 eſpandre çà & là par tous les membres, en meſme façon
 que les veines & les arteres. Puis leur ſubſtance interi-
 eure, qui ſ'eſtend en formes de petits filets tout le long
 de ces tuyaux, depuis le cerueau, d'où elle prend ſon
 origine, iuſques aux extremités des autres membres, où
 elle ſ'attache; en ſorte qu'on peut imaginer en chacun de
 ces petis tuyaux, pluſieurs de ces petis filets indepen-
 dans les vns des autres. Puis enfin les eſprits animaux,
 qui ſont comme vn air ou vn vent tres-subtil, qui ve-
 nant des chambres ou concauités, qui ſont dans le cer-
 ueau, ſ'eſcoule par ces meſmes tuyaux dans les muscles.
 Or les Anatomistes & Medecins auoient aſſés, que ces
 trois choſes ſe trouuent dans les Nerfs; mais il ne me
 ſemble point qu'aucun d'eux en ait encores bien diſtin-
 gué les vſages. Car voyant que les Nerfs ne ſeruent pas
 ſeulement à donner le ſentiment aux membres, mais
 auſſi

aussi à les mouuoir, & qu'il y a quelque fois des paraly-
 sies, qui ostent le mouuement, sans oster pour cela le
 sentiment; tantost ils ont dit, qu'il y auoit deux sortes
 de Nerfs, dont les vns ne seruoient que pour les sens, &
 les autres que pour les mouuemens; & tantost que la
 faculté de sentir, estoit dans les peaux ou membranes, &
 que celle de mouuoir, estoit dans la substance interieure
 des Nerfs; qui sont choses fort repugnantes à l'experien-
 ce & à la raison. Car qui a iamais pû remarquer aucun
 Nerf, qui seruist au mouuement, sans seruir aussi à quel-
 que sens? Et comment, si c'estoit des peaux que le sen-
 timent despendist, les diuerses impressions des obiers
 pourroyent elles par le moyen de ces peaux paruenir ius-
 ques au cerueau? Afin donc d'eiter ces difficultés, il
 faut penser que ce sont les esprits, que coulans par les
 Nerfs dans les Muscles, & les enfans plus ou moins, tan-
 tost les vns, tantost les autres, selon les diuerses façons
 que le cerueau les distribuë, causent le mouuement de
 tous les membres: & que ce sont les petits filets, dont la
 substance interieure de ces Nerfs est composée; qui ser-
 uent aux sens. Et d'autant que ie n'ay point icy besoin
 de parler des mouuemens, ie desire seulement que vous
 conceuiez, que ces petits filets estans enfermés, comme
 i'ay dit, en des tuyaux qui sont tousiours enflés & tenus
 ouuers par les esprits qu'ils contiennent, ne se pressent ny
 empeschent aucunement les vns les autres, & sont esten-
 dus depuis le cerueau iusques aux extremités de tous les
 membres qui sont capables de quelque sentiment, en
 telle sorte que pour peu qu'on touche & face mouuoir
 l'endroit de ces mēbres, où quelque vn d'eux est attaché,

on fait aussi mouvoir au mesme instant l'endroit du cerueau d'où il vient, ainsi que tirant l'un des bouts d'une corde qui est toute tendue, on fait mouvoir au mesme instant l'autre bout. Car sçachant que ces filets sont ainsi enfermés en des tuyaux, que les esprits tiennent toujours un peu enflés & entre ouverts, il est aysé à entendre qu'encores qu'ils fussent beaucoup plus deliés, que ceux que filent les vers à soye, & plus foibles, que ceux des araignées, ils ne lairroyent pas de se pouuoir estendre, depuis la teste iusques aux membres les plus esloignés, sans estre en aucun hazard de se rompre, ny que les diuerfes situations de ces membres empeschassent leurs mouuemens. Il faut outre cela prendre garde à ne pas supposer, que pour sentir, l'ame ait besoin de contempler quelques images qui soient enuoyées par les objets iusques au cerueau, ainsi que font communément nos Philosophes; ou du moins il faut conceuoir la nature de ces images tout autrement qu'ils ne font. Car d'autant qu'ils ne considerent en elles autre choses, sinon qu'elles doiuent auoir de la ressemblance avec les objets qu'elles representent, il leur est impossible de nous monstrier, comment elles peuuent estre formées par ces objets, & receuës par les organes des sens extérieurs, & transmises par les Nerfs iusques au cerueau. Et ils n'ont eu aucune raison de les supposer, sinon que voyant que nostre pensée peut facilement estre excitée par un tableau, à conceuoir l'objet qui y est peint, il leur a semblé qu'elle deuoit l'estre en mesme façon, à conceuoir ceux qui touchent nos sens, par quelques petits tableaux qui s'en formassent en nostre

reste.

tette. au lieu que nous deuons considerer, qu'il y a plu-
 sieurs autres choses que des images, qui peuuent exciter
 nostre pensée; comme par exemple, les signes & les pa-
 roles, qui ne ressemblent en aucune façon aux choses
 qu'elles signifient. Et si pour ne nous esloigner que le
 moins qu'il est possible des opinions desia receuës, nous
 aymons mieux auoüer, que les obiets que nous sentons,
 enuoyent veritablement leurs images iusques au dedans
 de nostre cerueau: il faut au moins que nous remar-
 quions, qu'il n'y a aucunes images, qui doiuent en tout
 ressembler aux obiets qu'elles representent, car autre-
 ment il n'y auroit point de distinction entre l'obiet & son
 image: mais qu'il suffit qu'elles leur ressemblent en peu
 de choses; & souuent mesme que leur perfection de-
 pend de ce qu'elles ne leur ressemblent pas tant qu'elles
 pourroient faire. Comme vous voyez que les taille-
 douces n'estans faites que d'un peu d'ancre posée çà &
 là sur du papier, nous representent des forests, des vil-
 les, des hommes, mesmes des batailles, & des tempe-
 stes, bien que d'une infinité de diuerses qualitez qu'elles
 nous font conceuoir en ces obiets, il n'y en ait aucune
 que la figure seule, dont elles ayent proprement la re-
 semblance. & encores est-ce vne ressemblance fort im-
 parfaite, vù que sur vne superficie toute plate, elles
 nous representent des corps diuersement releuez & en-
 foncez. & que mesme, suiuant les regles de la perspecti-
 ue, souuent elles representent mieux des cercles, par
 des ouales, que par d'autres cercles; & des quarrez par
 lozanges que par d'autres quarrez, & ainsi de toutes les
 autres figures. en sorte que souuent pour estre plus

parfaites en qualité d'images, & représenter mieux un objet, elles doivent ne luy pas ressembler. Or il faut que nous pensions tout le mesme des images qui se forment en nostre cerueau, & que nous remarquions qu'il est seulement question de sçauoir, comment elles peuuent donner moyen à l'ame, de sentir toutes les diuerses qualitez des objets auxquels elles se rapportent, & non point, comment elles ont en soy leur ressemblance. Comme lors que l'Aueugle, dont nous auons parlé cy-dessus, touche quelques corps de son baston, il est certain que ces corps n'enuoyent autre chose iusques à luy, sinon que faisant mouuoir diuersement son baston, selon les diuerses qualitez qui sont en eux, ils meuuent par mesme moyen les nerfs de sa main, & en suite les endroits de son cerueau d'où viennent ces nerfs; ce qui donne occasion à son ame de sentir tout autant de diuerses qualitez en ces corps, qu'il se trouue de varietez dans les mouuemens, qui sont causez par eux en son cerueau.

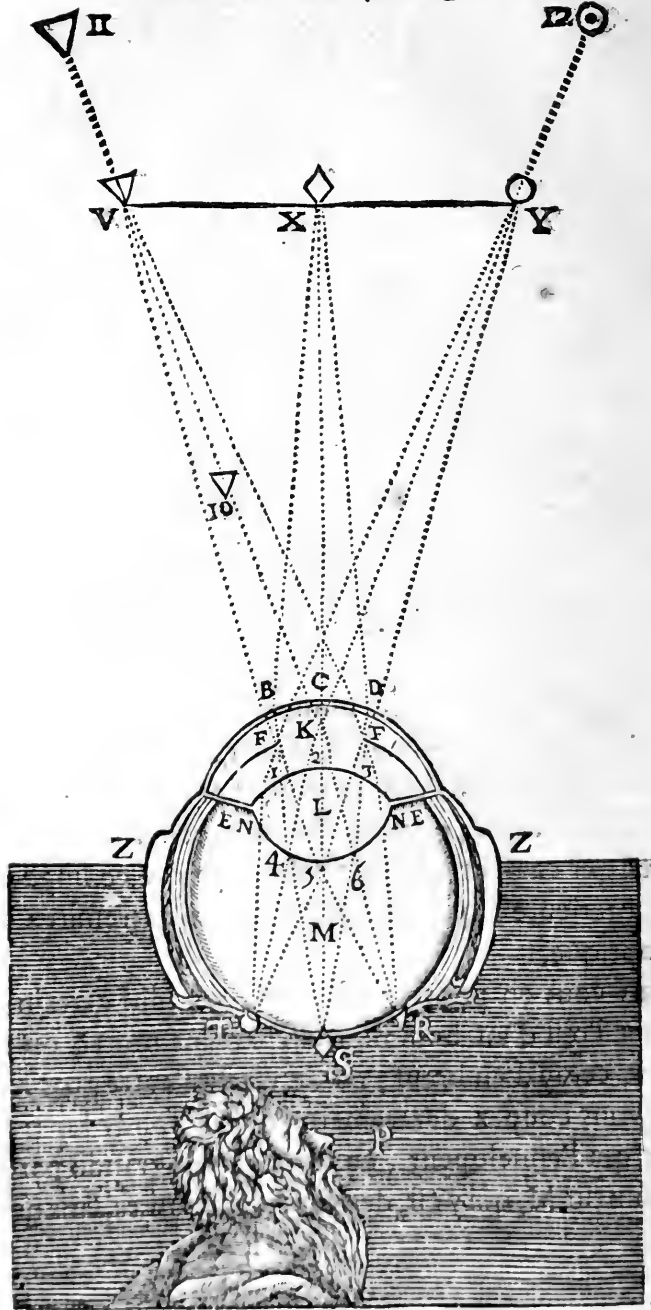
DES

DES IMAGES QVI SE
FORMENT SVR LE FONDS
DE L'OEIL.

Discours Cinquiesme.

VOUS voyez donc assez que pour sentir, l'ame n'a pas besoin de contempler aucunes images, qui soient semblables aux choses qu'elle sent, mais cela n'empesche pas qu'il ne soit vray, que les obiets que nous regardons, en imprimant d'assez parfaites dans le fonds de nos yeux; ainsi que quelques-vns ont desja tres-ingenieusement expliqué, par la cõparaison de celles qui paroissent dans vne chambre, lors que l'ayant toute fermée, referué vn seul trou, & ayant mis au deuant de ce trou vn verre en forme de lentille, on estend derriere, à certaine distance, vn linge blanc, sur qui la lumiere, qui vient des obiets de dehors, forme ces images. Car ils disent que cette chambre represente l'œil; ce trou, la prunelle; ce verre, l'humeur cristaline, ou plustost toutes celles des parties de l'œil qui causent quelque refraction; & ce linge, la peau interieure, qui est composée des extremittez du nerf optique.

Mais vous en pourrez estre encores plus certain, si prenant l'œil d'vn homme fraichement mort, ou au defaut, celuy d'vn bœuf, ou de quelqu'autre gros animal, vous coupez dextrement vers le fonds les trois peaux qui l'envelopent, en sorte qu'vne grande partie de l'humeur M, qui y est, demeure decouverte, sans qu'il

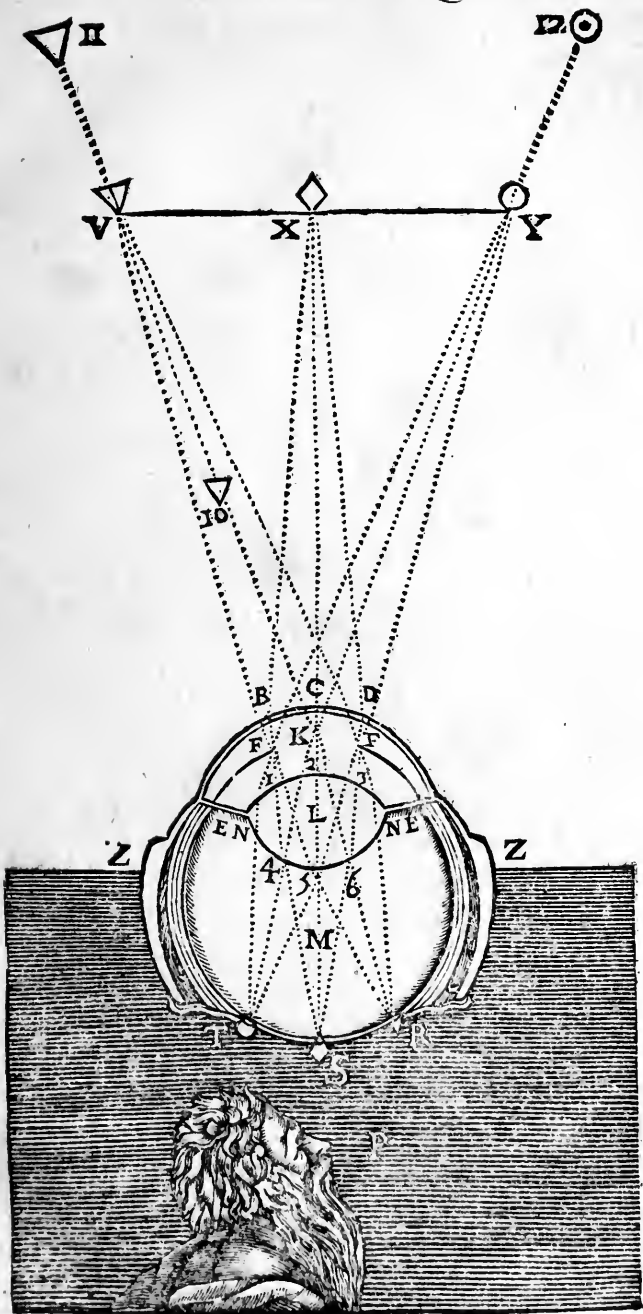


y ait rien d'ele pour cela qui se respande. Puis l'ayant recouuerte de quelque corps blanc, qui soit si delié, que le iour passe au trauers, comme par exemple d'vn morceau de papier ou de la coquille d'vn œuf, R S T, que vous mettiez cet œil dans le trou d'vne fenestre faig-exprés, comme Z, en sorte qu'il ait le deuant, B C D, tourné vers quelque lieu où il y ait diuers obiets, comme V X Y, esclairez par le Soleil; & le derriere où est le corps blanc, R S T, vers le dedans de la chambre, P, où vous serez, & en laquelle il ne doit entrer aucune lumiere, que celle qui pourra penetrer au trauers de cet œil, dont vous scaucz que toutes les parties, depuis C iusques à S, sont transparentes. Car cela fait, si vous regardez sur ce corps blanc R S T, vous y verrez non-peut-estre sans admiration & plaisir, vne peinture, qui representera fort naïfvement en perspectiue tous les obiets, qui seront au dehors vers V X Y. au moins si vous faites en sorte que cet œil retiene sa figure naturelle, proportionnée à la distance de ces obiets: car pour peu que vous les pressiez p'us ou moins que de raison, cette peinture en deuiendra moins distincte. Et il est à remarquer, qu'on doit le presser vn peu dauantage, & rendre sa figure vn peu plus longue, lors que les obiets sont fort proches, que lors qu'ils sont plus esloignez. Mais il est besoïn que j'explique icy plus au long, comment se forme cette peinture, car ie pourray par mesme moyen vous faire entendre plusieurs choses qui appartiennent à la vision.

Consideréz, donc premierement, que de chaque point des obiets V X Y, il entre en cet œil autant de

rayons, qui penetrent iusques au corps blanc RST, que l'ouuerture de la prunelle FF en peut comprendre, & que suiuant ce qui a esté dit icy dessus, tant de la nature de la refraction, que de celles des trois humeurs K, L, M, tous ceux de ces rayons, qui viennent d'un mesme point, se courbent en trauerfant les trois superficies BCD, 1 2 3, & 4 5 6, en la façon qui est requise pour se rassembler derechef enuiron vers vn mesme point. Et il faut remarquer, qu'afin que la peinture, dont il est icy question, soit la plus parfaite qu'il est possible, les figures de ces trois superficies doiuent estre telles, que tous les rayons, qui viennent de l'un des points des obiets, se rassemblent exactement en l'un des points du corps blanc RST. Comme vous voyez icy que ceux du point X, s'assemblent au point S; en suite dequoy ceux qui viennent du point V, s'assemblent aussi à peu près au point R; & ceux du point Y, au point T. Et que reciproquement, il ne viene aucun rayon vers S, que du point X; ny quasi aucun vers R, que du point V; ny vers T, que du point Y, & ainsi des autres. Or cela posé, si vous vous souuenez de ce qui a esté dit cy-dessus, de la lumiere & des couleurs en general & en particulier des corps blancs, il vous sera facile à entendre, qu'estant enfermé dans la chambre P, & iettant vos yeux sur le corps blanc RST, vous y deuez voir la ressemblance des obiets VXY. Car premierement la lumiere, c'est à dire, le mouuement ou l'action dont le soleil ou quelqu'autre des corps qu'on nomme lumineux, pousse vne certaine matiere fort subtile, qui se trouue en tous les corps transpa-

rents,

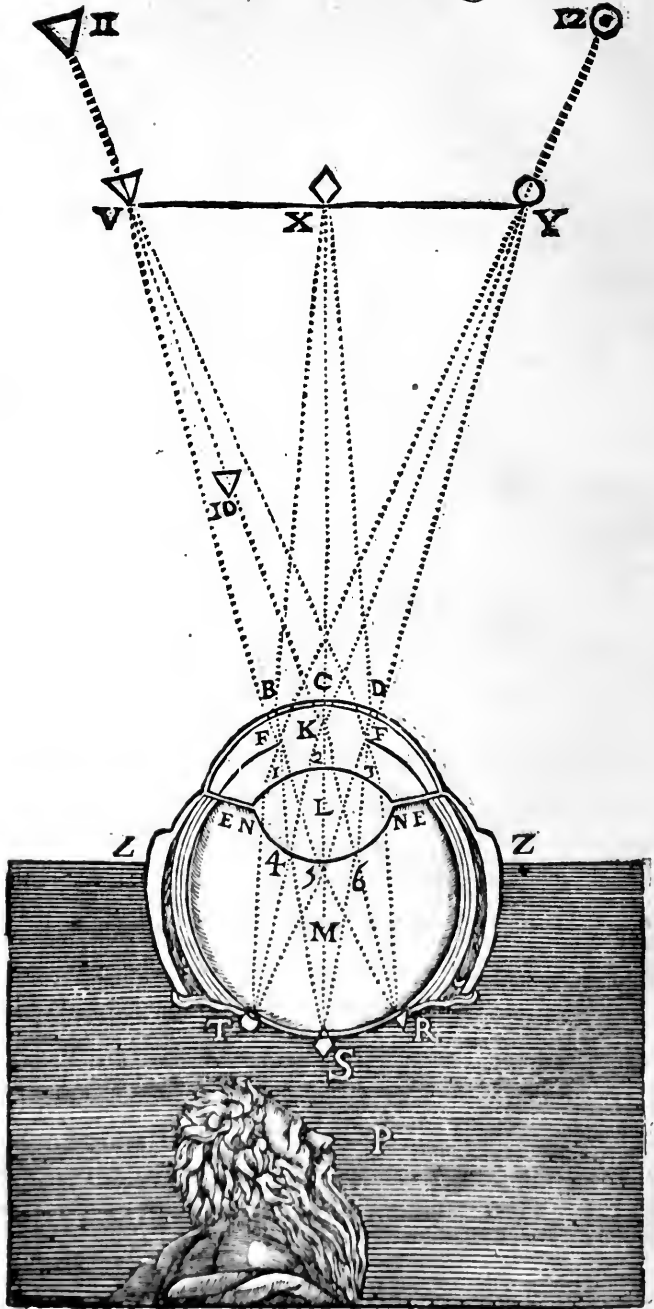


rents, estant repoussée vers R, par l'obiet V, que ie suppose, par exemple, estre rouge, c'est à dire, estre disposé, à faire que les petites parties de cette matiere subtile, qui ont esté seulement poussées en lignes droites, par les corps lumineux, se meuvent aussi en rond autour de leurs centres, après les auoir rencontrées, & que leurs deux mouuemens ayent entre eux la proportion, qui est requise pour faire sentir la couleur rouge, il est certain, que l'action de ces deux mouuemens ayant rencontré au point R, vn corps blanc, c'est à dire, vn corps disposé à la renuoyer vers tout autre costé sans la changer, doit delà se reflexhir vers vos yeux par les pores de ce corps, que i'ay supposé à cet effect fort delié, & comme percé à iour de tous costez, & ainsi vous faire voir le point R, de couleur rouge. Puis la lumiere estant aussi repoussée de l'obiet X, que ie suppose iaune, vers S; & d'Y, que ie suppose bleu, vers T, d'où elle est portée vers vos yeux; elle vous doit faire paroistre S de couleur iaune, & T de couleur bleuë. Et ainsi les trois points R, S, T, paroissans des mesmes couleurs, & gardans entr'eux le mesme ordre, que les trois V, X, Y, en ont manifestement la ressemblance. Et la perfection de cette peinture depend principalement de trois choses, à sçauoir, de ce que la prunelle de l'œil ayant quelque grandeur, il y entre plusieurs rayons de chasque point de l'obiet, comme icy X B 14 S, X C 25 S, X D 36 S, & tout autant d'autres qu'on en puisse imaginer entre ces trois, y vient du seul point X. Et de ce que ces rayons souffrent dans l'œil de telles réfractiōs, que ceux qui viennent de di-

uers points, se rassemblent à peu près en autant d'autres diuers points sur le corps blanc R S T. Et enfin de ce que tant les petits filers E N., que le dedans de la peau E F, estant de couleur noire, & la chambre P, toute fermée & obscure, il ne vient d'ailleurs que des obiets V X Y, aucune lumiere qui trouble l'action de ces rayons. Car si la prunelle estoit si estroite qu'il ne passast qu'un seul rayon de chaque point de l'obiet, vers chaque point du corps R S T, il n'auroit pas assez de force pour se reflexchir delà, dans la chambre P, vers vos yeux. Et la prunelle estant vn peu grande, s'il ne se faisoit dans l'œil aucune refraction, les rayons qui viendroient de chaque point des obiets, s'espandroient çà & là en tout l'espace R S T, en sorte que, par exemple, les trois points V X Y, enuoyeroient trois rayons vers R, qui se reflexchiffans delà tous ensemble vers vos yeux, vous feroient paroistre ce point R, d'une couleur moyenne entre le rouge, le iaune, & le bleu, & tout semblable aux points S & T, vers lesquels les mesmes points V X Y, enuoyeroient aussi chacun vn de leurs rayons. Et il arriueroit aussi quasi le mesme, si la refraction qui se fait en l'œil, estoit plus ou moins grande qu'elle ne doit, à raison de la grandeur de cet œil. car estant trop grande, les rayons qui viendroient, par exemple, du point X, s'assembleroient auant que d'estre paruenus iusques à S, comme vers M. & au contraire estant trop petite, ils ne s'assembleroient qu'au delà, comme vers P; si bien qu'ils toucheroient le corps blanc R S T, en plusieurs points, vers lesquels il viendroit aussi d'autres rayons des autres parties de

F

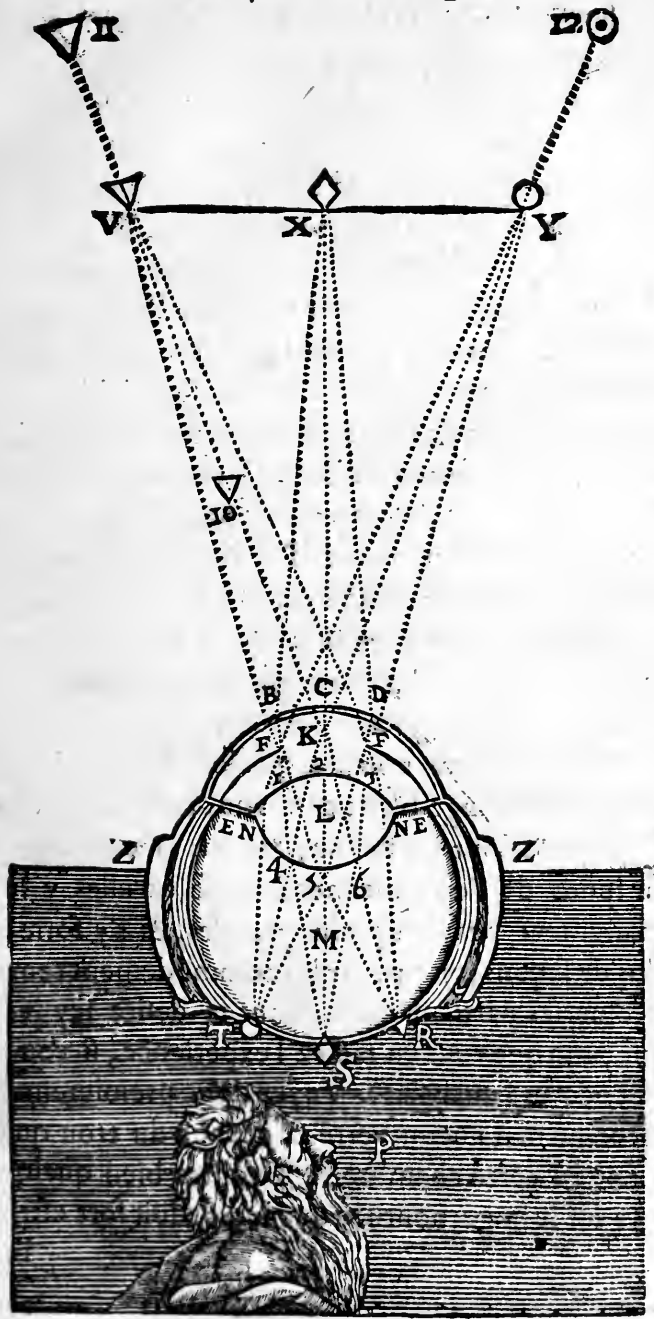
l'obiet.



Objet. Enfin ; si les corps EN, EF, n'estoient noirs, c'est à dire, disposez à faire que la lumiere qui donne de contre, s'y amortisse, les rayons qui viendroient vers eux du corps blanc RST, pourroient delà retourner ceux de T vers S, & vers R; ceux de R, vers T, & vers S; & ceux de S, vers R, & vers T: au moyen de quoy, ils troubleroit l'action les vns des autres, & le mesme feroient aussi les rayons qui viendroient de la chambre P, vers RST, s'il y auoit quelque autre lumiere en cette chambre, que celle qu'y enuoyent les objets VXY.

Mais après vous auoir parlé des perfections de cette peinture, il faut aussi que ie vous fasse considerer ses defauts. dont le premier & le principal est, que quelques figures que puissent auoir les parties de l'œil, il est impossible, qu'elles fassent que les rayons {qui viennent de diuers points, s'assemblent tous en autant d'autres diuers points, & que tout le mieux qu'elles puissent faire, c'est seulement que tous ceux qui viennent de quelque point, comme d'X, s'assemblent en vn autre point, comme S, dans le milieu du fonds de l'œil; en quel cas il n'y en peust auoir que quelques-vns de ceux du point V, qui s'assemblent iustement au point R, ou du point Y, qui s'assemblent iustement au point T; & les autres s'en doiuent escarter quelque peu, tout à l'entour, ainsi que i'expliqueray cy-aprés. Et cecy est cause que cette peinture n'est iamais si distincte vers ses extremittez qu'au milieu, comme il a esté assez remarqué par ceux qui ont escrit de l'Optique. Car c'est pour cela qu'ils ont dit, que la vision se fait principalement suiuant la ligne droite, qui passe par les centres de l'humeur crista-

line & de la prunelle, telle qu'est icy la ligne $XKLS$, qu'ils nomment l'aissieu de la vision. Et notez, que les rayons, par exemple, ceux qui viennent du point V , s'escartent au tour du point R , d'autant plus que l'ouverture de la prunelle est plus grande: & ainsi que si sa grandeur sert à rendre les couleurs de cette peinture plus vives & plus fortes, elle empesche en reuanche que ses figures ne soient si distinctes, d'où vient qu'elle ne doit estre que mediocre. Notez aussi que ses rayons s'escarteroient encores plus au tour du point R , qu'ils ne font, si le point V , d'où ils viennent, estoit beaucoup plus proche de l'œil, comme vers 10 , ou beaucoup plus esloigné, comme vers 11 , que n'est X , a la distance duquel ie suppose, que la figure de l'œil est proportionnée; de sorte qu'ils rendroient la partie R , de cette peinture encores moins distincte qu'ils ne font. Et vous entendrez facilement les demonstrations de tout cecy, lors que vous aurez vû cy-aprés, quelles figures doiuent auoir les corps transparens, pour faire que les rayons qui viennent d'un point, s'assemblent en quelque autre point, après les auoir trauffersez. Pour les autres defauts de cette peintures, ils consistent en ce que ses parties sont renuersées, c'est à dire, en position toute contraire à celle des obiets; & en ce qu'elles sont apertissées & racourcies, les vnes plus, les autres moins, à raison de la diuerse distance, & situation des choses qu'elles representent; quasi en mesme façon que dans vn tableau de perspective. Comme vous voyez icy clairement, que T , qui est vers le costé gauche, represente Y , qui est vers le droit, & que R , qui est vers le droit, represente V , qui est vers le



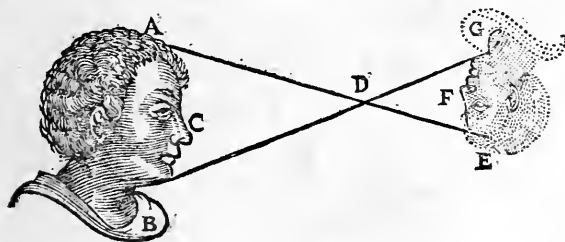
le gauche. Et de plus que la figure de l'obiet V, ne doit pas occuper plus d'espace vers R, que celle de l'obiet IO, qui est plus petit, mais plus proche; ny moins aussi que celle de l'obiet II, qui est plus grand, mais à proportion plus esloigné, sinon en tant qu'elle est vn peu plus distincte. Et enfin que la ligne droite VXY, est représentée par la courbe RST.

Orayant ainsi vû cette peinture dans l'œil d'vn animal mort, & enayant considéré les raisons, on ne peut douter qu'il ne s'en forme vne toute semblable en celui d'vn homme vif, sur la peau interieure, en la place de laquelle nous auions substitué le corps blanc RST, & mesme qu'elle ne s'y forme beaucoup mieux, à cause que ses humeurs estans plaines d'esprits sont plus transparentes, & ont plus exactement la figure qui est requise à cet effect. Et, peut-estre aussi, qu'en l'œil d'vn bœuf, la figure de la prunelle qui n'est pas ronde empesche que cette peinture n'y soit si parfaite.

On ne peut douter non plus que les images qu'on fait paroistre sur vn linge blanc dans vne chambre obscure, ne s'y forment tout de mesme, & pour la mesme raison qu'au fonds de l'œil. mesmes à cause qu'elles y sont ordinairement beaucoup plus grandes, & s'y forment en plus de façons, on y peut plus commodement remarquer diuerses particularitez, dont ie desire icy vous auertir, afin que vous en fassiez l'experience, si vous ne l'auiez encores iamais faite. Voyez donc premierement, que si on ne met aucun verre au deuant du trou qu'on aura fait en cette chambre, il paroistra bien quelques images sur le linge, pourueu que le trou soit fort estroit,

mais

mais qui seront fort confuses & imparfaites, & qui le seront d'autant plus, que ce trou sera moins estroit. Et qu'elles seront aussi d'autant plus grandes, qu'il y aura plus de distance entre luy & le linge. en sorte que leur grandeur doit auoir à peu près, mesme proportion avec cette distance, que la grandeur des obiets, qui les causent, avec la distance qui est entre eux & ce mesme trou. Comme il est euident que si A C B est l'obiet, D le trou, & E G F l'image; E G est à F D, comme A B est à C D. Puis ayant mis vn verre en forme de



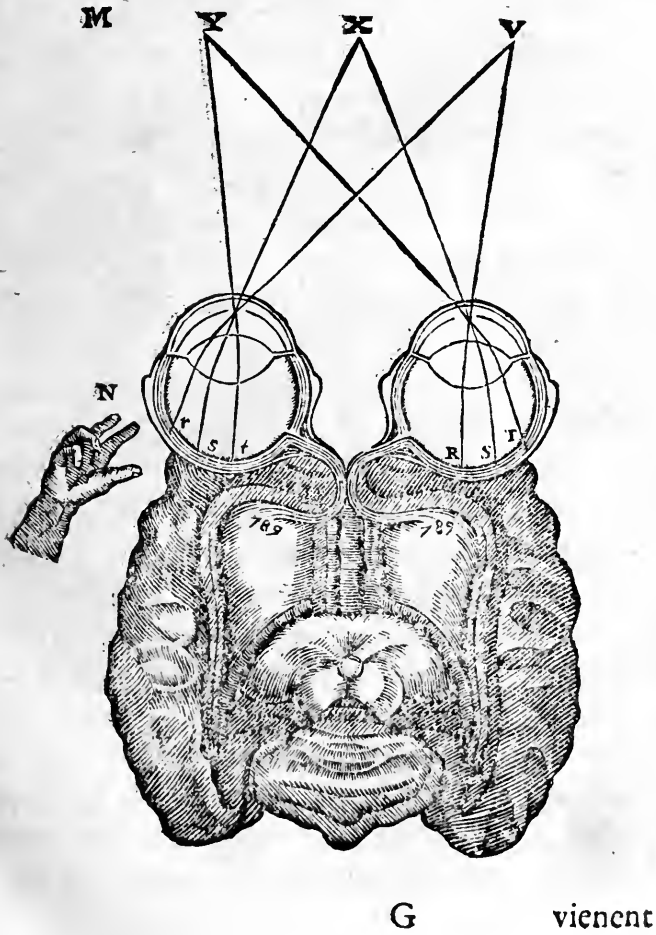
lentille au deuant de ce trou, considerez qu'il y a certaine distance déterminée à

laquelle tenant le linge, les images paroissent fort distinctes, & que pour peu qu'on l'esloigne, ou qu'on l'ap proche d'auantage du verre, elles commencent à l'estre moins; Et que cette distance doit estre mesurée par l'espace qui est, non pas entre le linge & le trou, mais entre le linge & le verre: en sorte que si l'on met le verre vn peu au delà du trou de part ou d'autre, le linge en doit aussi estre d'autant aproché ou reculé; Et qu'elle depend en partie de la figure de ce verre, & en partie aussi de l'esloignement des obiets: Car en laissant l'obiet en mesme lieu, moins les superficies du verre sont courbées, plus le linge en doit estre esloigné, & en se seruant du mesme verre, si les obiets en sont fort proches:

proches, il en faut tenir le linge vn peu plus loin, que s'ils en sont plus esloignez; Et que de cette distance depend la grandeur des images, quasi en mesme façon que lors qu'il n'y a point de verre au deuant du trou. Et que ce trou peut estre beaucoup plus grand, lors qu'on y met vn verre, que lors qu'on le laisse tout vuide, sans que les images en soient pour cela de beaucoup moins distinctes. Et que plus il est grand, plus elles paroissent claires & illuminées: en sorte que si on couure vne partie de ce verre, elles paroistront bien plus obscures qu'auparauant, mais qu'elles ne lairront pas pour cela d'occuper autant d'espace sur le linge. Et que plus ces images sont grandes & claires, plus elles se voyent parfaitement: en sorte que si on pouuoit aussi faire vn œil, dont la profondeur fust fort grande, la prunelle fort large, & que les figures de celles de ses superficies qui causent quelque refraction, fussent proportionées à cette grandeur, les images s'y formeroient d'autant plus visibles. Et que si ayant deux ou plusieurs verres en forme de lentilles, mais assez plats, on les ioint l'vn contre l'autre, ils auront à peu près le mesme effect, qu'auroit vn seul, qui seroit autant vouté ou conuexe qu'eux deux ensemble car le nombre des superficies où se font les refractions n'y fait pas grand chose. Mais que si on esloigne ces verres à certaines distances les vns des autres, le second pourra redresser l'image, que le premier aura renuersée, & le troisieme la renuerser derechef, & ainsi de suite. Qui sont toutes choses dont les raisons sont fort aisées à deduire de ce que
i'ay

J'ay dit, & elles seront bien plus vostres, s'il vous faut vser d'un peu de reflexion pour les concevoir, que si vous les trouviez icy mieux expliquées.

Au reste les images des obiets ne se forment pas seulement ainsi au fonds de l'œil, mais elles passent encores au delà jusques au cerueau, comme vous entendrez facilement, si vous pensez, que par exemple, les rayons qui



vient dans l'œil de l'obiet V, touchent au point R l'extremité de l'un des petits filets du nerf optique, qui prend son origine de l'endroit 7. de la superficie intérieure du cerueau 789; & ceux de l'obiet X, touchent au point S l'extremité d'un autre de ces filets, dont le commencement est au point 8, & ceux de l'obiet Y, en touchent un autre au point T, qui respond a l'endroit du cerueau marqué 9. & ainsi des autres. Et que la lumiere n'estant autre chose qu'un mouuement, ou vne action qui tend à causer quelque mouuement, ceux de ses rayons, qui viennent d'V vers R ont la force de mouuoir tout le filet R 7, & par consequent l'endroit du cerueau marqué 7; & ceux qui viennent d'X vers S, de mouuoir tout le nerf S 8, & mesme de le mouuoir d'autre façon que n'est meue R 7, à cause que les obiets X & V sont de deux diuerses couleurs, & ainsi que ceux qui viennent d'Y, meuent le point 9. D'où il est manifeste qu'il se forme derechef vne peinture 789. assés semblable aux obiets VXY, en la superficie intérieure du cerueau qui regarde ses concavités. Et delà ie pourois encores la transporter iusqu'à vne certaine petite glande, qui se trouue enuiron le milieu de ces concavités, & est proprement le siege du sens commun: Mesme ie pourois encores plus outre vous monstrer comment quelquefois, elle peut passer delà par les arteres d'une femme enceinte; iusques à quelque membre determiné de l'enfant qu'elle porte en ces entrailles, & y former ces marques d'enuie, qui causent tant d'admiration à tous les Doctes.

DE LA VISION.

Discours Sixiesme.

OR encores que cette peinture en passant ainsi iusques au dedans de nostre teste , retiene tousiours quelque chose de la ressemblance des obiets dont elle procede ; il ne se faut point toutesfois persuader, ainsi que ie vous ay desia tantost affés fait entendre, que ce soit par le moyen de cette ressemblance qu'elle face que nous les sentons , comme s'il y auoit derechef d'autres yeux en nostre cerueau , avec lesquels nous la pussions apercevoir. Mais plustost que ce sont les mouuemens par lesquels elle est composée qui agissans immédiatement contre nostre ame d'autant qu'elle est vnie à nostre cors , sont institués de la nature pour luy faire auoir de tels sentimens. Ce que ie vous veux icy expliquer plus en detail. Toutes les qualités que nous aperceurons dans les obiets de la veüë, peuuent estre reduites à six principales, qui sont, la lumiere, la couleur, la situation, la distance , la grandeur , & la figure. Et premierement touchant la lumiere & la couleur , qui seules apartiennent proprement au sens de la veüë , il faut penser que nostre ame est de telle nature , que la force des mouuemens , qui se trouuent dans les endroits du cerueau, d'où vienēt les petits filets des nerfs optiques , luy fait auoir le sentiment de la lumiere ; & la façon de ces mouuemens , celuy de la couleur. ainsi que les mouuemens des nerfs qui respondent aux oreilles, luy font ouïr les sons ; & ceux

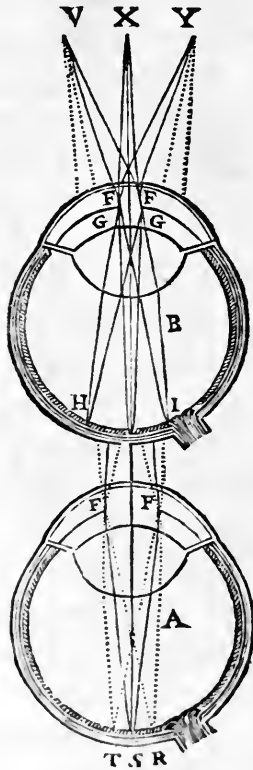
des nerfs de la langue, luy font gouster les faueurs, & généralement, ceux des nerfs de tout le corps, luy font sentir quelque chatouillement, quand ils sont moderez, & quand ils sont trop violents, quelque douleur; sans qu'il doie, en tout cela, y auoir aucune ressemblance entre les idées qu'elle conçoit, & les mouuemens qui causent ces idées. Ce que vous croirez facilement, si vous remarquez, qu'il semble à ceux qui reçoient quelque blessure dans l'œil, qu'ils voyent vne infinité de feux & d'esclairs deuant eux, nonobstant qu'ils ferment les yeux, ou bien qu'ils soient en lieu fort obscur; en sorte que ce sentiment ne peut estre attribué qu'à la seule force du coup, laquelle meur les petits filets du nerf optique, ainsi que feroit vne violente lumiere. & cette mesme force touchant les oreilles, pourroit faire ouïr quelque son; & touchant le corps en d'autres parties, y faire sentir de la douleur. Et cecy se confirme aussi de ce que si quelquefois on force ses yeux à regarder le soleil, ou quelque autre lumiere fort viue, ils en retiennent après vn peu de temps l'impression, en telle sorte, que nonobstant mesme qu'on les tiene fermez, il semble qu'on voye diuerses couleurs, qui se changent & passent de l'vne à l'autre, à mesure qu'elles s'affoiblissent: car cela ne peut proceder que de ce que les petits filets du nerf optique, ayans esté meus extraordinairement fort, ne se peuuent arrester si tost que de coustume. Mais l'agitation, qui est encores en eux apres que les yeux sont fermez, n'estant plus assez grande, pour représenter cette forte lumiere, qui l'a causée, représente des couleurs moins viues. Et ces couleurs se changent en s'affoiblissant,

fant, ce qui montre que leur nature ne consiste qu'en la diuersité du mouuement, & n'est point autre que ie l'ay cy-dessus supposée. Et enfin cecy se manifeste de ce que les couleurs paroissent souuent en des corps transparens, où il est certain, qu'il n'y a rien qui les puisse causer, que les diuerses façons, dont les rayons de la lumiere y sont receus. comme lors que l'arc-en-ciel paroist dans les nuës., & encores plus clairement, lors qu'on en voit la ressemblance dans vn verre, qui est taillé à plusieurs faces.

Mais il faut icy particulièrement considerer, en quoy consiste la quantité de la lumiere, qui se voit, c'est à dire, de la force dont est meu chacun des petits filets du nerf optique, car elle n'est pas tousiours esgale à la lumiere, qui est dans les obiets, mais elle varie à raison de leur distance, & de la grandeur de la prunelle, & aussi à raison de l'espace que les rayons, qui viennent de châque point de l'obiet, peuuent occuper au fonds de l'œil. Comme, par exemple, il est manifeste que le point X enuoyroit plus de rayons dans l'œil B, qu'il ne fait, si la prunelle FF estoit ouuerte iusques à G; & qu'il en enuoye tout autant en cet œil B, qui est proche de luy, & dont la prunelle est fort estroite, qu'il fait en l'œil A, dont la prunelle est beaucoup plus grande, mais qui est à proportion plus esloigné. Et encores qu'il n'entre pas plus de rayons des diuers points de l'obiet VXY, considerez tous ensemble, dans le fonds de l'œil A, que dans celui de l'œil B, toutesfois pource que ces rayons ne s'y estendent qu'en l'espace TR, qui est plus petit que n'est HI, dans lequel ils s'estendent au fonds de l'œil B, ils y doi-

Voyez
la figure
en la pa-
ge sui-
uante.

uent agirauec plus de force, contre chacune des extremités du nerf optique qu'ils y touchent, ce qui est fort



aisé à calculer. Car si, par exemple, l'espace HI est quadruple de TR, & qu'il contienne les extremités de quatre mille des petits filets du nerf optique, TR, ne contiendra que celles de mille, & par consequent chacun de ces petits filets sera meu dans le fonds de l'œil A, par la millième partie des forces, qu'ont tous les rayons qui y entrent, jointes ensemble; & dans le fonds de l'œil B, par le quart de la milliesme partie seulement. Il faut aussy considerer, qu'on ne peut discerner les parties des cors qu'on regarde, qu'entant qu'elle different en quelque façon de couleur: & que la

vision distincte de ces couleurs, ne depend pas seulement de ce que tous les rayons, qui vienent de chaque point de l'obiet, se rassemblent à peu près en autant d'autres diuers points; au fonds de l'œil; & de ce qu'il n'en vienent aucuns autres d'ailleurs, vers ces mesmes points, ainsi qu'il a esté tantost amplement expliqué mais aussy de la multitude des petits filets du nerf optique, qui
font

font en l'espace qu'occupe l'image au fonds de l'œil. Car si, par exemple, l'obiet V X Y, est composé de dix mille parties qui soient disposées à enuoyer des rayons, vers le fonds de l'œil R S T, en dix mille façons différentes, & par consequent à faire voir en mesme temps dix mille couleurs, elles n'en pourront neantmoins faire distinguer à l'ame que mille tout au plus, si nous supposons qu'il n'y ait que mille, des filets du nerf optique, en l'espace R S T, d'autant que dix des parties de l'obiet, agissant ensemble contre chacun de ces filets, ne le peuvent mouuoir que d'une seule façon, composée de toutes celles dont elles agissent, en sorte que l'espace qu'occupe chacun de ces filets ne doit estre considéré que comme vn point. Et c'est ce qui fait que souuent vne prairie qui sera peinte d'une infinité de couleurs toutes diuerses, ne paroistra de loin que route blanche, ou route bleue. Et generallyment que tous les corps se voyent moins distinctement de loin, que de prés. Et enfin que plus on peut faire que l'image d'un mesme obiet occupe d'espace au fonds de l'œil, plus il peut estre vû distinctement. Ce qui sera cy après fort à remarquer.

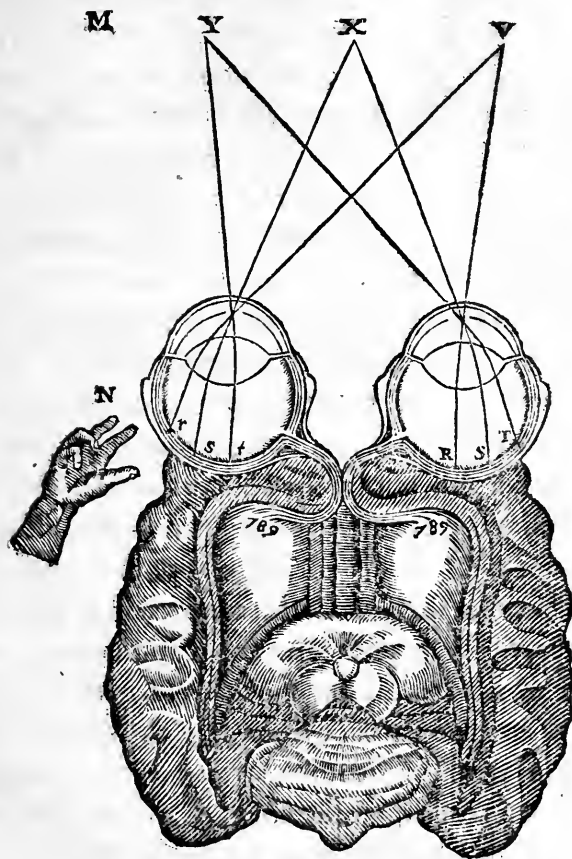
Pour la situation, c'est à dire, le costé vers lequel est posée châque partie de l'obiet au respect de nostre corps, nous ne l'aperceuons pas autrement par l'entremise de nos yeux, que par celle de nos mains, & sa connoissance ne depend d'aucune image, ny d'aucune action qui viene de l'obiet, mais seulement de la situation des petites parties du cerueau d'où les nerfs
prenent

prenent leur origine. Car cette situation se changeant tant soit peu , à châque fois que se change celle des membres , où ces nerfs sont inferez, est instituée de la nature, pour faire; non seulement que l'ame connoisse, en quel endroit est châque partie du corps qu'elle anime, au respect de toutes les autres; mais aussi qu'elle puisse transferer delà son attention, à tous les lieux contenus dans les lignes droites, qu'on peut imaginer estre tirées de l'extremité de chacune de ces parties, & prolongées à l'infiny. Comme lors que l'Aueugle, dont nous auons desia tant parlé cy-dessus, tourne sa main A, vers E, ou C, aussi vers E, les nerfs



inferez en cette main: causent vn certain changement en son cerueau, qui donne moyen à son ame de connoistre, non seulement le lieu A, ou C, mais aussi tous les autres qui sont en la ligne droite A E, ou C E, en sorte qu'elle peut porter son attention iusques aux obiets B & D, & determiner les lieux où ils sont, sans connoistre pour cela ny penser aucunement à ceux où sont ses deux mains. Et ainsi lors que nostre œil, ou nostre teste, se tournent vers quelque costé, nostre ame en est auertie par le changement, que les nerfs inferez dans les muscles, qui seruent à ces mouuemens, causent en nostre cerueau. Comme icy en l'œil R S T, il faut penser que la situation, du petit filet du nerf optique, qui est au point R, ou S, ou T; est suiuite d'vne autre certaine situation, de la partie du cerueau 7, ou 8. ou 9, qui fait que l'ame peut
connoistre

connoistre tous les lieux , qui sont en la ligne R V , ou S X , ou T Y. De façon que vous ne devez pas trouver



estrange , que les obiets puissent estre veus en leur vraye situation , nonobstant que la peinture , qu'ils impriment dans l'œil , en ait vne toute contraire. Ainsi que nostre aueugle peut sentir en mesme temps l'obiet B , qui est à droite , par l'entremise de sa main gauche ; & D ,

H

qui



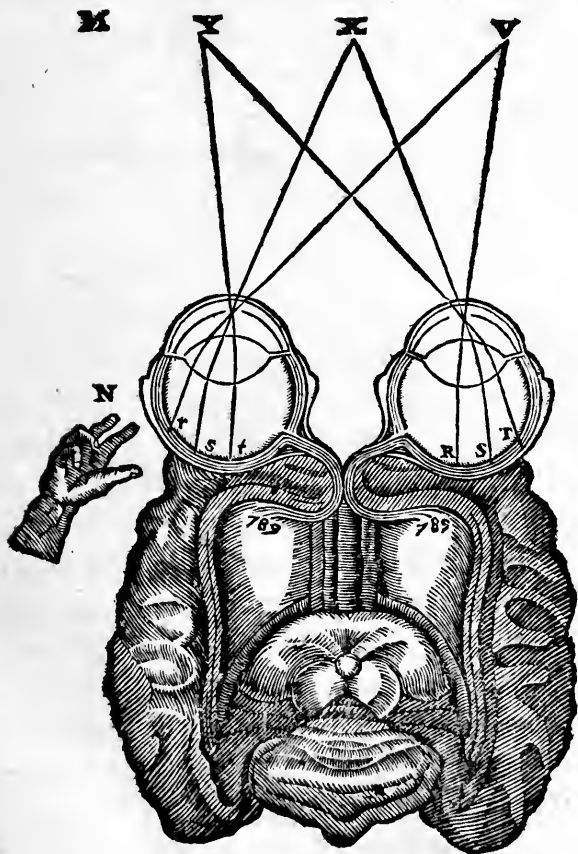
qui est à gauche, par l'entremise de sa main droite. Et comme cet aueugle ne iuge point qu'un corps soit double, encore qu'il le touche de ses deux mains, ainsi lors que nos yeux sont tous deux disposez en la façon qui est requise pour

porter nostre attention vers vn mesme lieu, ils ne nous y doiuent faire voir qu'un seul obiet, nonobstant qu'il s'en forme en chacun d'eux vne peinture.

La vision de la distance, ne depend non plus, que celle de la situation d'aucunes images enuoyées des obiets. Mais premierement de la figure du corps de l'œil; car comme nous auons dit, cette figure doit estre vn peu autre, pour nous faire voir ce qui est proche de nos yeux, que pour nous faire voir ce qui en est plus esloigné. Et à mesure que nous la changeons pour la proportionner à la distance des obiets, nous changeons aussi certaine partie de nostre cerueau, d'une façon qui est instituée de la nature pour faire apercevoir à nostre ame cette distance. Et cecy nous arriue ordinairement sans que nous y fassions de reflexion; tout de mesme que lors que nous ferrons quelque corps de nostre main, nous la conformons à la grosseur & à la figure de ce corps, & le sentons par son moyen, sans qu'il soit besoin pour cela que nous pensions à ses mouuemens. Nous connoissons en second lieu la distance par le rapport qu'ont les deux yeux l'un à l'autre. Car comme nostre aueugle tenant les deux bastons A E, C E, dont ie suppose qu'il ignore la longueur, & sçachant seulement l'interuale qui est en-

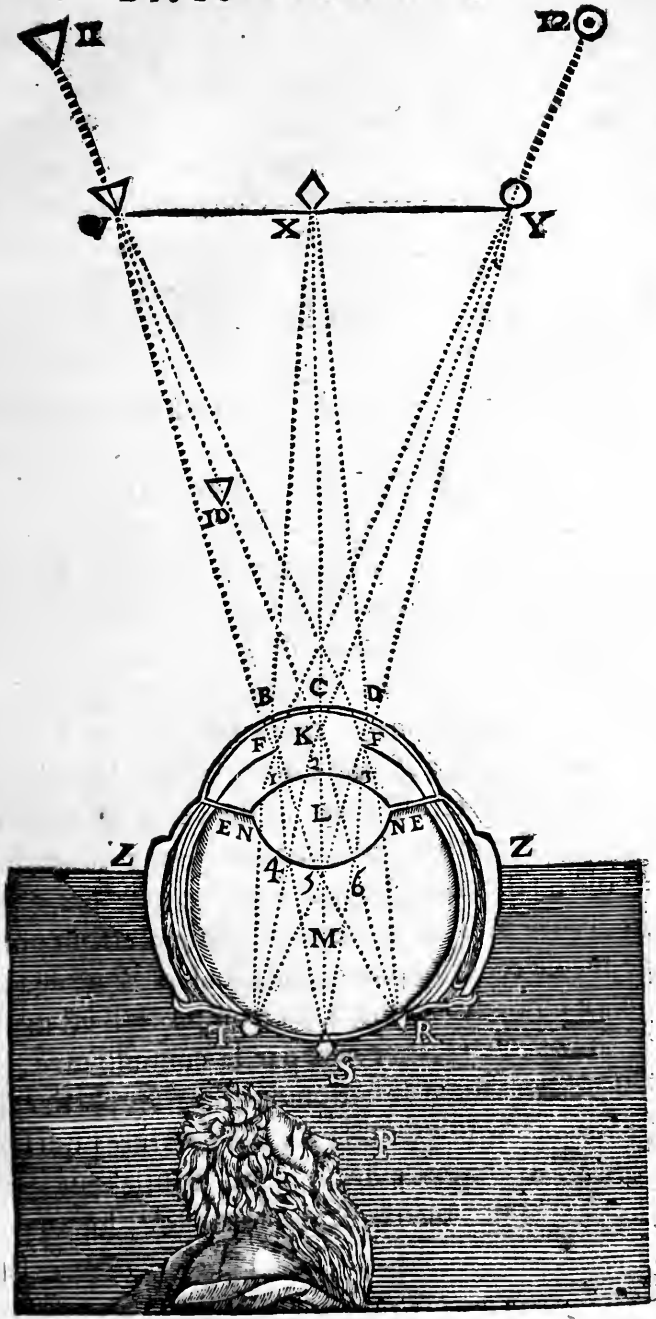
tre:

tre-fes deux mains A & C , & la grandeur des angles ACE , CAE , peut delà, comme par vne Geometrie naturelle connoistre où est le point E . Ainsi, quand nos deux yeux RST & rst , sont tournez vers X , la grandeur de la ligne Ss , & celle des deux angles $X S s$ &



XsS nous font sçauoir où est le point X . Nous pou-
uons aussi le mesme par l'aide d'un œil seul en luy fai-

fant changer de place, comme si le tenant tourné vers X, nous le mettons premierement au point S & incontinent apres au point s, cela suffira pour faire que la grandeur de la ligne S s & des deux angles X S s & X s S se trouuent ensemble en nostre fantaisie, & nous fassent apercevoir la distance du point X. & ce par vne action de la pensée, qui n'estant qu'une imagination toute simple, ne laisse point d'enveloper en soy vn raisonnement tout semblable à celuy que font les Arpen-teurs, lors que par le moyen de deux differentes stations ils mesurent les lieux inaccessibles. Nous auons encores vne autre façon d'apercevoir la distance, à sçauoir, par la distinction ou confusion de la figure, & ensemble par la force ou debilité de la lumiere. Comme pendant que nous regardons fixement vers X, les rayons qui viennent des obiets 10 & 12, ne s'assemblent pas si exactement vers R, & vers T, au fonds de nostre œil, que si ces obiets estoient au points V, & Y, d'où nous voyons qu'ils sont plus esloignez, ou plus proches de nous que n'est X. Puis de ce que la lumiere, qui vient de l'obiet 10 vers nostre œil, est plus forte, que si cet obiet estoit vers V, nous le iugeons estre plus proche: & de ce que celle qui vient de l'obiet 12, est plus foible, que s'il estoit vers Y, nous le iugeons plus esloigné. Enfin quand nous imaginons desia d'ailleurs la grandeur d'un obiet, ou sa situation, ou la distinction de sa figure & de ses couleurs, ou seulement la force de la lumiere qui vient de luy, cela nous peut seruir, non pas proprement à voir, mais à imaginer sa distance. Comme regardant de loin quelque corps, que nous auons accoustumé de voir.



voir de près, nous en iugeons bien mieux l'esloignement, que nous ne ferions si sa grandeur nous estoit moins connue. Et regardant vne montaigne exposée au soleil, au delà d'une forest, couverte d'ombre, ce n'est que la situation de cette forest, qui nous la fait iuger la plus proche. Et regardant sur mer deux vaisseaux, dont l'un soit plus petit que l'autre, mais plus proche à proportion, en sorte qu'ils paroissent esgaux, nous pourrons par la difference de leurs figures, & de leurs couleurs, & de la lumiere qu'ils enuoyent vers nous, iuger lequel sera le plus loin.

Au reste, pour la façon dont nous voyons la grandeur, & la figure des obiets, ie n'ay pas besoin d'en rien dire de particulier, d'autant qu'elle est toute comprise, en celle dont nous voyons la distance, & la situation de leurs parties. A sçauoir leur grandeur s'estime, par la connoissance, ou l'opinion, qu'on a de leur distance, comparée avec la grandeur des images qu'ils impriment au fonds de l'œil; & non pas absolument par la grandeur de ces images. ainsi qu'il est assez manifeste de ce que encore qu'elles soient, par exemple, cent fois plus grandes, lors que les obiets sont fort proches de nous, que lors qu'ils en sont dix fois plus esloignés, elles ne nous les font point voir pour cela cent fois plus grands, mais presque égaux, au moins si leur distance ne nous trompe. Et il est manifeste aussi, que la figure se iuge par la connoissance, ou opinion, qu'on a de la situation des diuerses parties des obiets; & non par la ressemblance des peintures qui sont dans l'œil. Car ces peintures ne contiennent ordinairement que des ouales & des lozanges, lors qu'elles

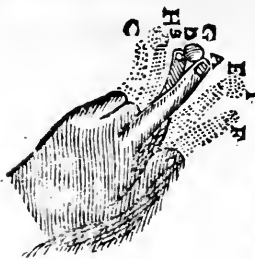
les nous font voir des cercles & des quarez.

Mais afin que vous ne puissiez aucunement douter, que la vision ne se fasse ainsi que ie l'ay expliquée, ie vous veux faire encore icy considerer les raisons, pourquoy il arriue quelquefois qu'elle nous trompe. Premièrement à cause que c'est l'ame qui voit, & non pas l'œil, & qu'elle ne void immediatement que par l'entremise du cerueau, delà vient que les frenetiques, & ceux qui dorment, voyent souuent, ou pensent voir, diuers obiets qui ne sont point pour cela deuant leurs yeux: à sçauoir quand quelques vapeurs remuant leur cerueau, disposent celles de ses parties, qui ont coustume de seruir à la vision, en mesme façon que feroient ces obiets s'ils estoient presens. Puis à cause que les impressions, qui viennent de dehors, passent vers le sens commun par l'entremise des nerfs, si la situation de ces nerfs est contrainte par quelque cause extraordinaire, elle peut faire voir les obiets en d'autres lieux qu'ils ne sont. Comme si l'œil r s t, estant disposé de soy à regarder vers X, est contraint par le doigt N, à se tourner vers M, les parties du cerueau d'où viennent ses nerfs, ne se disposeront pas tout à fait en mesme sorte, que si c'estoient ses muscles qui le tournassent vers M; ny aussi en mesme sorte, que s'il regardoit veritablement vers X; mais d'une façon moyenne entre ces deux, à sçauoir, comme s'il regardoit vers Y; & ainsi l'obiet M paroistra au lieu où est Y, par l'entremise de cet œil, & Y au lieu où est X, & X au lieu où est V, & ces obiets paroissans aussi en mesme temps en leurs vrais lieux, par l'entremise de l'autre œil R S T, ils sembleront doubles. En mesme façon que touchant la

Voyez
la figure
en la page
59.

petite.

petite boule G, des deux doigts A & D croisez l'un sur l'autre, on en pense toucher deux; à cause que pendant que ces doigts se retiennent l'un l'autre ainsi croisez, les muscles de chacun d'eux tendēt à les escarter, A vers C, & D vers F, au moyen de quoy, les parties du cerueau d'où viennent les nerfs, qui



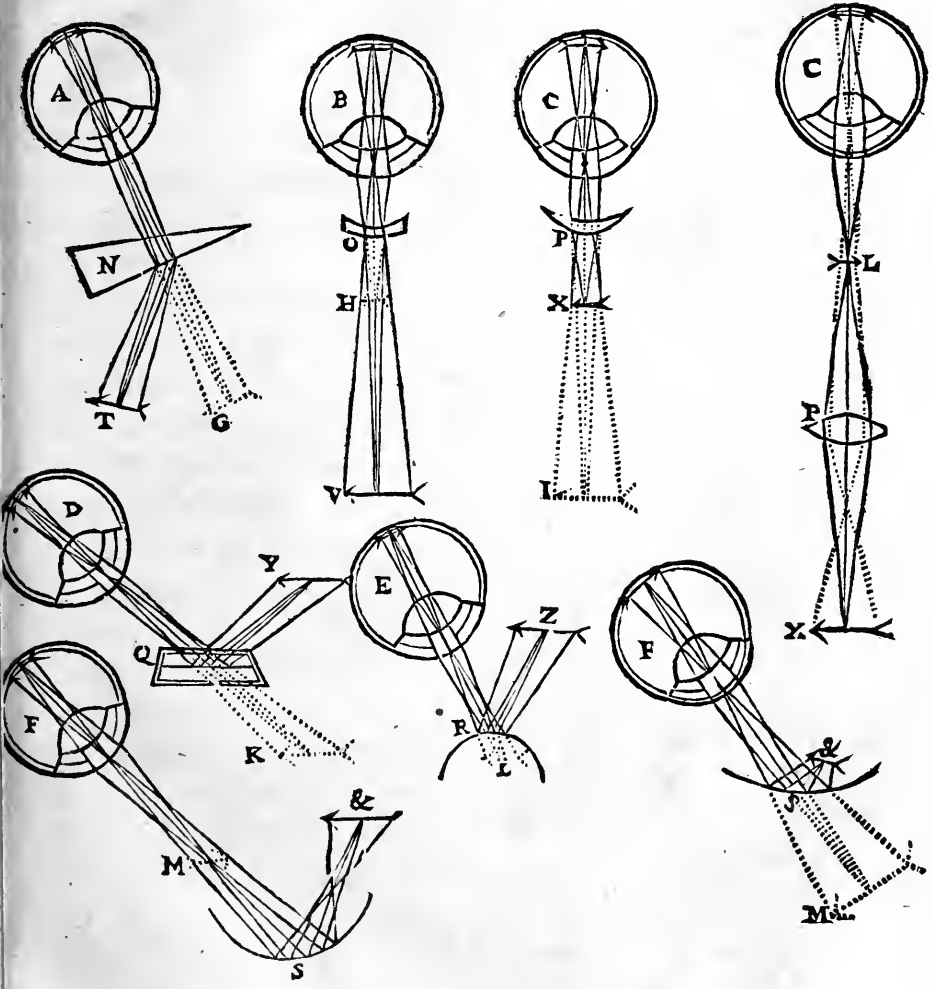
sont inferez en ces muscles, se trouuent disposées en la façon qui est requise, pour faire qu'ils semblent estre, A vers B, & D vers E, & par consequent y toucher deux diuerses boules, H, & I. De plus, à cause que nous sommes accoustumez de iuger, que les impressions qui meuent nostre veuë, viennent des lieux vers lesquels nous de-uons regarder pour les sentir, quand il arriue qu'elles viennent d'ailleurs, nous y pouuons facilement estre trompez. Comme ceux qui ont les yeux infectez de la iaunisse, ou bien qui regardent au trauers d'un verre iaune, ou qui sont enfermez dans vne chambre où il n'entre aucune lumiere que par de tels verres, attribuent cette couleur à tous les corps qu'ils regardēt. Et celuy qui est dans

Voyez
la figure
en la pa-
ge 61.

la chambre obscure que i'ay tantost descrite, attribué au corps blanc R S T les couleurs des obiets V X Y, à cause que c'est seulement vers luy qu'il dresse sa veuë. Et les yeux A, B, C, D, E, F, voyans les obiets T, V, X, Y, Z, & au trauers des verres N, O, P, & dans les miroirs Q R S, les iugent estre aux points G, H, I, K, L, M, & V, Z, estre plus petites, & X, & plus grands qu'ils ne sont: ou bien aussi X, & plus petits & avec cela renuersez, à sçauoir, lors qu'ils sont vn peu loin des yeux C F, d'autant que ces

verres

verres & ces miroirs detournent les rayons qui vienent de ces obiets, en telle forte, que ces yeux ne les peuuent



voir distinctement, qu'en se disposant comme ils doivent estre pour regarder vers les points G, H, I, K, L, M, ainsi que

que cōnoistront facilement ceux qui prendront la peine de l'examiner. Et ils verront par mesme moyen, combien les anciens se sont abusés en leur Catoptrique, lors qu'ils ont voulu determiner le lieu des images, dans les miroirs creux, & conuexes. Il est aussy a remarquer que tous les moyens qu'on a pour connoistre la distance, sont fort incertains, car quant a la figure de l'œil, elle ne varie quasi plus sensiblement lors que l'obiet est a plus de quatre ou cinq pieds loin de luy, & mesme elle varie si peu lors qu'il est plus proche, qu'on n'en peut tirer aucune connoissance bien precise. Et pour les angles, compris entre les lignes tirées des deus yeux l'vn a l'autre & delà vers l'obiet, ou de deus stations d'vn mesme obiet; ils ne varient aussy presque plus lors qu'on regarde tant soit peu loin. En suite de quoy. nostre sens commun mesme ne semble pas estre capable de recevoir en soy l'idée d'vne distance plus grande qu'environ de cent ou deux cens pieds. ainsi qu'il se peut verifier de ce que la lune & le soleil, qui sont du nombre des cors les plus esloignés que nous puissions voir, & dont les diametres sont a leur distance a peu près comme vn a cent, n'ont coustume de nous paroistre que d'vn ou deus pieds de diametre tout au plus, nonobstant que nous sçachions assés par raison, qu'ils sont extremement grands, & extremement esloignés. Car cela ne nous arriue pas, faute de les pouuoir conceuoir plus grands que nous ne faisons, vû que nous conceuons bien des tours & des montagnes beaucoup plus grandes, mais pource que ne les pouuant conceuoir plus esloignés que de cent ou deus cens pieds, il suit de là que leur diametre ne nous doit paroistre.

paroitre que d'un ou de deux pieds. En quoy la situation ayde auffy a nous tromper, car ordinairement ces Astres semblent plus petits lors qu'ils sont fort hauts vers le midy, que lors que se leuant, ou se couchant, il se trouue diuers obiets entre eux & nos yeux, qui nous font mieux remarquer leur distance. Et les Astronomes esprouuent affés en les mesurant avec leurs instrumens, que ce qu'ils paroissent ainsi plus grands vne fois que l'autre, ne vient point de ce qu'ils se voyent sous vn plus grand angle, mais de ce qu'ils se iugent plus esloignés. d'ou il suit que l'axiome de l'ancienne Optique, qui dit, que la grandeur apparente des obiets est proportionnée a celle de l'angle de la vision, n'est pas tousiours vray. On se trompe auffy en ce que les cors blancs ou lumineux, & generalement tous ceux qui ont beaucoup de force pour mouuoir le sens de la veuë, paroissent tousiours quelque peu plus proches & plus grands, qu'ils ne feroient s'ils en auoient moins. Or la raison qui les fait paroistre plus proches, est que le mouuement dont la prunelle s'estrecist pour euiter la force de leur lumiere, est tellement ioint avec celuy qui dispose tout l'œil a voir distinctement les obiets proches, & par lequel on iuge de leur distance, que l'un ne se peut gueres faire, sans qu'il se face auffy vn peu de l'autre. En mesme facon qu'on ne peut fermer entierement les deux premiers doigts de la main, sans que le troisieme se courbe auffy quelque peu comme pour se fermer avec eux. Et la raison pourquoy ces cors blancs ou lumineux paroissent plus grands, ne consiste pas seulement en ce que l'estime qu'on fait de leur grandeur depend de celle de leur distance,

stance , mais aussi en ce que leurs images s'impriment plus grandes dans le fonds de l'œil. Car il faut remarquer que les bouts des filets du nerf optique qui le couurent, encores que tres-petits, ont neantmoins quelque gros-seur; en sorte que chacun d'eux peut estre touché en l'une de ses parties par vn objet, & en d'autres par d'autres; & que n'estant toutesfois capable d'estre meu que d'une seule façon à chèque fois, lors que la moindre de ses parties est touchée par quelque objet fort esclattant, & les autres par d'autres qui le sont moins, il suit tout entier le mouvement de celuy qui est le plus esclattant, & en represente l'image, sans représenter celle des autres. Comme si les bouts de ces petits filets sont 1 2 3, & que les rayons qui viennent, par exemple, tracer l'image d'une estoile sur le fonds de l'œil, s'y estendent sur celuy qui est marqué 1, & tant soit peu au dela tout autour sur les



extremités des six autres marqués 2. sur lesquels ie suppose que ne vient point d'autres rayons, que fort foibles, des parties du ciel voisines a cette estoile, son image s'estendra en tout l'espace qu'occupent ces six marqués 2, & mesme peut estre encores en tout celuy qu'occupent les douze marqués 3, si la force du mouvement est si grande, qu'elle se communique aussi a eux. Et ainsi vous voyés que les Estolles, quoy qu'elles paroissent assés petites; paroissent neantmoins beaucoup plus grandes qu'elles ne deuroient a raison de leur extreme distance; Et qu'encores qu'elles ne seroient pas entierement rondes, elles ne lairoient pas de paroistre telles. Comme aussi vne tour quarrée estant veüe de loin paroist ronde. & tous les cors qui
ne

ne tracent que de fort petites images dans l'œil , n'y peuvent tracer les figures de leurs angles. Enfin pour ce qui est de iuger de la distance par la grandeur , ou la figure , ou la couleur , ou la lumiere , les tableaux de Perspective nous monstrent assés , combien il est facile de s'y tromper. Car souvent, parceque les choses , qui y sont peintes, sont plus petites , que nous ne nous imaginons qu'elles doivent estre, & que leurs lineamens sont plus confus, & leurs couleurs plus brunes, ou plus foibles, elles nous paroissent plus esloignées qu'elles ne sont.

DES MOYENS DE
PERFECTIONNER LA
VISION.

Discours Septiesme.

MAINTENANT que nous auons assés examiné comment se fait la vision, receuillons en peu de mots, & nous remettons deuant les yeux toutes les conditions, qui sont requises à sa perfection; afin que considerant en quelle sorte il a desia esté pourvû à chacune par la Nature, nous puissions faire vn denombrement exact, de tout ce qui reste encore à l'art à y adiouster. On peut reduire toutes les choses, auxquelles il faut auoir icy esgard, a trois principales, qui sont, les obiets, les organes interieurs qui reçoient les actions de ces obiets, & les exterieurs qui disposent ces actions a estre receuës comme elles doiuent. Et touchant les obiets, il suffit de sçauoir, que les vns sont proches ou accessibles, & les autres esloignés & inaccessibles; & avec cela les vns plus, les autres moins illuminés: afin que nous soyons auertis que pour ce qui est des accessibles, nous les pouuons approcher ou esloigner, & augmenter ou diminuer la lumiere qui les esclaire, selon qu'il nous sera le plus commode; mais que pour ce qui concerne les autres, nous n'y pouuons changer aucune chose. Puis touchant les organes interieurs, qui sont les nerfs & le cerueau, il est certain aussi, que nous ne sçaurions rien adiouster par
art

art a leur fabrique ; car nous ne ſçaurions nous faire vn nouveau cors ; & ſi les medecins y peuuent ayder en quelque choſe , cela n'appartient point a noſtre ſuiet. Si bien qu'il ne nous reſte a conſiderer que les organes exterieurs, entre leſquels ie comprends toutes les parties transparentes de l'œil, auſſy bien que tous les autres cors qu'on peut mettre entre luy & l'obiet. Et ie trouue que toutes les choſes auſquelles il eſt beſoin de pouruoir avec ces organes exterieurs, peuuent eſtre reduites a quatre points. Dont le premier eſt, que tous les rayons, qui ſe vont rendre vers chacune des extremités du nerf optique, ne viennent autant qu'il eſt poſſible que d'une meſme partie de l'obiet, & qu'ils ne reçoient aucun changement en l'eſpace qui eſt entre deux : car ſans cela les images qu'ils forment, ne ſçauroient eſtre ny bien ſemblables a leur original, ny bien diſtinctes. Le ſecond, que ces images ſoient fort grandes, non pas en eſtendue de lieu, car elles ne ſçauroient occuper que le peu d'eſpace qui ſe trouue au fonds de l'œil ; mais en l'eſtendue de leurs lineamens ou de leurs traits. car il eſt certain qu'ils ſeront d'autant plus ayſés à diſcerner qu'ils ſeront plus grands. Le troiſieſme, que les rayons qui les forment ſoyent aſſés forts pour mouuoir les petits filets du nerf optique ; & par ce moyen eſtre ſentis ; mais qu'ils ne le ſoient pas tant qu'ils bleſſent la veuë. Et le quatrieſme, qu'il y ait le plus d'obiets qu'il ſera poſſible, dont les images ſe forment dans l'œil en meſme temps, afin qu'on en puiſſe voir le plus qu'il ſera poſſible tout d'une veuë.

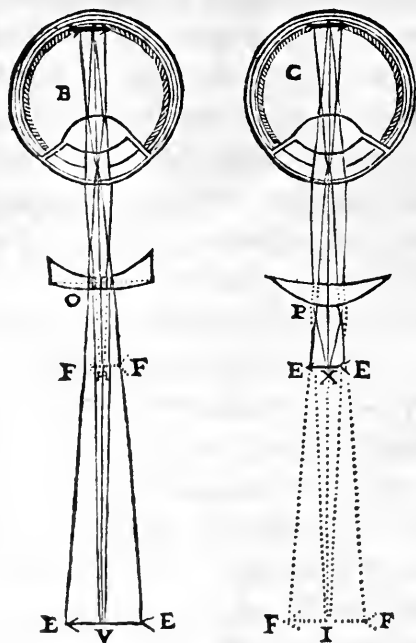
Or la nature a employé pluſieurs moyens à pouruoir
à la

à la premiere de ces choses. Car premierement remplissant l'œil de liqueurs fort transparentes ; & qui ne sont teintes d'aucune couleur, elle a fait que les actions qui viennent de dehors, peuvent passer iusques au fonds sans se changer. Et par les refractions que causent les superficies de ces liqueurs, elle a fait qu'entre les rayons, suiuant lesquels ces actions se conduisent, ceux qui viennent d'un mesme point, se rassemblent en un mesme point contre le nerf ; & en suite, que ceux qui viennent des autres points, s'y rassemblent aussi en autant d'autres diuers points, le plus exactement qu'il est possible. Car nous devons supposer que la nature a fait en cecy tout ce qui est possible, d'autant que l'experience ne nous y fait rien apercevoir au contraire. Et mesme nous voyons, que pour rendre d'autant moindre le defect, qui ne peut en cecy estre totalement euité, elle a fait qu'on puisse restrecir la prunelle quasi autant que la force de la lumiere le permet. Puis par la couleur noire, dont elle a teint toutes les parties de l'œil opposées au nerf, qui ne sont point transparentes, elle a empesché qu'il n'allast aucuns autres rayons vers ces mesmes points. Et enfin par le changement de la figure du cors de l'œil, elle a fait qu'encore que les obiets en puissent estre plus ou moins esloignés vne fois que l'autre, les rayons qui viennent de chacun de leurs points, ne laissent pas de s'assembler tousiours, aussi exactement qu'il se peut, en autant d'autres points au fonds de l'œil. Toutefois elle n'a pas si entierement pouruû à cette derniere partie, qu'il ne se trouue encore quelque chose à y adiouster : car outre que communement à tous, elle ne

nous

nous a pas donné le moyen de courber tant les superficies de nos yeux, que nous puissions voir distinctement les obiets qui en sont fort proches, comme à vn doigt ou vn demi doigt de distance : Elle y a encore marqué d'auantage en quelques vns, à qui elle a fait les yeux de telle figure, qu'ils ne leur peuuent seruir qu'a regarder les choses esloignées, ce qui arriue principalement aux vieillars ; Et aussy en quelques autres, a qui au contraire elle les a faits tels, qu'ils ne leur seruent qu'a regarder les choses proches, ce qui est plus ordinaire aux ieunes gens. En sorte qu'il semble que les yeux se forment au commencement vn peu plus longs & plus estrois qu'ils ne doiuent estre, & que par après pendât qu'on vieillist, ils deuienēt plus plats & plus larges. Or afin que nous puissions remedier par art a ces defauts, il sera premierement besoin que nous cherchions les figures, que les superficies d'vne piece de verre ou de quelque autre cors transparēt doiuent auoir, pour courber les rayons, qui tombent sur elles, en telle sorte que tous ceux qui vienēt d'vn certain point de l'obiet, se disposēt en les trauersant, tout de mesme que s'ils estoient venus d'vn autre point, qui fust plus proche, ou plus esloigné : à sçauoir, qui fust plus proche, pour seruir à ceux qui ont la veuë courte ; & qui fust plus esloigné, tant pour les vieillars, que generalement pour tous ceux, qui veulēt voir des obiets plus proches que la figure de leurs yeux ne le permet. Car par exēple l'œil B, ou C, estant disposé a faire que tous les rayons qui vienēt du point H, ou I, s'assemblent au milieu de son fonds, & ne le pouuant estre, a faire aussy que ceux du point V, ou X, s'y assemblent; il est euident, que si on met au deuât de

luy le verre O, ou P, qui face que tous les rayons du point V, ou X, entrent dedans, tout de mesme que s'ils venoyent du point H, ou I, on supplera par ce moyen à son defect. Puis a cause qu'il peut y auoir des verres de

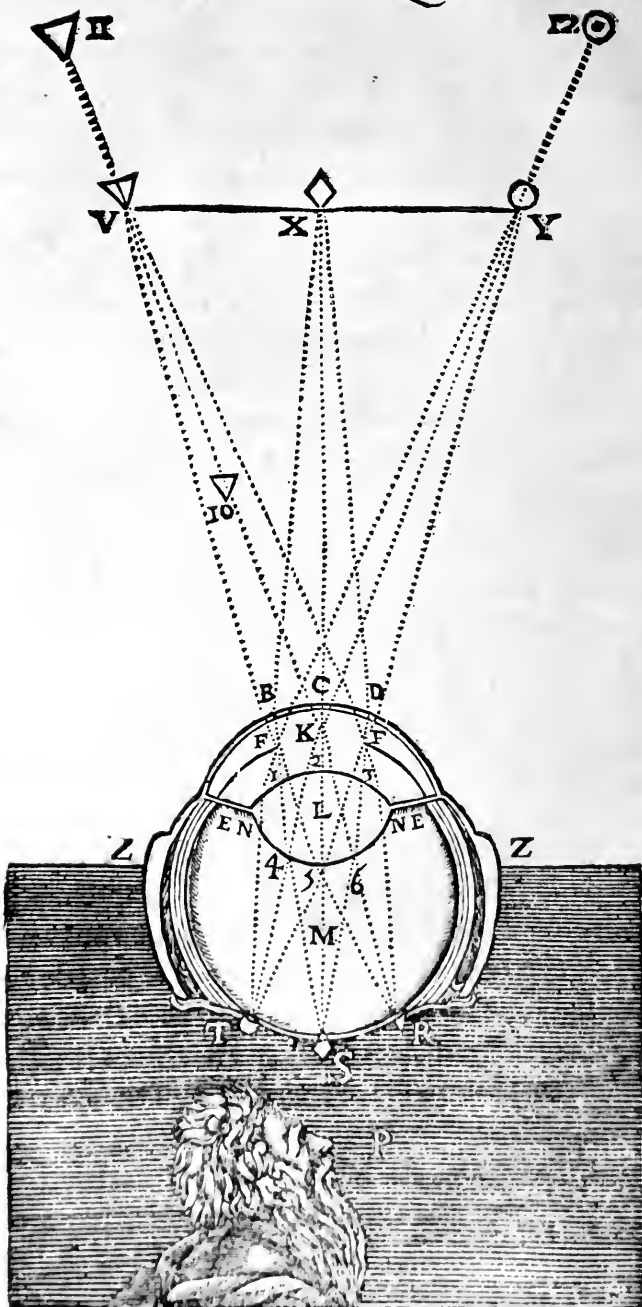


plusieurs diuerses figures, qui ayent en cela exactement le mesme effect, il sera besoin, pour choisir les plus propres a nostre dessein, que nous prenions encore garde principalement a deux cōditions. Dont la premiere est, que ces figures soient les plus simples & les plus ay-sées a descrire & a tailler qu'il sera possible et la seconde, que par leur

moyen les rayons qui viennent des autres points de l'objet, comme E E, entrent dans l'œil a peu près de mesme, que s'ils venoyent d'autant d'autres points, comme FF. Et notés que ie dis seulement icy a peu près, non autant qu'il est possible; car outre qu'il seroit peut estre assés mal-aysé à determiner par Geometrie, entre vne infinité de figures qui peuuent seruir a ce mesme effect, celles qui y sont exactement les plus propres, il seroit entierement inutile; à cause que l'œil mesme ne faisant pas, que tous les rayons qui viennent de diuers points,

points, s'assemblent iustement en autant d'autres diuers points, elle ne seroyent pas sans doute pour cela les plus propres à rendre la vision bien distincte. & il est impossible en cecy de choisir autrement qu'a peu près, a cause que la figure precise de l'œil ne nous peut estre cogneuë. De plus nous aurons tousiours à prendre garde, lors que nous appliquerons ainsi quelque cors au deuant de nos yeux, que nous imitions autant qu'il sera possible la nature, en toutes les choses que nous voyons qu'elle a obserué en les construisant : & que nous ne perdions aucun des auantages qu'elle nous a donnés, si ce n'est pour en gagner quelque autre plus important.

Pour la grandeur des images, il est a remarquer, qu'elle depend seulement de trois choses. a sçauoir, de la distance qui est entre l'obiet, & le lieu ou se croisent les rayons, qu'il enuoye de diuers de ses poins vers le fonds de l'œil ; puis de celle qui est entre ce mesme lieu, & le fonds de l'œil ; & enfin de la refraction de ces rayons. Comme il est euident que l'image R S T seroit plus grande qu'elle n'est, si l'obiet V X Y estoit plus proche du lieu K, où se croysent les rayons V K R & Y K T, ou plustost de la superficie B C D, qui est proprement le lieu où ils commencent a se croiser, ainsi que vous verrés cyaprès : Oubien si on pouuoit faire que le cors de l'œil fust plus long, en sorte qu'il y eust plus de distance qu'il n'y a depuis sa superficie B C D, qui fait que ces rayons s'entrecroysent, iusques au fonds R S T : Ou enfin si la refraction ne les courboit pas tant en dedans vers le milieu S, mais plustost, s'il estoit possible, en dehors. Et quoy qu'on imagine outre ces trois choses, il ny a rien



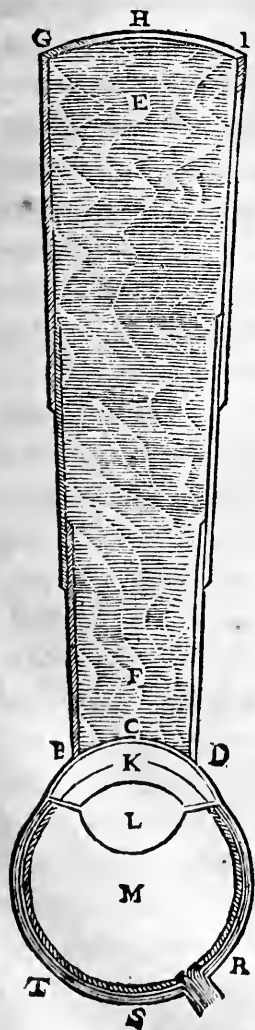
qui puisse rendre cette image plus grande. Mesme la derniere n'est quasi point du tout considerable , a cause qu'on ne peut iamais augmenter l'image par son moyen que de fort peu , & ce avec tant de difficulté , qu'on le peut tousiours plus aysement par l'vne des autres , ainsi que vous sçaurés tout maintenāt. Aussi voyons nous que la nature l'a negligée, car faisant que les rayons, comme V K R & Y K T se courbent en dedans vers S, sur les superficies B C D & 1 2 3, elle a rendu l'image R S T vn peu plus petite, que si elle auoit fait qu'ils se courbassent en dehors, comme ils font vers s, sur la superficie 4 5 6, ou qu'elle les eust laissé estre tous droits. On n'a point besoin aussy de considerer la premiere de ces trois choses lors que les obiets ne sont point du tout accessibles : mais lors qu'ils le sont , il est euident que d'autant que nous les regardons de plus prés, d'autant leurs images se forment plus grandes au fonds de nos yeux. Si bien que la nature ne nous ayant pas donné le moyen de les regarder de plus prés , qu'environ a vn pied ou demi pied de distance, afin d'y adiouster par art tout ce qui se peut, il est seulement besoin d'interposer vn verre , tel que celuy qui est marqué P, dont il a esté parlé tout maintenant ; qui face que tous les rayons , qui viennent d'vn point le plus proche qu'il se pourra , entrent dans l'œil, comme s'ils venoient d'vn autre point plus esloigné. Or tout le plus qu'on puisse faire par ce moyen c'est qu'il n'y aura que la douze ou quinzieme partie d'autāt d'espace entre l'œil & l'obiet, qu'il y en deuroit auoir sans cela : & ainsi que les rayons qui viendront de diuers poins de cet obiet , se croisans douze ou quinze fois

Voies en
la page
74.

plus près de luy ; ou mesme quelque peu dauantage , a cause que ce ne sera plus sur la superficie de l'œil qu'ils commenceront à se croiser ; mais plustost sur celle du verre, dont l'obiet sera vn peu plus proche, ils formeront vne image , dont le diametre sera douze ou quinze fois plus grand qu'il ne pourroit estre si on ne se seruoit point de ce verre : & par consequent sa superficie sera enuiron deus cens fois plus grande , ce qui fera que l'obiet paroistra enuiron deux cens fois plus distinctement. au moyen dequoy, il paroistra aussy beaucoup plus grand, non pas deux cent fois iustement, mais plus ou moins a proportion de ce qu'on le iugera estre esloigné. Car par exemple, si en regardant l'obiet X au trauers du verre P, on dispose son œil C, en mesme sorte qu'il deuroit estre pour voir vn autre obiet, qui seroit a 20 ou 30 pas loin de luy, & que n'ayant d'ailleurs aucune connoissance du lieu ou est cet obiet X, on le iuge estre veritablement a trente pas, il semblera plus d'vn milion de fois plus grand qu'il n'est. en sorte qu'il pourra deuenir d'vne puce vn elephant ; car il est certain que l'image que forme vne puce au fonds de l'œil, lors qu'elle en est si proche, n'est pas moins grande, que celle qu'y forme vn elephant, lors qu'il en est a trente pas. Et c'est sur cecy seul qu'est fondée toute l'inuention de ces petites lunettes a puce composées d'vn seul verre, dont l'usage est par tout assés commun : bien qu'on n'ait pas encores connu la vraye figure qu'elles doiuent auoir. & pource qu'on scait ordinairement que l'obiet est fort proche, lors qu'on les employe à le regarder, il ne peut paroistre si grand, qu'il seroit, si on l'imaginoit plus esloigné.

Voiés en
la page
74.

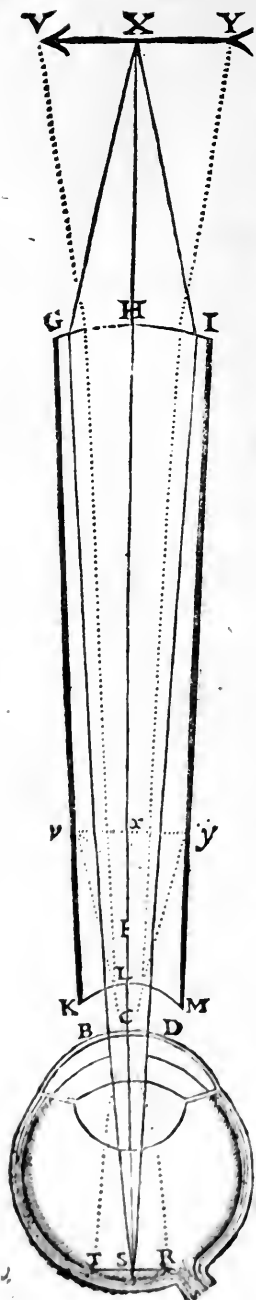
Il ne reste plus qu'un autre moyen pour augmenter la grandeur des images, qui est de faire que les rayons qui viennent de diuers points de l'obiet, se croisent le plus loin qu'il se pourra du fonds de l'œil. mais il est bien sans cō-



paraïson, le plus important & le plus considerable de tous. Car c'est l'vnique qui puisse seruir pour les obiets inaccessibles, aussy bien que pour les accessibles, & dont l'effet n'a point de bornes : en sorte qu'on peut en s'en seruant augmenter les images de plus en plus iusques a vne grandeur indefinie. Comme par exemple, d'autât que la premiere des trois liqueurs dont l'œil est rempli, cause a peu près mesme refraction que l'eau commune, si on applique tout contre vn tuyau plein d'eau, comme E F, au bout duquel il y ait vn verre GHI, dont la figure soit toute semblable a celle de la peau B C D qui couure cette liqueur, & ait mesme rapport a la distance du fonds de l'œil ; il ne se fera plus aucune refraction a l'entrée de cet œil ; mais celle qui s'y faisoit auparauant, & qui estoit cause que tous les rayons qui venoient d'un mesme point de l'obiet commencent a se courber dès cet endroit-

endroit-là , pour s'aller assembler en vn mesme point sur les extremités du nerf optique , & qu'en suite tous ceux qui venoient de diuers points s'y croisoient , pour s'aller rendre sur diuers points de ce nerf, se fera des l'entrée du tuyau GI : si bien que ces rayons se croisans dès là, formeront l'image RST beaucoup plus grande , que s'ils ne se croisoient que sur la superficie BCD ; & ils la formeront de plus en plus grande selon que ce tuyau sera plus au long. Et ainsi l'eau EF , faisant l'office de l'humeur K ; le verre GHI , celuy de la peau BCD ; & l'entrée du tuyau GI, celuy de la prunelle, la vision se fera en mesme façon que si la nature auoit fait l'œil plus long qu'il n'est, de toute la lōgueur de ce tuyau. Sans qu'il y ait autre chose a remarquer , sinon que la vraye prunelle sera pour lors , non seulement inutile , mais mesme nuisible, en ce qu'elle exclura , par sa petitesse, les rayons qui pourroient aller vers les costés du fonds de l'œil , & ainsi empeschera que les images ne s'y estendent , en autant d'espace qu'elles feroient , si elle n'estoit point si estroire. Il ne faut pas aussy que ie m'oublie de vous auertir , que les refractions particulieres , qui se font vn peu autrement dans le verre GHI , que dans l'eau EF , ne sont point icy considerables , a cause que ce verre estant par tout esgalement espais , si la premiere de ses superficies fait courber les rayons , vn peu plus que ne feroit celle de l'eau , la seconde les redresse d'autant à mesme temps. Et c'est pour cette mesme raison , que cydessus ie n'ay point parlé des refractions que peuuent causer les peaux qui enuoloppent les humeurs de l'œil, mais seulement de celles de ses humeurs.

Or d'autant qu'il y auroit beaucoup d'incommodité a ioindre de l'eau contre nostre œil, en la façon que ie vien d'expliquer; & mesme que ne pouuant sçauoir precisement qu'elle est la figure de la peau B C D qui le couvre, on ne sçauroit determiner exactement celle du verre G H I, pour le substituer en sa place; il sera mieux de se seruir d'vn autre inuention. Et de faire par le moyen d'vn ou de plusieurs verres, ou autres cors transparens, enfermés aussy en vn tuyau, mais non pas ioints a l'œil si exactement qu'il ne demeure vn peu d'air entre deux, que des l'entrée de ce tuyau, les rayons qui viennent d'vn mesme point de l'obiet se plient, ou se courbent, en la façon qui est requise, pour faire qu'ils aillent se rassembler en vn autre point, vers l'endroit où se trouuera le milieu du fonds de l'œil, quand ce tuyau sera mis au deuant. Puis de rechef que ces mesmes rayons en sortant de ce tuyau se plient & se redressent en telle sorte qu'ils puissent entrer dans l'œil tout de mesme que s'ils n'auoient point du tout esté pliés, mais seulement qu'ils vinssent de quelque lieu qui fust plus proche. Et en suite, que ceux qui viendront de diuers points, s'estant croisés des l'entrée de ce tuyau, ne se décroisent point a la sortie, mais qu'ils aillent vers l'œil en mesme façon que s'ils venoient d'vn obiet qui fust plus grand, ou plus proche. Comme si le tuyau H F est rempli d'vn verre tout solide, dont la superficie G H I soit de telle figure, quelle face que tous les rayons qui viennent du point X, estant dans le verre tendent vers S, & que son autre superficie K M les plie de rechef en telle sorte, qu'ils tendent delà vers l'œil en mesme façon que s'ils venoient



du point x , que ie suppose en tel lieu, que les lignes $x C$ & $C S$, ont entre elles mesme proportion que $X H$, & $H S$; ceux qui viennent du point V les croiseront necessairement en la superficie $G H I$, de façon que se trouuant desia esloignés d'eux lors qu'ils seront a l'autre bout du tuyau, la superficie $K M$ ne les en pourra pas rapprocher, principalement si elle est concaue, ainsi que ie la suppose, mais elle les renuoyra vers l'œil, à peu près en mesme sorte que s'ils venoient du point y . au moyen de quoy ils formeront l'image $R S T$ d'autant plus grande, que le tuyau sera plus long. & il ne sera point besoin; pour determiner les figures des cors transparents dont on voudra se servir a cet effect, de sçauoir exactement qu'elle est celle de la superficie $B C D$.

Mais pour ce qu'il y auroit de rechef de l'incommodité à trouver des verres ou autres tels cors qui fussent assés espais pour remplir tout le tuyau $H F$, & assés clairs & transparents pour n'empescher

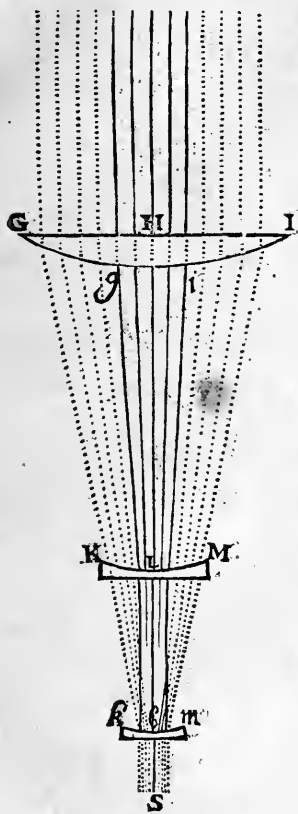
pescher point pour cela le passage de la lumiere: on pourra laisser vuide tout le dedans de ce tuyau, & mettre seulement deux verres à ses deux bouts, qui facent le mesme effet que ie vien de dire que les deux superficies GHI & KLM deuoient faire. Et c'est sur cecy seul qu'est fondée toute l'inuention de ces lunettes cōposées de deux verres mis aux deux bouts d'un tuyau, qui m'ont donné occasion d'escrire ce Traité,

Pour la troisieme condition qui est requise à la perfection de la veüe de la part des organes exterieurs, à sçauoir, que les actions qui meuent chaque filet du nerf optique, ne soient ny trop fortes ny trop foibles, la nature y a fort bien pouruü, en nous donnant le pouuoir d'estrecir & d'esslargir les prunelles de nos yeux. Mais elle a encore laissé a part quelque chose a y adiouster. Car premierement lors que ces Actions sont si fortes, qu'on ne peut assés estrecir les prunelles pour les souffrir, comme lors qu'on veut regarder le soleil, il est aysé d'y apporter remede en se mettant contre l'œil quelque cors noir, dans lequel il n'y ait qu'un trou fort estroit, qui face l'office de la prunelle; ou bien en regardant au trauers d'un crespé, ou de quelqu'autre tel cors un peu obscur, & qui ne laisse entrer en l'œil qu'autant de rayons de chaque partie de l'obiet, qu'il en est besoin pour mouuoir le nerf optique sans le blesser. Et lors que tout au contraire ses actions sont trop foibles pour estre senties, nous pouuons les rendre plus fortes, au moins quand les obiets sont accessibles, en les exposant aux rayons du soleil, tellement ramassés par l'ayde d'un miroir ou verre bruslant, qu'ils ayent le plus de force

qu'ils puissent auoir pour les illuminer sans les corrompre.

Puis outre cela , lors qu'on se sert des lunettes dont nous venons de parler , d'autant qu'elles rendent la prunelle inutile , & que c'est l'ouuerture par où elles reçoient la lumiere de dehors qui fait son office ; c'est elle aussi qu'on doit eslargir ou estreoir , selon qu'on veut rendre la vision plus forte ou plus foible. Et il est a remarquer , que si on ne faisoit point cette ouuerture plus large qu'est la prunelle , les rayons agiroient moins fort contre chascque partie du fonds de l'œil , que si on ne seruoit point de lunettes : & ce en mesme proportion , que les images qu'ils y formeroient seroient plus grandes : sans conter ce que les superficies des verres interposés ostent de leur force. Mais on peut la rendre beaucoup plus large , & ce d'autant plus , que le verre qui redresse les rayons , est situé plus proche du point vers lequel celui qui les apliés les faisoit tendre. Comme si le verre Gg Hh fait que tous les rayons qui viennent du point qu'on veut regarder tendre vers S , & qu'ils soient redressés par le verre KLM , en sorte que de la ils tendent paralleles vers l'œil : pour trouuer la plus grande largeur que puisse auoir l'ouuerture du tuyau , il faut faire la distance , qui est entre les points K & M , esgale au diametre de la prunelle ; puis tirant du point S deux lignes droites qui passent par K & M , à sçauoir SK , qu'il faut prolonger iusques à g ; & SM , iusques à i ; on aura gi , pour le diametre qu'on cherchoit. Car il est manifeste que si on la faisoit plus grande , il n'entreroit point pour cela dans l'œil plus de rayons du point vers lequel

on dresse sa veuë, & que pour ceux qui y viendroient de plus des autres lieux, ne pouuans ayder à la vision, ils ne

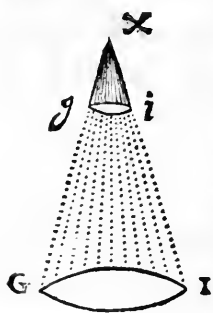


feroient que la rendre plus confuse. Mais si au lieu du verre $K L M$, on se sert de $k l m$, qui à cause de la figure doit estre mis plus proche du point S , on prendra de rechef la distance entre les points k & m esgale au diametre de la prunelle; puis tirant les lignes droites $S K G$, & $S m I$, on aura $G I$, pour le diametre de l'ouverture cherchée, qui comme vous voyés est plus grand que $g i$, en mesme proportion que la ligne $S L$ surpasse $S l$. Et si cette ligne $S l$ n'est pas plus grande que le diametre de l'œil, la vision fera aussy forte a peu près, & aussy claire, que si on ne se seruoit point de lu-

netes, & que les obiets fussent en recōpense plus proches qu'ils ne sont, d'autant qu'ils paroissent plus grands. En forte que si la longueur du tuyau, fait par exemple, que l'image d'un obiet esloigné de trente lieuës se forme aussy grande dans l'œil, que s'il n'estoit esloigné que de trente pas; la largeur de son entrée estant telle que ie viens de la determiner, fera que cet obiet se verra aussy clairement, que si, n'en estant veritablement esloigné

que de trente pas, on le regardoit sans lunettes. Et si on peut faire cette distance entre les points S & l encore moindre, la vision sera encore plus claire.

Mais cecy ne sert principalement que pour les obiets inaccessibles ; car pour ceux qui sont accessibles l'ouverture du tuyau peut estre d'autant plus estroite qu'on les en aproche d'avantage, sans pour cela que la vision en soit moins claire. Comme vous voyés qu'il n'entre pas



moins de rayons du point X dans le petit verre *gi* que dans le grand *GI*. Et enfin elle ne peut estre plus large que les verres qu'on y applique, lesquels a cause de leurs figures ne doivent point excéder certaine grandeur, que ie determineray cy-apres.

Que si quelquefois la lumiere qui viët des obiets est trop forte, il sera bien ayse de l'affoiblir, en courant tout autour les extremités du verre qui est a l'entrée du tuyau : ce qui vaudra mieux que de mettre audevant quelques autres verres plus troubles ou colorés, ainsi que plusieurs ont coustume de faire pour regarder le soleil : car plus cette entrée sera estroite, plus la vision sera distincte. ainsi qu'il a esté dit cy-dessus de la prunelle. Et mesme il faut obseruer, qu'il sera mieux de courir le verre par le dehors que par le dedans, afin que les reflexions, qui se pouroient faire sur les bords de sa superficie, n'enuoyent vers l'œil aucuns rayons : car ces rayons ne seruans point à la vision, y pouroient nuire.

Il n'y a plus qu'une condition qui soit desirée de la part des organes extérieurs, qui est de faire qu'on aperçoive

çoiue le plus d'obiets qu'il est possible en mesme temps. Et il est à remarquer qu'elle n'est aucunement requise pour la perfection de voir mieux ; mais seulement pour la commodité de voir plus & mesme qu'il est impossible de voir plus d'un seul obiet a la fois distinctement : en forte que cette commodité, d'en voir cependant confusement plusieurs autres, n'est principalement vtile, qu'afin de sçauoir vers quel costé il faudra par après tourner ses yeux, pour regarder celuy d'entre eux qu'on voudra mieux considerer. Et c'est à quoy la nature a tellement pouruû, qu'il est impossible à l'art d'y adiouster aucune chose : mesme tout au contraire, d'autant plus que par le moyen de quelques lunettes on augmente la grandeur des lineamens de l'image qui s'imprime au fonds de l'œil ; d'autant fait on qu'elle represente moins d'obiets : à cause que l'espace qu'elle occupe ne peut aucunement estre augmenté, si ce n'est peut estre de fort peu en la renuersant, ce que ie iuge estre a reietter pour d'autres raisons. Mais il est aysé, si les obiets sont accessibles, de mettre celuy qu'on veut regarder en l'endroit où il peut estre vû le plus distinctement au trauers de la lunete ; & s'ils sont inaccessibles, de mettre la lunete sur vne machine, qui serue à la tourner facilement vers tel endroit déterminé qu'on voudra. Et ainsi il ne nous manquera rien de ce qui rend le plus cette quatriesme condition considerable.

Au reste, afin que ie n'obmette icy aucune chose, i'ay encore à vous auertir, que les defauts de l'œil, qui consistent en ce qu'on ne peut assés changer la figure de l'humeur cristaline, ou bien la grandeur de la prunelle, se peuuent

peuvent peu a peu diminuer & corriger par l'usage ; à cause que cette humeur cristaline, & la peau qui contient cette prunelle, estans de vrais muscles, leurs fonctions se facilitent & s'augmentent lors qu'on les exerce ; ainsi que celles de tous les autres muscles de nostre cors. Et c'est ainsi que les chasseurs & les matelots en s'exercant a regarder des objets fort esloignés, & les graveurs ou autres artisans, qui font des ouvrages fort subtils, à en regarder de fort proches, acquierent ordinairement la puissance de les voir plus distinctement que les autres hommes. Et c'est ainsi aussy, que ces Indiens qu'on dit auoir pû fixement regarder le soleil, sans que leur veüe en fust offusquée, auoient deusans doute auparavant, en regardant souuent des objets fort esclatans, accoustumer peu a peu leurs prunelles a s'estrecir plus que les nostres. Mais ces choses apartiennent plustost à la Medecine, dont la fin est de remedier aus defauts de la veüe par la correction des organes naturels, que non pas a la Dioptrique, dont la fin n'est que de remedier aus mesmes defauts par l'application de quelques autres organes artificiels,

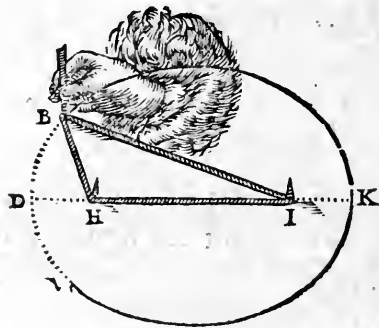
DES FIGVRES QVE DOIVENT
 auoir les cors transparens pour detour-
 ner les rayons par refraction en tou-
 tes les façons qui seruent à
 la veüe.

Discours Huiëtiesme.

OR afin que ie vous puisse tantost dire plus exacte-
 ment en quelle sorte on doit faire ces organes arti-
 ficiels, pour les rendre les plus parfaits qui puissent estre;
 il est besoin que i'explique auparauant les figures que
 doiuent auoir les superficies des cors transparens pour
 plier & detourner les rayons de la lumiere en toutes les
 façons qui peuuent seruir à mon dessein. En quoy si ie
 ne me puis rendre assés clair & intelligible pour tout le
 monde, a cause que c'est vne matiere de Geometrie vn
 peu difficile; ie tascheray au moins de l'estre assés pour
 ceux qui auront seulement appris les premiers Elemens
 de cette science. Et d'abord afin de ne les tenir point en
 suspens, ie leur diray, que toutes les figures dont i'ay icy
 a leur parler, ne seront composées que d'Ellipses ou
 d'Hyperboles, & de cercles ou de lignes droites.

L'Ellipse ou l'Ouale est vne ligne courbe que les Ma-
 thematiciens ont accoustumé de nous exposer en cou-
 pant de trauers vn Cone ou vn Cylindre, & que i'ay vu
 aussy quelquefois employer par des Iardiniers dans les

compartimens de leurs parterres : où ils la descriuent d'une façon qui est véritablement fort grossiere & peu exacte , mais qui fait , ce me semble , mieux comprendre sa nature , que la section du Cylindre ny du Cone. Ils plantent en terre deux picquets , comme par exemple , l'un au point H, l'autre au point I, & ayant noué ensemble les deux bouts d'une corde ils la passent autour d'eux : en la façon que vous voyésicy B H I. Puis met-



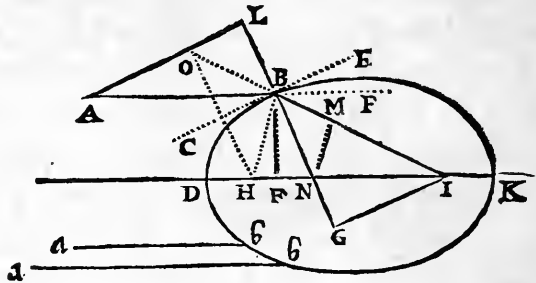
tant le bout du doigt en cette corde , ils le conduisēt tout autour de ces deux picquets , en la tirant toujours a eux d'esgale force , afin de la tenir tendue esgalement , & ainsi descriuent sur la terre la ligne courbe D B K , qui est vne Ellipse.

Et si sans changer la longueur de cette corde B H I , ils plantent seulement leurs picquets H & I vn peu plus proches l'un de l'autre , ils descriront derechef vne Ellipse , mais qui sera d'autre espeece que la precedente : & s'ils les plantent encore vn peu plus proches , ils en descriront encore yn autre : & enfin s'ils les ioignent ensemble tout a fait , ce sera vn cercle qu'ils descriront. au lieu que s'ils diminuent la longueur de la corde en mesme proportion que la distance de ces picquets , ils descriront bien des Ellipses , qui seront diuerses en grandeur , mais qui seront toutes de mesme espeece. Et ainsi vous voyés qu'il y en peut auoir d'une infinité d'espees toutes diuerses , en sorte qu'elles ne different pas moins l'une de l'autre ,

l'autre, que la dernière fait du cercle ; & que de chaque espece, il y en peut auoir de toutes grandeurs. Et que si d'un point, comme B, pris à discretion dans quelqu'une de ces Ellipses, on tire deux lignes droites, vers les deux points H & I, où les deux picquets doiuent estre plantés pour la descrire: ces deux lignes B H, & B I, iointes ensemble, seront esgales à son plus grand diametre D K, ainsi qu'il se prouue facilement par la construction. Car la portion de la corde qui s'estend d'I vers B & delà se replie iusques à H, est la mesme qui s'estend d'I vers K où vers D & delà se replie aussy iusques à H: en sorte que D H est esgale à I K; & H D plus D I, qui valent autant que H B plus B I, sont esgales à la toute D K. Et enfin les Ellipses qu'on décrit en mettant tousiours mesme proportion entre leur plus grand diametre D K & la distance des points H & I, sont toutes d'une mesme espece. Et à cause de certaine propriété de ces points H & I, que vous entendrés cy après, nous les nommerons les points bruslans, l'un interieur, & l'autre exterieur; à sçauoir si on les rapporte à la moitié de l'Ellipse qui est vers D I, sera l'exterieur; & si on les rapporte à l'autre moitié qui est vers k, il sera l'interieur, & quand nous parlerons sans distinction du point bruslant, nous entendrons tousiours parler de l'interieur. Puis outre cela il est besoin que vous sçachiés, que si par ce point B on tire les deux lignes droites L B G & C B E, qui se coupent l'un l'autre à angles droits, & dont l'une L G, diuise l'angle H B I en deux parties esgales, l'autre C E touchera cette Ellipse en ce point B sans la couper, dequoy ie ne mets pas la demonstration pource que les Geometres la sçauent

Or cecy se demonstre en cette sorte. Premièrement si on tire du point B, la ligne BF perpendiculaire sur KD & que du point N, où LG & KD s'entrecoupent, on tire aussy la ligne NM perpendiculaire sur IB, on trouuera que AL est a IG, comme BF est à NM. Car d'vne part les triangles BFN & BLA sont semblables, a cause qu'il sont tous deux rectangles, & que NF & BA estans paralleles, les angles FNB & ABL sont esgaus; & d'autre part les triangles NBM & IBG sont aussy semblables, a causes qu'ils sont rectangles, & que l'angle vers B est commun a tous deux. Et outre cela les deux triangles BFN & BMN ont mesme rapport entre eux que les deux ALB & BGI, a cause que comme les bases de ceux-cy BA & BI sont esgales, ainsi BN qui est la base du triangle BFN est esgale a soy mesme en tant qu'elle est aussy la base du triangle BMN. D'où il suit euidemment que comme BF est a NM, ainsi AL celuy des costés du triangle ALB qui se rapporte a BF, dans le triangle BFN, c'est a dire qui est la subtenduë du mesme angle, est a IG, celuy des costés du triangle BGI qui se rapporte au costé NM du triangle NBM. Puis BF est a NM comme BI est a NI, a cause que les deux triangles BIF & NIM, estans rectangles, & ayans le mesme angle vers I, sont semblables. De plus si on tire HO parallele à NB, & qu'on prolonge IB iusques a O, on verra que BI est a NI, & comme OI est a HI, à cause que les triangles BNI & OHI sont semblables. Enfin les deux angles HBG & GBI estant esgaus par la construction, HOB qui est esgal à GBI

est auffy esgal à OHB , à cause que cetuycy est esgal à HBG , & par consequent le triangle HBO est isofcele, & la ligne OB estant esgale à HB , la toute OI est esgale à Dk , d'autant que les deux ensemble HB &



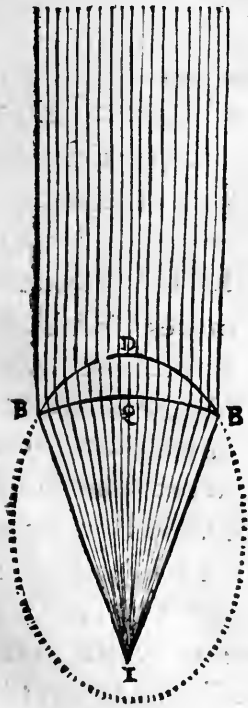
IB luy font esgales. Et ainsi pour reprendre du premier au dernier, AL est à IG comme BF est à NM , & BF à NM comme BI à NI , & BI à NI comme OI à HI , & OI est esgale à Dk ; dont AL est à IG comme Dk est à HI .

Si bien que si pour tracer l'Ellipse DBK , on donne aux lignes Dk & HI , la proportion qu'on aura connu par experience estre celle, qui sert à mesurer la refraction de tous les rayons, qui passent obliquement de l'air dans quelque verre, ou autre matiere transparente qu'on veut employer: & qu'on face vn cors de ce verre qui ait la figure qui descriroit cette Ellipse si elle se mouuoit circulairement autour de l'aissieu Dk ; les rayons qui seront dans l'air paralleles à cét aissieu comme AB , ab , entrans dans ce verre, s'y detourneront en telle sorte, qu'ils iront tous s'assembler au point bruslant I , qui des deux H & I est le plus esloigné du lieu d'où ils viennent.

Car

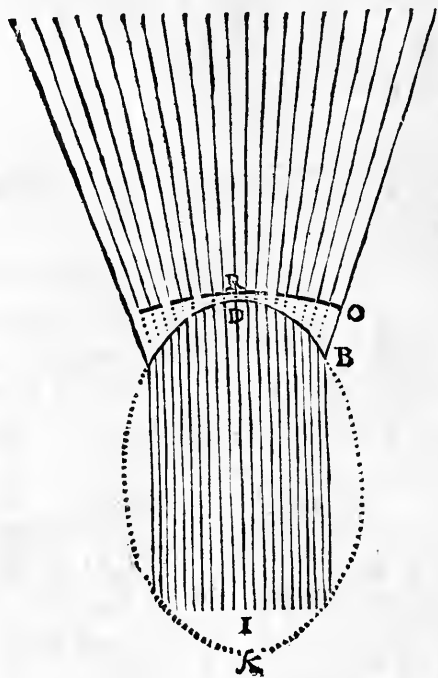
Car vous scaués que le rayon A B doit estre detourné au point B par la superficie courbe du verre, que represente l'Ellipse D B K, tout de mesme qu'il le seroit par la superficie plate du mesme verre que represente la ligne droite C B E dans laquelle il doit aller de B vers I, à cause qu'A L & I G sont l'une à l'autre comme D k & H I, c'est à dire, comme elles doiuent estre pour mesurer la refraction. Et le point B, ayant esté pris à discretion dans l'Ellipse, tous ee que nous auons demonsté de ce rayon A B, se doit entendre en mesme

façon de tous les autres paralleles à D k, qui tombent sur les autres points de cette Ellipse, en sorte qu'ils doiuent tous aller vers I.



De plus à cause que tous les rayons, qui tendent vers le centre d'un cercle ou d'un globe tombans perpendiculairement sur sa superficie, n'y doiuent souffrir aucune refraction : si du centre I on fait vn cercle à telle distance qu'on voudra, pouruû qu'il passe entre D & I, comme B Q B, les lignes D B & Q B, tournant autour de l'aisieu D Q, descriront la figure d'un verre, qui assemblera dans l'air au point I tous les rayons,

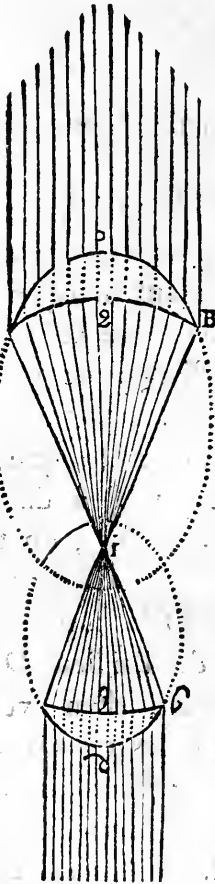
rayons, qui auront esté de l'autre costé, aussy dans l'air, paralleles a cet aissieu : & reciproquement qui fera que tous ceux qui seront venus du point I, se rendront paralleles de l'autre costé.



Et si du mesme centre I on décrit le cercle R O, a telle distance qu'on voudra au delà du point D ; & qu'ayant pris le point B dans l'Ellipse a discretion, pouruî toutefois qu'il ne soit pas plus esloigné de D que de K, on tire la ligne droite B O, qui tend vers I ; les lignes R O, O B, & B D, meües circulairement autour de l'aissieu D R, descrirent la figure d'un verre,

qui fera que les rayons paralleles a cet aissieu du costé de l'Ellipse, s'escarteront ça & là de l'autre costé, comme s'ils venoient tous du point I. Car il est manifeste, que par exemple le rayon P B doit estre autant detourné par la superficie creuse du verre D B A, comme A B par la conuexe ou bossue du verre D B K, & par consequent que B O doit estre en mesme ligne droite

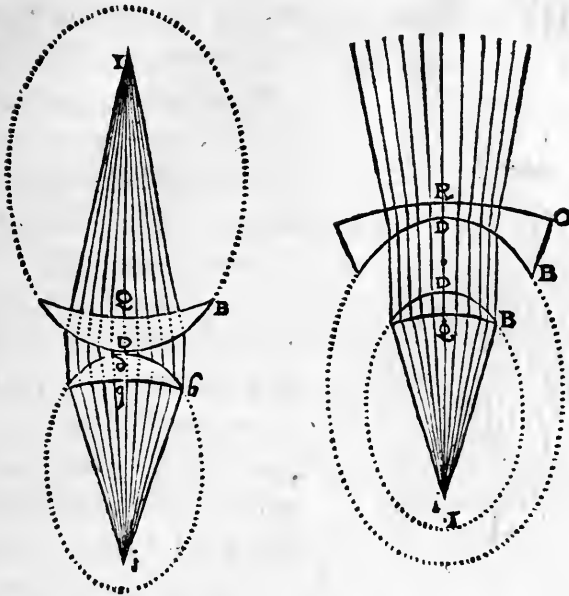
lipse db , que celui de la plus grande. Et si pour éviter l'épaisseur de ce verre $DBbd$, on décrit du centre I les cercles QB & ro , les superficies DBQ & rob représenteront les figures & la situation de deux verres moins épais, qui auront en cela son même effet.



Et si on dispose les deux verres semblables DBQ & dbq inegaux en grandeur, en telle sorte que leurs axes soient en une même ligne droite, & leurs deux points brûlant extérieurs, marquez I , en un même lieu; & que leurs superficies circulaires BQ , bq se regardent l'une l'autre, ils auront aussi en cela le même effet.

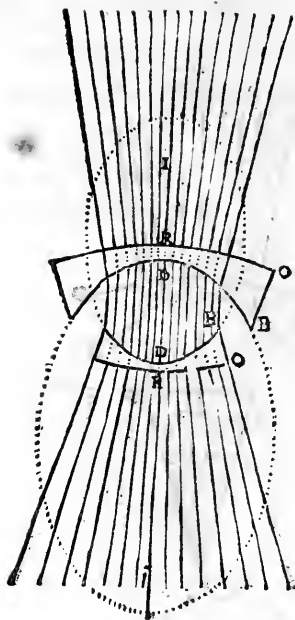
Et si on joint ces deux verres semblables inegaux en grandeur DBQ & dbq , ou qu'on les mette à telle distance qu'on voudra l'un de l'autre, pourvu seulement que leurs axes soient en même ligne droite, & que leurs superficies Elliptiques se regardent, ils feront que tous les rayons qui viendront du point brûlant de l'un marqué I , s'iront assembler en l'autre aussi marqué I .

Et si on joint les deux differens DBQ & $DBOR$ en



en sorte aussi que leurs superficies DB & BD se regardent, ils feront que les rayons qui viendront du point i , que l'Ellipse du verre DBQ a pour son point brulant, s'escarteront comme s'ils venoient du point I , qui est le point brulant du verre $BDOR$: ou reciproquement, que ceux qui tendent vers ce point I , s'iront assembler en l'autre marqué i .

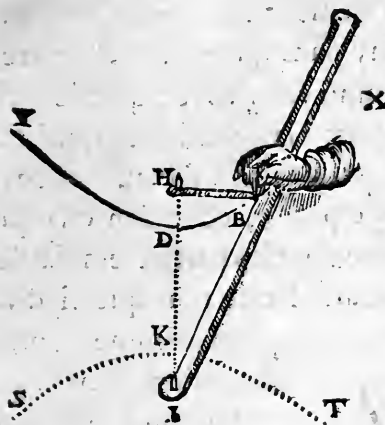
Et enfin si on ioint les deux $DBOR$ & $DBOR$ toujours en sorte, que leurs superficies DB , BD se regardent, on fera que les rayons qui en trauerfant l'un de ces verres tendent au delà vers I , s'escarteront de rechef en sortant de l'autre comme s'ils venoient de



l'autre point I. Et on peut faire la distance de chacun de ces points marqués I plus ou moins grande autant qu'on veut, en chageant la grandeur de l'Ellipse dont il depend. En sorte que avec l'Ellipse seule & la ligne circulaire on peut descire des verres qui facent que les rayons qui vienent d'un point, ou tendent vers un point, ou sont paralleles, changent de l'une en l'autre de ces trois sortes de dispositions en toutes les façons qui puissent estre imaginées.

L'Hyperbole est aussi une ligne courbe que les Mathematiciens expliquent par la section d'un Cone, comme l'Ellipse. Mais afin de vous la faire mieux concevoir, j'introduiray encore icy un jardinier qui s'en sert a compasser la broderie de quelque parterre. Il plante derechef ses deux piquets aux points H & I, & ayant attaché au bout d'une longue reigle le bout d'une corde un peu plus courte, il fait un trou rond à l'autre bout de cette reigle, dans lequel il fait entrer le piquet T, & une boucle à l'autre bout de cette corde qu'il passe dans le picquet H. Puis mettant le doigt au point X, où elles sont attachées l'une à l'autre, il le coule delà en bas iusques a D, tenant toujours cependant la corde toute iointe & comme colée contre la reigle de-
puis

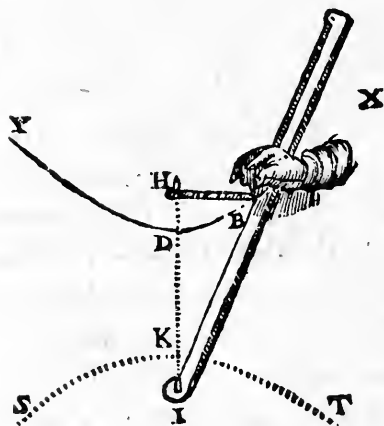
puis le point X iusques à l'endroit où il la touche , & avec cela toute tenduë: au moyen dequoy, contraignant cette reigle de tourner autour du picquet I a mesure qu'il abaisse son doigt, il décrit sur la terre la ligne cour-



be XBD , qui est vne partie d'vne Hyperbole. Et après cela tournant sa reigle de l'autre costé vers Y , il en décrit en mesme façon vne autre partie Y D. Et de plus s'il passe la boucle de sa corde dans le picquet I ; & le bout de sa reigle dans le picquet H , il décrira vne autre hyperbole S K T

toute semblable & opposée à la précédente. Mais si sans changer ses picquets ny sa reigle , il fait seulement sa corde vn peu plus longue , il décrira vne Hyperbole d'vne autre espece ; & s'il la fait encòre vn peu plus longue , il en décrira encòre vne d'autre espece , iusques a ce que la faisant tout a fait esgale à la reigle , il décrira au lieu d'vne Hyperbole vne ligne droite. Puis s'il change la distance de ses picquets en mesme proportion que la difference qui est entre les longueurs de la reigle & de la corde, il décrira des Hyperboles qui seront toutes de mesme espece , mais dont les parties semblables , seront differentes en grandeur. Et enfin , s'il augmente esgalement les longueurs de la corde & de la reigle , sans

changer ny leur difference, ny la distance des deux picquets, il ne descrira tousiours qu'une mesme Hyperbole, mais il en descrira vne plus grande partie. Car cette ligne est de telle nature, que bien qu'elle se courbe tousiours de plus en plus vers vn mesme costé, elle se peut toutesfois estendre à l'infiny, sans que iamais ses extremités se rencontrent. Et ainsi vous voyez qu'elle a en plusieurs façons mesme raport à la ligne droite, que l'Ellipse à la circulaire. Et vous voyés aussi qu'il y en a d'une infinité de diuerses especes, & qu'en chascque espece il y en a vne infinité dont les parties semblables sont differentes en grandeur. Et de plus que si d'un



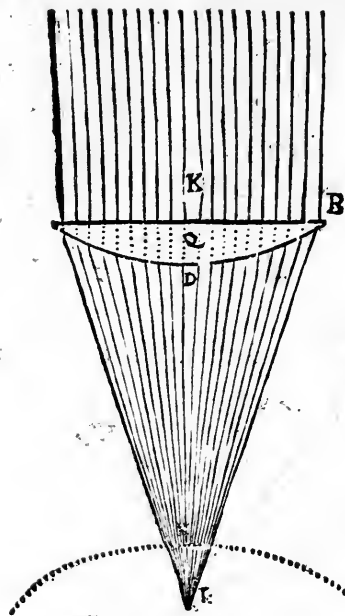
point, comme B, pris à discretion dans l'une d'elles, on tire deux lignes droites vers les deux points comme H & I, où les deux picquets doiuent estre plantez pour la descrire, & que nous nommerons encore les points bruslants; la difference de ces deux lignes HB & IB, sera

tousiours égale à la ligne DK, qui marque la distance qui est entre les Hyperboles opposées. Ce qui paroist de ce que BI est plus longue que BH, d'autant iustement que la regle a esté prise plus longue que la corde; & que DI est aussi d'autant plus longue que DH. Car

si on

elles mesmes proportion que les deux DK & HI . Et en suite que si on donne la figure de cette Hyperbole a vn cors de verre dans lequel les refractions se mesurent par la proportion qui est entre les lignes DK & HI , elle fera que tous les rayons qui seront paralleles a son aissieu dans ce verre, s'iront assembler au dehors au point I , au moins si ce verre est conuexe, & s'il est concaue, qu'ils s'escarteront çà & là, comme s'ils venoient de ce point I .

Ce qui peut estre ainsi demonsté. Premièrement si on tire du point B la ligne BF perpendiculaire sur KD prolongée autant qu'il est besoin, & du point N , où LG & KD s'entrecourent, la ligne NM perpendiculaire sur IB aussy prolongée, on trouuera que AL est a IG comme BF est a NM . Car d'une part les triangles BFN & BLA sont semblables a cause qu'ils sont tous deux rectangles & que NF & BA estant paralleles les angles FNB & LBA sont esgaus. Et d'autre part les triangles IGB & NMB sont aussy semblables a cause qu'ils sont rectangles & que les angles IBG & NBM sont esgaus. Et outre cela, comme la mesme BN sert de base aux deux triangles BFN & NMB , ainsi BA la base du triangle ALB est esgale a BI la base du triangle IGB . d'où il suit que comme les costés du triangle BFN sont a ceux du triangle NMB , ainsi ceux du triangle ALB sont aussy a ceux du triangle IGB . Puis BF est a NM comme BI est a NI , a cause que les deux triangles BIF & NIM , estans rectangles, & ayans le mesme angle vers I , sont semblables. De plus si on tire HO parallele a LG , on verra que BI est a NI comme OI est a HI , a cause que les triangles BNI & OHI sont



l'aissieu DQ , décriront la figure d'un verre, qui fera que tous les rayons qui le traverferont & seront dans l'air parallèles à cét aissieu du costé de la superficie plate BD , en laquelle, comme vous sçaués, ils ne souffriront aucune refraction, s'assembleront de l'autre costé au point I .

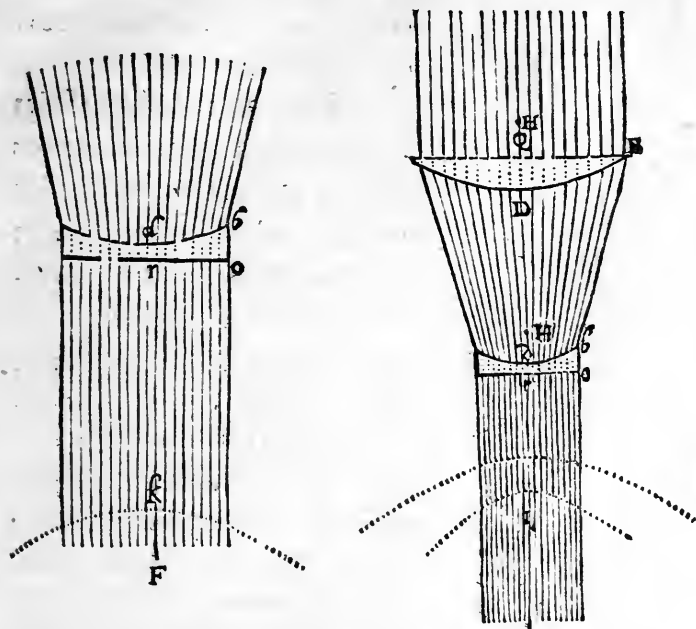
Et si ayant tracé l'hyperbole db semblable à la précédente, on tire la ligne droite ro en tel lieu qu'on voudra, pouruû que sans couper cette hyperbole

elle tombe perpendiculairement sur son aissieu dk ; & qu'on ioigne les deux points b & o par un autre ligne droite parallèle à dk , les trois lignes ro , ob , & bd , meûs autour de l'aissieu dk , décriront la figure d'un verre, qui fera que tous les rayons qui seront parallèles à son aissieu du costé de la superficie plate, s'escarteront çà & là de l'autre costé, comme s'ils venoient du point I .

Et si ayant pris la ligne HI plus courte pour tracer l'hyperbole du verre $robd$, que pour celle du verre DBQ , on dispose ces deux verres en telle sorte que leurs aissieus DQ , rd soient en mesme ligne droite, & leurs deux points bruslans marques I en mesme lieu, &

que

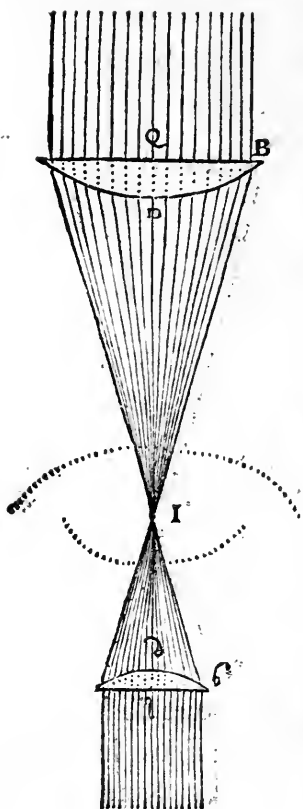
que leurs deux superficies hyperboliques se regardent;



ils feront que tous les rayons, qui auant que de les rencontrer, auront esté paralleles à leurs aissies, le seront encore après les auoir tous deux trauerfés, & avec cela seront referrés en vn moindre espace du costé du verre *rob d* que de l'autre.

Et si on dispose les deux verres semblables *D B Q* & *dbq* inegaus en grandeur, en telle sorte que leurs aissies *D Q*, *dq*, soient aussy en mesme ligne droite, & leurs deux points bruslans marques *I* en mesme lieu, & que leur deux superficies hyperboliques se regardent; ils feront comme les precedens que les rayons paralleles d'vn costé de leur aissieu le seront

O 2 aussy

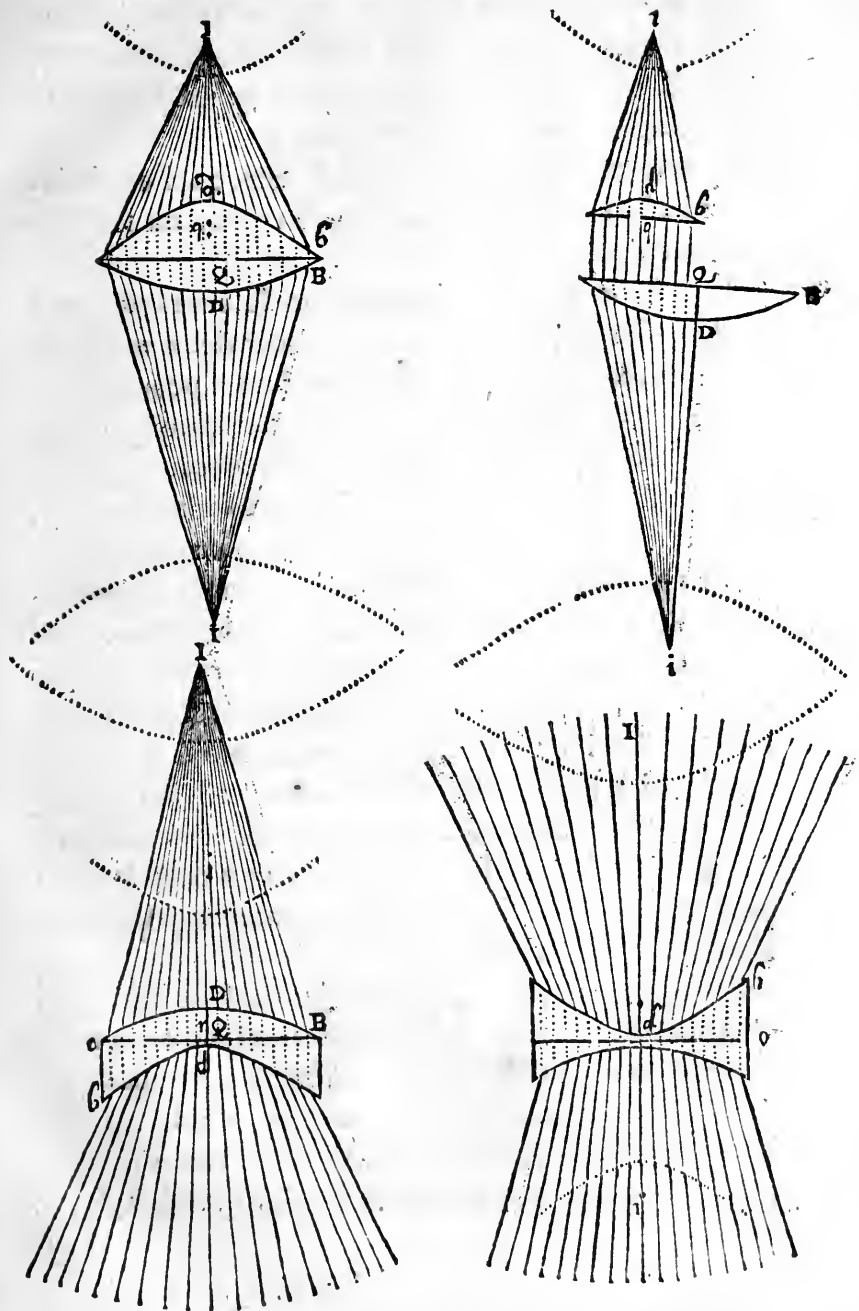


aussy de l'autre, & avec cela seront reserrés en moindre espace du costé du moindre verre.

Et si on joint les superficies plates de ces deux verres DBQ & dbq , ou qu'on les mette à telle distance qu'on voudra l'un de l'autre, pourvû seulement que leurs superficies plates se regardent, sans qu'il soit besoin avec cela que leurs aissies soient en mesme ligne droite : ou plustost si on compose vn autre verre, qui ait la figure de ces deux ainsi conioints, on fera par son moyen que les rayons qui viendront de l'un des points marqués I , s'iront assembler en l'autre de l'autre costé.

Et si on compose vn verre qui ait la figure des deux DBQ & $rob d$, tellement ioints, que leurs superficies plates s'entretouchent, on fera que les rayons qui seront venus de l'un des points I , s'escarteront comme s'ils estoient venus de l'autre.

Et enfin, si on compose vn verre qui ait la figure de deux tels que $rob d$, derechef tellement ioints que leurs superficies plates s'entretouchent, on fera que les rayons,



ions, qui allans rencontrer ce verre seront escartés comme pour s'assembler au point I qui est de l'autre costé, seront derechef escartés après l'auoir trauersé, comme s'ils estoient venus de l'autre point I.

Et tout cecy est ce me semble si clair, qu'il est seulement besoin d'ouuir les yeux & de considerer les figures pour l'entendre.

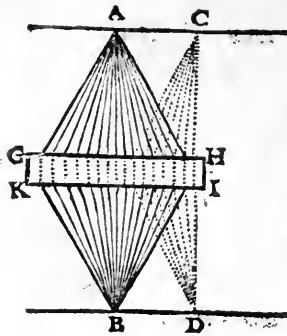
Au reste les mesmes changemens de ces rayons que ie vien d'expliquer premierement par deux verres elliptiques, & après par deux hyperboliques, peuuent aussi estre causés par deux dont l'un soit elliptique & l'autre hyperbolique. Et de plus on peut encore imaginer vne infinité d'autres verres qui fassent comme ceux cy, que tous les rayons qui viennent d'un point, ou tendent vers un point, ou sont paralleles, se changent exactement de l'une en l'autre de ces trois dispositions. Mais ie ne pense pas auoir icy aucun besoin d'en parler, à cause que ie les pourray plus commodement expliquer cy après en la Geometrie, & que ceus que j'ay descrits sont les plus propres de tous à mon dessein, ainsi que ie veus tascher maintenant de prouuer, & vous faire voir par mesme moyen lesquels d'entre eux y sont les plus propres, en vous faisant considerer toutes les principales choses en quoy ils different.

La premiere est que les figures des vns sont beaucoup plus aysées à tracer que celles des autres: & il est certain qu'après la ligne droite, la circulaire, & la parabole, qui seules ne peuuent suffire pour tracer aucun de ces verres, ainsi que chacun pourra facilement voir, s'il l'examine, il n'y en a point de plus simples que l'Ellipse, &

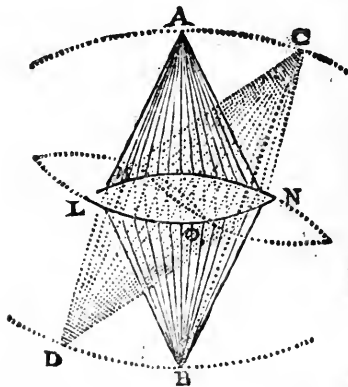
l'hy-

L'hyperbole, en sorte que la ligne droite estant plus ay-
sée à tracer que la circulaire ; & l'hyperbole ne l'estant
pas moins que l'Ellipse, ceux dont les figures sont com-
posées d'hyperboles & de lignes droites, sont les plus ay-
sées à tailler qui puissent estre. Puis en suite ceux dont
les figures sont composées d'Ellipses & de cercles : en
sorte que tous les autres que ie n'ay point expliqués le
sont moins.

La seconde est qu'entre plusieurs, qui changent tous
en mesme façon la disposition des rayons qui se rappor-
tent à vn seul point, ou viennent paralleles d'vn seul co-
sté, ceux dont les superficies sont le moins courbées, ou
bien le moins inegalement, en sorte qu'elles causent les
moins inegales refractions, changent tousiours vn peu
plus exactement que les autres, la disposition des rayons
qui se rapportent aux autres points, ou qui viennent des
autres costés. Mais pour entendre cecy parfaitement,
il faut considerer que c'est la seule inegalité de la cour-
bure des lignes dont sont composées les figures de ces
verres, qui empesche qu'ils ne changent aussy exacte-
ment la disposition des rayons qui se rapportent à plu-
sieurs diuers points, ou viennent paralleles de plusieurs
diuers costés, qu'ils font celle de ceux qui se rapportent
à vn seul point, ou viennent paralleles d'vn seul costé. Car
par exemple, si pour faire que tous les rayons qui vien-
nent du point A s'assemblent au point B, il falloit que le
verre G H I K, qu'on mettoit entre deux, eust ses super-
ficies toutes plates, en sorte que la ligne droite G H, qui
en represente l'vne, eust la propriété de faire que tous
ces rayons venans du point A, se rendissent paralleles
dans



dans le verre, & par mesme
 moyen que l'autre ligne droite
 KI fist que delà ils s'allassent
 assembler au point B, ces mes-
 mes lignes GH & KI fe-
 roient aussy que tous les rayons
 venans du point C s'iroient as-
 sembler au point D; & genera-
 lement, que tous ceux qui viendroient de quelqu'un des
 points de la ligne droite AC, que ie suppose parallele à
 GH, s'iroient assembler en quelqu'un des points de
 BD, que ie suppose aussy parallele à KI, & autant esloi-
 gnée d'elle, qu'A C est de GH: d'autant que ces lignes
 GH & KI, n'estant aucunement courbées, tous les
 points de ces autres AC & BD se rapportent à elles en
 mesme façon les vns que les autres. Tout de mesme si
 c'estoit le verre LMNO, dont ie suppose les superficies
 LMN & LON estre deux esgales portions de Sphere,

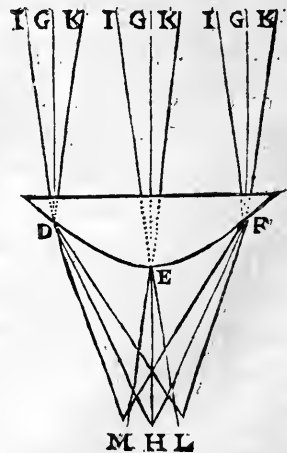
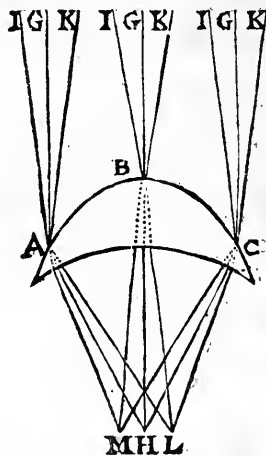


re, qui eust la proprieté de fai-
 re que tous les rayons venans
 du point A s'allassent assem-
 bler au point B, il l'auroit aussy
 de faire que deux du point C
 s'assemblassent au point D, &
 generally que tous ceux
 de quelqu'un des points de la
 superficie CA, que ie suppose
 estre vne portion de Sphere,
 qui à mesme centre que LMN, s'assembleroient en
 quelqu'un de ceux de BD, que ie suppose aussy vne por-
 tion

tion de Sphere , qui a mesme centre que L O N & en est aussi esloignée qu'A C est d'L M N , d'autant que toutes les parties de ces superficies L M N & L O N sont esgalement courbées au respect de tous les points qui sont dans les superficies C A & B D. Mais à cause qu'il n'y a point d'autres lignes en la nature, que la droite & la circulaire , dont toutes les parties se rapportent en mesme façon à plusieurs diuers points, & que ny l'une ny l'autre ne peuvent suffire, pour composer la figure d'un verre, qui fasse que tous les rayons qui viennent d'un point s'assemblent en un autre point exactement, il est euident qu'aucune de celles qui y sont requises, ne fera que tous les rayons qui viendront de quelques autres points, s'assemblent exactement en d'autres points. Et que pour choisir celles d'entr'elles qui peuvent faire que ces rayons s'escartent le moins des lieux où on les voudroit assembler, il faut prendre les moins courbées, & les moins inégalement courbées, afin qu'elles approchent le plus de la droite ou de la circulaire; & encore plustost de la droite que de la circulaire, à cause que les parties de celle-cy ne se rapportent d'une même façon qu'à tous les points qui sont esgalement distans de son centre, & ne se rapportent à aucuns autres en mesme façon qu'elles font à ce centre. D'où il est aisé de conclure qu'en cecy l'Hyperbole surpasse l'Ellipse, & qu'il est impossible d'imaginer des verres d'aucune autre figure, qui rassemblent tous les rayons venans de diuers points en autant d'autres points également esloignez d'eux, si exactement que celui dont la figure sera composée d'Hyperboles. Et mesme sans que ie m'arreste à vous en faire icy vne de-

monstration plus exacte, vous pouuez facilement appliquer cecy aux autres façons de changer la disposition des rayons qui se rapportent à diuers points ou viennent paralleles de diuers costez, & connoistre que pour toutes, ou les verres hyperboliques y font plus propres qu'aucuns autres, ou du moins, qu'ils n'y font pas notablement moins propres, en sorte que cela ne peut estre mis en contrepoids avec la facilité d'estre tailées, en quoy ils surpassent tous les autres.

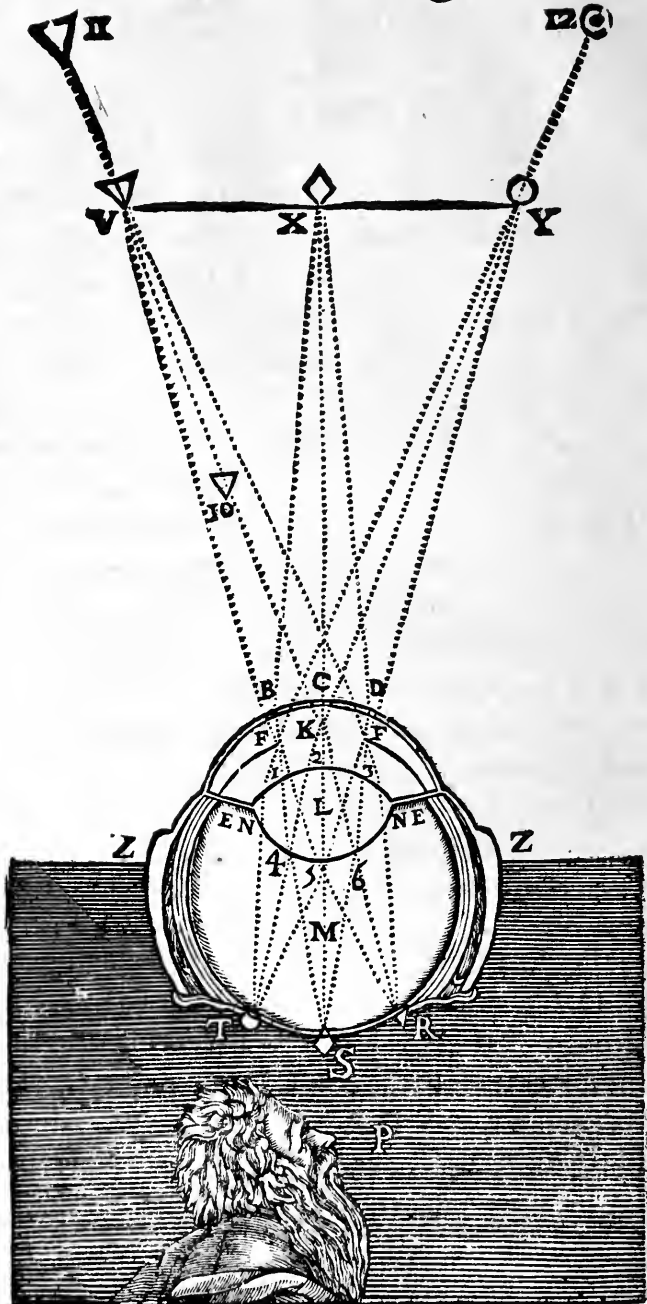
La troisiéme difference de ces verres est que les vns font que les rayons qui se croisent en les trauerfant, se trouvent vn peu plus escartez de l'vn de leurs costez que de l'autre; & que les autres font tout le contraire. Comme si les rayons GG sont ceux qui viennent du centre du Soleil, & que II soient ceux qui viennent du costé gauche de sa circonference, & KK ceux qui viennent du



droit, ces rayons s'escartent vn peu plus les vns des autres

tres après auoir trauersé le verre hyperbolique D E F; qu'ils ne faisoient auparauant : & au contraire, ils s'escartent moins après auoir trauersé l'Elliptique A B C, en sorte que cet Elliptique rend les points L H M plus proches les vns des autres, que ne fait l'hyperbolique, & mesme il les rend d'autant plus proches qu'il est plus espais. Mais neantmoins tant espais qu'on le puisse faire, il ne les peut rendre qu'environ d'un quart ou d'un tiers plus proches que l'hyperbolique. Ce qui se mesure par la quantité des refractions que cause le verre, en sorte que le cristal de montaigne, dans lequel elles se font vn peu plus grandes, doit rendre cette inégalité vn peu plus grande. Mais il n'y a point de verre d'aucune autre figure qu'on puisse imaginer, qui fasse que les points L H M soient notablement plus esloignez que fait cet hyperbolique, ny moins que fait cet Elliptique.

Or vous pouuez icy remarquer par occasion en quel sens il faut entendre ce que i'ay dit cy-dessus, que les rayons venans de diuers points, ou paralleles de diuers costez, se croysent tous dès la premiere superficie qui a la puissance de faire qu'ils se rassemblent à peu près en autant d'autres diuers points. Comme lors que i'ay dit que ceux de l'obiet V X Y, qui forment l'image R S T sur le fonds de l'œil, se croysent dès la premiere de ses superficies B C D. Ce qui depend de ce que par exemple les trois rayons V C R, X C S & Y C T, se croysent veritablement sur cette superficie B C D au point C. d'où vient qu'encore que V D R se croise avec Y B T beaucoup plus haut, & V B R avec Y D T beaucoup plus bas: toutesfois pource qu'ils tendent vers les mesmes points



que font V C R & Y C T, on les peut considerer tout de mesme que s'ils se croysoient aussi au mesme lieu. Et pource que c'est cette superficie B C D qui les fait ainsi rendre vers les mesmes points, on doit plustost penser que c'est au lieu où elle est qu'ils se croysent tous, que non pas plus haut ny plus bas. Sans mesme que ce que les autres superficies, comme 1 2 3 & 4 5 6, les peuuent detourner, en empesche.



Non plus qu'encores que les deux bastons A C D & B C E qui sont courbez, s'escartent beaucoup des points F & G, vers lesquels ils s'iroient rendre, si se croy sans autant qu'ils font au point C avec cela ils estoient droitz, ce ne laisse pas d'estre veritablement en

ce point C qu'ils se croysent. Mais ils pourroient bien estre si courbez, que cela les feroit croyser derechef en vn autre lieu. Et en mesme facon les rayons, qui trauer sent les deux verres conuexes D B Q & d b q, se croysent sur la superficie du premier, puis se re croysent derechef sur celle de l'autre, au moins ceux qui viennent de diuers costez: car pour ceux qui viennent d'un mesme costé, il est manifeste, que ce n'est qu'au point bruslant marqué I, qu'ils se croysent.

Voyez la figure en la page 108.

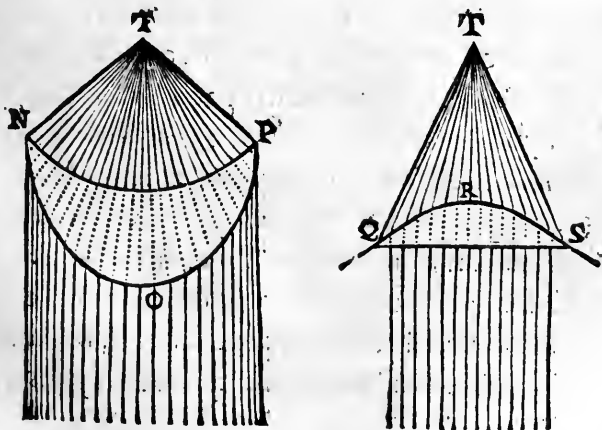
Vous pouuez remarquer aussi par occasion, que les rayons du Soleil ramassez par le verre Elliptique A B C, doiuent brusler avec plus de force qu'estans ramassez par l'hyperbolique D E F. Car il ne faut pas seulement prendre garde aux rayons qui viennent du centre du Soleil, comme G G, mais aussi à tous les autres qui venans

La figure est en la page 114.

des autres points de sa superficie, n'ont pas sensiblement moins de force, que ceux du centre; en sorte que la violence de la chaleur qu'ils peuuent causer se doit mesurer par la grandeur du cors qui les assemble, comparée avec celle de l'espace où il les assemble. Comme si le diametre du verre A B C est quatre fois plus grand que la distance qui est entre les points M & L, les rayons ramassés par ce verre doiuent auoir seize fois plus de force que s'ils ne passioient que par vn verre plat qui ne les destournaist aucunement. Et pource que la distance qui est entre ces points M & L, est plus ou moins grande, à raison de celle qui est entre eux & le verre A B C, ou autre tel cors qui fait que les rayons s'y assemblent, sans que la grandeur du diametre de ce cors y puisse rien adiouster, ny sa figure particuliere, qu'environ vn quart ou vn tiers tout au plus; il est certain que cette ligne bruslante à l'infini que quelqu'vns ont imaginée, n'est qu'une resucerie. Et qu'ayant deux verres ou miroirs ardents, dont l'vn soit beaucoup plus grand que l'autre, de quelle façon qu'ils puissent estre, pouruû que leurs figures soient toutes pareilles, le plus grand doit bien ramasser les rayons du soleil en vn plus grand espace, & plus loin de soy, que le plus petit; mais que ces rayons ne doiuent point auoir plus de force en chascque partie de cet espace, qu'en celuy où le plus petit les ramasse. En sorte qu'on peut faire des verres ou miroirs extremement petits, qui brusleront avec autant de violence que les plus grands. Et vn miroir ardent dont le diametre n'est pas plus grand qu'environ la centiesme partie de la distance qui est entre luy & le lieu où il doit rassembler les rayons

du Soleil, c'est à dire qui a mesme proportion avec cette distance, qu'à le diametre du Soleil avec celle qui est entre luy & nous, fust-il poli par vn Ange ne peut faire, que les rayons qu'il assemble eschauffent plus en l'endroit où il les assemble, que ceux qui viennent directement du Soleil. Ce qui se doit aussi entendre des verres bruslans à proportion. D'où vous pouuez voir que ceux qui ne sont qu'à demy sçauans en l'Optique se laissent persuader beaucoup de choses qui sont impossibles, & que ces miroirs dont on a dit qu'Archimede brusloit des nauires de fort loin, deuoient estre extremement grands; ou plustost qu'ils sont fabuleus.

La quatrième differēce qui doit estre remarquēe entre les verres dont il est icy question appartient particulièrement à ceux qui changent la disposition des rayons qui vienēt de quelque point assez proche d'eux, & cōsiste en ce que les vns, à sçauoir ceux dōt la superficie qui regarde vers ce point est la plus creuse à raison de leur grandeur, peuuent receuoir plus grāde quantité de ces rayons, que



les autres, encore que leur diametre ne soit point plus grand. Et en cecy le verre Elliptique $NO P$, que ie suppose si grand, que ses extremittez N & P sont les points où se termine le plus petit diametre de l'Ellipse, surpasse l'hyperbolique QRS , quoy qu'on le suppose aussi tant grand qu'on voudra; & il ne peut estre surpassé par ceux d'aucune autre figure. Enfin ces verres different encore en ce que pour produire les mesmes effets eu esgard aux rayons qui se rapportent à vn seul point ou à vn seul costé, les vns doiuent estre plus en nombre que les autres, ou doiuent faire que les rayons qui se rapportent à diuers points, ou à diuers costez se croysent plus de fois. Comme vous auez vû que pour faire avec les verres Elliptiques; que les rayons qui viennent d'vn point s'assemblent en vn autre point, ou s'escartent comme s'ils venoient d'vn autre point; ou que ceux qui tendent vers vn point s'escartent derechef comme s'ils venoient d'vn autre point; il est tousiours besoin d'y en employer deux; au lieu qu'il n'y en faut employer qu'vn seul, si on se fert des hyperboliques. Et qu'on peut faire que les rayons paralleles demeurans paralleles occupent vn moindre espace qu' auparauant, tant par le moyen de deux verres hyperboliques conuexes, qui font que les rayons qui viennent de diuers costez se croysent deux fois; que par le moyen d'vn conuexe & d'vn concaue, qui font qu'ils ne se croysent qu'vne fois. Mais il est euident que iamais on ne doit employer plusieurs verres à ce qui peut estre aussi bien fait par l'aide d'vn seul, ny faire que les rayons se croi-

sent plusieurs fois lors qu'une fuffist.

Et generalement, il faut conclure de tout cecy que les verres hyperboliques & les elliptiques font preferables à tous les autres qui puiffent estre imaginés, & mefme que les hyperboliques font quasi en tout preferables aux elliptiques. En fuite dequoy ie diray maintenant de quelle façon il me semble qu'on doit composer chafque efpece de lunettes, pour les rendre les plus parfaites qu'il est possible.

LA DESCRIPTION

DES LVNETES.

Discours Neufiesme.

IL est befoin premierement de choisir vne matiere transparente, qui estant assés aysée à tailler, & neantmoins assés dure pour retenir la forme qu'on luy donnera, soit en outre la moins colorée, & qui cause le moins de reflexion qu'il est possible. Et on n'en a point encore trouué qui ait ces qualités en plus grande perfection que le verre, lors qu'il est fort clair, & fort pur, & composé de cendres fort subtiles. Car encore que le cristal de montaigne semble plus net & plus transparent, toutesfois pource que ces superficies causent la reflexion de plus de rayons que celles du verre, ainsi que l'experience semble nous aprendre, il ne sera peut estre, pas si propre à nostre dessein. Or afin que vous sçachiés la cause de cette reflexion, & pourquoy elle se fait plustost

Q

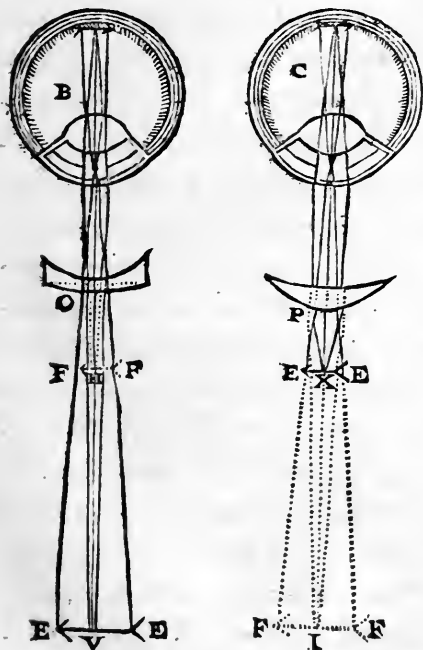
sur

sur les superficies tant du verre que du cristal, que non pas en l'épaisseur de leurs cors; & pourquoy elle s'y fait plus grande dans le cristal que dans le verre, il faut que vous vous souueniés de la façon, dont ie vous ay cy-dessus fait conceuoir la nature de la lumiere; lors que i'ay dit qu'elle n'estoit autre chose dans les cors transparens que l'action ou inclination à se mouuoir d'une certaine matiere tres subtile qui remplit leurs pores: & que vous pensés que les pores de chascun de ces cors transparens sont si vnís & si droits que la matiere subtile qui peut y entrer coule facilement tout du long, sans y rien trouuer qui l'arreste. Mais que ceux de deux cors transparens de diuerse nature, comme ceux de l'air & ceux du verre ou du cristal, ne se rapportent iamais si iustement les vns aux autres, qu'il n'y ait tousiours plusieurs des parties de la matiere subtile, qui par exemple venant de l'air vers le verre, s'y reflexissent, à cause qu'elles rencontrent les parties solides de sa superficie: & tout de mesme, venant du verre vers l'air, se reflexissent & retournent au dedans de ce verre, à cause qu'elles rencontrent les parties solides de la superficie de cét air; car il y en a aussi beaucoup en l'air qui peuuent estre nommées solides à comparailon de cette matiere subtile. Puis en considerant que les parties solides du cristal sont encore plus grosses que celle du verre, & les pores plus ferrés, ainsi qu'il est ayté à iuger de ce qu'il est plus dur & le plus pesant, on peut bien penser, qu'il doit causer ses reflexions encore plus fortes, & par consequent donner passage à moins de rayons que ne fait ny l'air ny le verre; bien que cependant il le donne plus libre à

ceux auxquels il le donne, suivant ce qui a esté dit cy-dessus.

Ayant donc ainsi choisi le verre le plus pur, le moins coloré, & celuy qui cause le moins de reflexion qu'il est possible, si on veut par son moyen corriger le défaut de ceux qui ne voyent pas si bien les obierts vn peu esloignés, que les proches; ou les proches, que les esloignés; les figures les plus propres à cét effect sont celles qui se tracent par des hyperboles. Comme par exemple l'œil B, ou C, estant disposé à faire que tous les rayons, qui viennent du point H, ou I, s'assemblent exactement au milieu de son fonds, & non pas ceux du point V, ou X, il

faut, pour luy faire voir distinctement l'obiet qui est vers V, ou X, mettre entre deux le verre O, ou P, dont les superficies, l'une conuexe & l'autre concaue, ayant les figures tracées par deux hyperboles qui soyent telles qu'H, ou I, soit le point bruslant de la concaue, qui doit estre tournée vers l'œil, & V, ou Y, celuy de la conuexe.



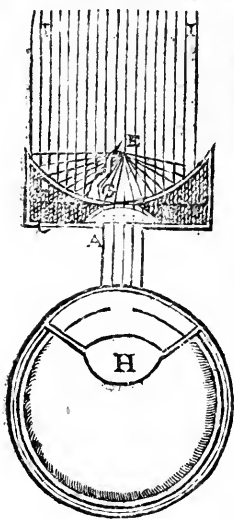
Et si on suppose le point I, ou V, assés esloigné, comme seulement à quinze

ou vingts pieds de distance, il suffira, au lieu de l'hyperbole dont il deuroit estre le point bruslant, de se seruir d'une ligne droite, & ainsi de faire l'une des superficies du verre toute plate; à sçavoir l'interieure qui regarde vers l'œil, si c'est I qui soient assés esloigné, ou l'exterieure, si c'est V. Car lors vne partie de l'obiet de la grandeur de la prunelle pourra tenir lieu d'un seul point, à cause que son image n'occupera gueres plus d'espace au fonds de l'œil, que l'extremité de l'un des petits filets du nerf optique. Et mesme il n'est pas besoin de se seruir de verres differens à chaq; fois qu'on veut regarder des obiets vn peu plus ou moins esloignés l'un que l'autre; mais c'est assés pour l'usage d'en auoir deux, dont l'un soit proportionné à la moindre distãce des choses qu'on à coustume de regarder, & l'autre à la plus grande; ou mesme seulement d'en auoir vn, qui soit moyen entre ces deux. Car les yeux auxquels on les veut approprier, n'estans point tout à fait inflexibles, peuuent aysement assés changer leur figure; pour l'accommoder à celle d'un tel verre.

Que si on veut par le moyen aussy d'un seul verre faire que les obiets accessibles, c'est à dire ceux qu'on peut approcher de l'œil autant qu'on veut, paroissent beaucoup plus grands, & se voyent beaucoup plus distinctement que sans lunettes: le plus commode sera de faire celle des superficies de ce verre qui doit estre tournée vers l'œil toute plate, & donner à l'autre la figure d'une hyperbole, dont le point bruslant soit au lieu où on voudra mettre l'obiet. Mais notés que ie dis le plus commode, car i'aduoüe bien que donnant à la superficie de ce verre la figure d'une Ellipse, dont le point bruslant soit

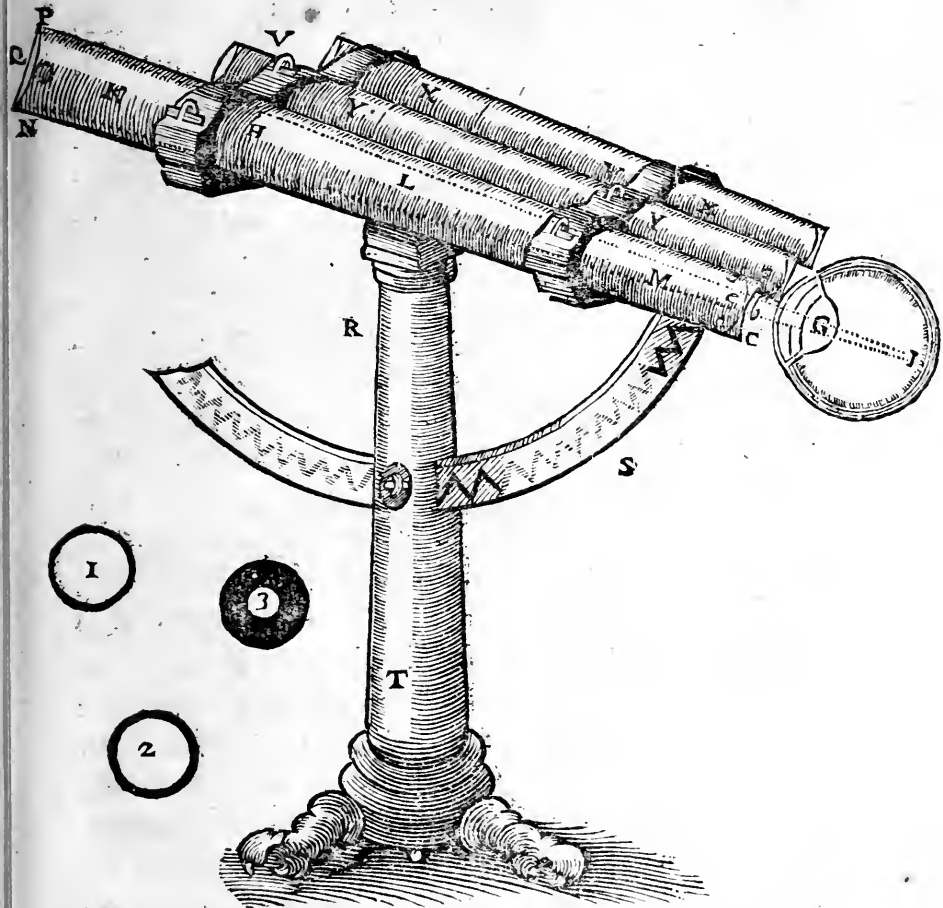
soit aussy au lieu où on voudra mettre l'obiet, & à l'autre celle d'une partie de Sphere, dont le centre soit au mesme lieu que ce point brulant, l'effect en pourra estre vn peu plus grand: mais en reuanche vn tel verre ne pourra pas si commodement estre taillé. Or ce point brulant, soit de l'hyperbole, soit de l'ellipse, doit estre si proche, que l'obiet, qu'il faut supposer fort petit, y estant mis, il ne reste entre luy & le verre, que iustement autant d'espace qu'il en faut pour donner passage à la lumiere qui doit l'esclairer. Et il faut enchasser ce verre en telle sorte, qu'il n'en reste rien de decouvert que le milieu, qui soit environ de pareille grandeur que la prunelle, ou mesme vn peu plus petit. Et que la matiere en quoy il sera enchassé soit toute noire du costé qui doit estre tourné vers l'œil, où mesme aussy il ne sera pas inutile qu'elle soit garnie tout autour d'un bord de panne ou velours noir, afin qu'on la puisse commodement appuier tout contre l'œil, ainsi empescher qu'il n'aille vers luy aucune lumiere, que par l'ouuerture du verre. Mais en dehors il sera bon qu'elle soit toute blanche, ou plustost toute polie, qu'elle ait la figure d'un miroir creux, en sorte qu'elle renuoye sur l'obiet tous les rayons de la lumiere qui viennent vers elle. Et pour soustenir cet obiet en l'endroit où il doit estre posé pour estre vû, ie ne desapprouue pas ces petites fioles de verre ou de cristal fort transparent, dont l'usage est desia en France assés commun. Mais pour rendre la chose plus exacte, il vaudra encore mieux qu'il y soit tenu ferme, par vn ou deux petits ressorts en forme de bras, qui sortent du chassis de la lunete. Enfin pour ne manquer point de lumiere il faut

dra en regardant cét obiet le tourner tout droit vers le soleil. Comme si A est le verre, C la partie interieure de la matiere en laquelle il est enchassé, D l'exterieure, E l'obiet, G le petit bras qui le soustient, H l'œil, & I le



soleil, dont les rayons ne vont point en l'œil directement, à cause de l'interposition tant de la lunete que de l'obiet, mais donnans contre le cors blanc, où le miroir D, ils se reflexchissent premierement de là vers E, puis d'E ils se reflexchissent vers l'œil.

Que si on veut faire vne lunete la plus parfaite qui puisse estre pour seruir à voir les Astres ou autres obiets fort esloignés & inaccesibles; On la doit composer de deux verres hyperboliques, l'vn conuexe & l'autre concaue, mis dans les deux bouts d'vn tuyau en la façon que vous voyés icy representée. Et premierement *abc* la superficie du verre concaue *abcdef*, doit auoir la figure d'vne hyperbole, qui ait son point bruslant à la distance à laquelle l'œil, pour lequel on prepare cette lunete, peut voir le plus distinctement ses obiets. Comme icy l'œil G estant disposé à voir plus distinctement les obiets qui sont vers H, qu'aucuns autres, H doit estre le point bruslant de l'hyperbole *abc*: & pour les viellars, qui voyent mieux les obiets forts esloignés, que les proches, cette superficie *abc* doit estre toute plate; au lieu que pour ceux qui ont la veuë fort courte, elle doit estre assés



affés concave. Puis l'autre superficie *def* doit auoir la figure d'une autre hyperbole, dont le point bruslant I soit esloigné d'elle de la largeur d'un pouce, ou enuiron, en forte qu'il se rencontre vers le fonds de l'œil, lors que ce verre est appliqué tout contre sa superficie. Notés toutesfois que ces proportions ne sont pas si absolument necessaires, qu'elles ne puissent beaucoup estre chan-

changées, en sorte que sans tailler autrement la superficie *abc* pour ceux qui ont la veuë courte, ou longue, que pour les autres, on peut assés commodement se servir d'une mesme lunete pour toutes sortes d'yeux, en allongant seulement ou accourcissant le tuyau. Et pour la superficie *def*, peut estre qu'à cause de la difficulté qu'on aura à la creuser tant comme j'ay dit, il sera plus aysé de luy donner la figure d'une hyperbole, dont le point brullant soit vn peu plus esloigné. Ce que l'experience enseignera mieux que mes raisons. Et ie puis seulement dire en general que les autres choses, estant esgales, d'autant que ce point I sera plus proche, d'autant les obiets paroistront plus grands, à cause qu'il faudra disposer l'œil comme s'ils estoient plus près de luy; & que la vision, pourra estre plus forte & plus claire, à cause que l'autre verre pourra estre plus grand; mais qu'elle ne sera pas si distincte, si on le rend par trop proche, à cause qu'il y aura plusieurs rayons qui tomberont trop obliquement sur la superficie au pris des autres. Pour la grandeur de ce verre, la portion qui en demeure decouverte, lors qu'il est enchassé dans le tuyau *KLM*, n'a besoin d'exceder que de fort peu la plus grande ouverture de la prunelle. Et pour son espaisseur elle ne scauroit estre trop petite, car encore qu'en l'augmentant on puisse faire que l'image des obiets soit vn peu plus grande, à cause que les rayons qui viennent de diuers point s'elcartent vn peu plus du costé de l'œil, on fait aussy en reuanche qu'ils paroissent en moindre quantité & moins clairs, & l'auantage de faire que leurs images deuiennent plus grandes se peut mieux gagner par autre moyen

moyen. Quant au verre conuexe NOPQ, sa superficie NQP qui est tournée vers les obiets, doit estre toute plate; & l'autre NOP doit auoir la figure d'une hyperbole, dont le point brullant I tombe exactement au mesme lieu que celuy de l'hyperbole *def* de l'autre verre, & soit d'autant plus esloigné du point O qu'on veut auoir vne lunete plus parfaite. En suite dequoy la grandeur de son diametre NP se determine par les deux lignes droites *IdN*, & *IfP*, tirées du point brullant I, par *d*, & *f*, les extremités du diametre du verre hyperbolique *def*, que ie suppose esgaler celuy de la prunelle. Où toutesfois il faut remarquer qu'encore que le diametre de ce verre NOPQ soit plus petit, les obiets n'en paroistront que d'autant plus distincts; & n'en paroistront pas moindres pour cela, ny en moindre quantité, mais seulement moins esclairés. C'est pourquoy lors qu'ils le sont trop, on doit auoir diuers cercles de carton noir, ou autre telle matiere, comme 123, pour couvrir ses bords, & le rendre par ce moyen le plus petit que la force de la lumiere qui vient des obiets pourra permettre. Pour ce qui est de l'espaisseur de ce verre, elle ne peut de rien profiter, ny aussy de rien nuire, sinon en tant que le verre n'est iamais si pur, & si net, qu'il n'empesche tousiours le passage de quelque peu plus de rayons que ne fait l'air. Pour le tuyau KLM, il doit estre de quelque matiere assés ferme & solide, afin que les deux verres enchassés en ses deux bours y retient tousiours exactement leur mesme situation. Et il doit estre tout noir par le dedans, & mesme auoir vn bord de pane ou velours noir vers M, afin qu'on puisse

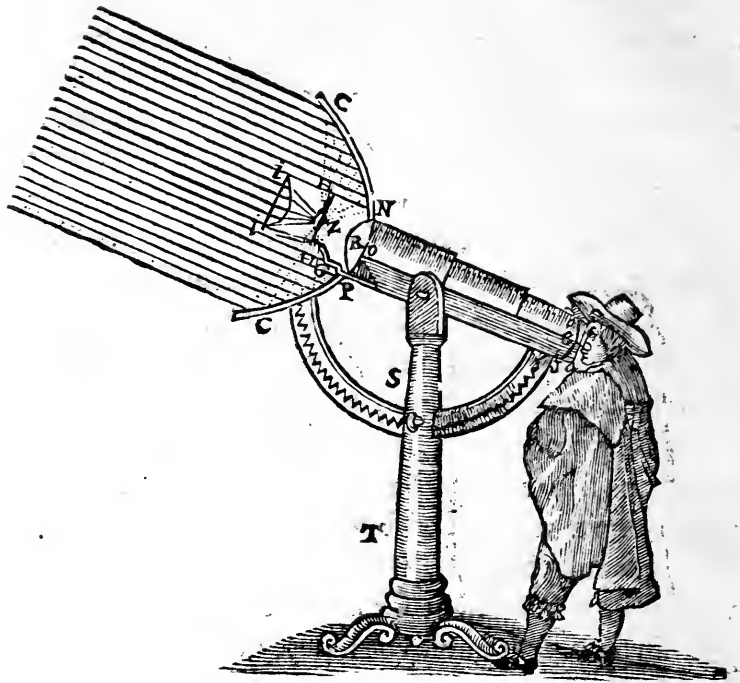
en l'appliquant tout contre l'œil, empêcher qu'il n'y entre aucune lumière que par la verre *NO P Q*. Et pour sa longueur & sa largeur, elles sont assés déterminées par la distance & la grandeur des deux verres. Au reste il est besoin que ce tuyau soit attaché sur quelque machine, comme *R S T*, par le moyen de laquelle il puisse estre commodement tourné de tous costés, & arresté vis à vis des objets qu'on veut regarder. Et à cet effect il doit y auoir aussy vne mire ou deux pinnules, comme *V V*, sur cette machine, & mesme outre cela, pource que d'autant que ces lunettes font que les objets paroissent plus grands, d'autant en peuuent telles moins faire voir à chasque fois, il est besoin, d'en ioindre avec les plus parfaites quelques autres de moindre force, par l'ayde desquelles on puisse, comme par degrés, venir à la connoissance du lieu, où est l'objet que ces plus parfaites font apperceuoir. Comme sont icy *XX*, & *YY*, que ie suppose tellement ajustées avec la plus parfaite *QLM*, que si on tourne la machine en telle sorte, que par exemple la planete de Iupiter paroisse au trauers des deux pinnules *V V*, elle paroistra aussy au trauers de la lunete *XX*, par laquelle outre Iupiter, on pourra aussy distinguer ces autres moindres planetes qui l'accompagnent; & si on fait quelque vne de ces moindres planetes se rencontre iustement au milieu de cette lunete *XX*, elle se verra aussy par l'autre *YY*, où paroissant seule & beaucoup plus grande que par la precedente, on y pourra distinguer diuerses regions: & derechef entre ces diuerses regions, celle du milieu se verra par la lunete *K L M*, & on y pourra distinguer plusieurs choses

particu-

particulieres par son moyen; mais on ne pourroit sçavoir, que ces choses fussent en tel endroit de la telle des planetes qui l'accompagnent Iupiter, sans l'ayde des deux autres, ny aussy la disposer à monstrier ce qui est en tout autre endroit determiné vers lequel on veut regarder.

On pourra encore adiouster vne ou plusieurs autres lunettes plus parfaites avec ces trois, au moins, si l'artifice des hommes peut passer si auant. Et il n'y a point de difference entre la façon de ces plus parfaites, & de celles qui le sont moins, sinon que leur verre conuexe doit estre plus grand, & leur point bruslant plus esloigné. En sorte, que si la main des ouuriers ne nous manque, nous pourrons par cette inuention voir des obiets, aussy particuliers, & aussy petits, dans les Astres, que ceux que nous voyons communement sur la terre.

Enfin si on veut auoir vne lunete qui face voir les obiets proches & accessibles le plus distinctement qu'il se peut & beaucoup plus que celle que j'ay tantost descrite pour mesme effect, on la doit aussy composer de deux verres hyperboliques, l'vn concaue & l'autre conuexe, enchassés dans les deux bouts d'un tuyau, & dont le concaue *abcd* soit tout semblable à celuy de la precedente. Comme aussy *N O P* la superficie interieure du conuexe. Mais pour l'exterieure *N R P*, au lieu qu'elle estoit toute plate, elle doit icy estre fort conuexe, & auoir la figure d'une hyperbole, dont le point bruslant exterieur *Z* soit si proche, que l'obiet y estant mis, il ne reste entre luy & le verre qu'autant d'espace, qu'il en faut pour donner passage à la lumiere qui doit esclairer.



Puis le diamètre de ce verre n'a pas besoin d'estre si grand que pour la lunete precedente, ny ne doit pas
 aussi estre si petit que celuy du verre A de l'autre d'au-
 voyés en la page 126.
 parauant, mais il doit à peu près estre tel que la ligne
 droite NP passé par le point bruslant interieur de l'hyper-
 bolle NRP: car estant moindre, il receuroit moins
 de rayons de l'obiet Z; & estant plus grand, il n'en rece-
 uroit que fort peu dauantage; en sorte que son espaisseur
 deuant estre à proportion beaucoup plus augmentée
 qu'au parauant, elle leur osteroit bien autant de leur force
 que sa grandeur leur en donneroit, & outre cela l'obiet
 ne pourroit pas estre tant esclairé. Il sera bon aussi
 de

de poser cette lunete sur quelque machine comme S T , qui la tiene directement tournée vers le soleil. Et il faut enchasser le verre N O P R dans le milieu d'un miroir creux parabolique , comme C C , qui rassemble tous les rayons du soleil au point Z , sur l'obiet , qui doit y estre soustenu par le petit bras G , qui sorte de quelqu'endroit de ce miroir. Et ce bras doit aussy soustener , autour de cet obiet , quelque cors noir & obscur , comme H H , iustement de la grandeur du verre N O P R , afin qu'il empesche qu'aucuns des rayons du soleil ne tombent directement sur ce verre ; car de là entrans dans le tuyau , quelques vns d'eux se pourroient reflexchir vers l'œil & affoiblir d'autât la vision, pource qu'encore que ce tuyau doive estre tout noir par le dedans, il ne peut estre toutesfois si parfaitement que sa matiere ne cause tousiours quelque peu de reflexion , lors que la lumiere est fort vive , ainsi qu'est celle du soleil. Outre cela ce cors noir H H , doit auoir vn trou au milieu marqué Z , qui soit de la grandeur de l'obiet, afin que si cet obiet est en quelque façon transparent , il puisse aussy estre esclairé par les rayons qui viennent directement du soleil ; Ou mesme encore si besoin est , par ces rayons ramassés au point Z par vn verre brullant , comme I I , de la grandeur du verre N O P R , en sorte qu'il vienne de tous costés autant de lumiere sur l'obiet , qu'il en peut souffrir sans en estre consumé. Et il sera aysé de couvrir vne partie de ce miroir C C , ou de ce verre I I , pour empescher qu'il n'y en puisse venir trop. Vous voyés bien pourquoy i'ay icy tant de soin de faire que l'obiet soit fort esclairé , & qu'il vienne beaucoup de ses rayons vers l'œil car le verre

N O P R qui en cette lunete fait l'office de la prunelle , & dans lequel se croisent ceux des rayons qui viennent de diuers points , estant beaucoup plus proche de l'obiet que de l'œil , est cause qu'ils s'estendent sur les extremités du nerf optique , en vn espace beaucoup plus grand que n'est la superficie de l'obiet d'où ils viennent ; & vous sçaués qu'ils y doiuent auoir d'autant moins de force , qu'ils y sont plus estendus , cōme on voit au contraire qu'estans rassemblés en vn plus petit espace par vn miroir ou verre bruslant , ils en ont plus , Et c'est de là que depend la longueur de cette lunete , c'est à dire , la distance qui doit estre entre l'hyperbole N O P & son point bruslant . Car d'autant qu'elle est plus longue , d'autant l'image de l'obiet est plus estenduë dans le fonds de l'œil , ce qui fait que toutes ses petites parties y sont plus distinctes . Mais cela mesme affoiblist aussy tellement leur action , qu'enfin elle ne pourroit plus estre sentie si cette lunete estoit par trop longue . En sorte que sa plus grande longueur ne peut estre determinée que par l'experience , & mesme elle varie , selon que les obiets peuuent plus ou moins auoir de lumiere , sans en estre consumés . Je sçay bien qu'on pourroit encore adiouster quelques autres moyens pour rendre cette lumiere plus forte , mais outre qu'ils seroient plus malaysés à mettre en pratique , à peine trouueroit on des obiets qui en peussent souffrir dauantage . On pourroit bien aussy au lieu du verre hyperbolique N O P R , en trouuer d'autres qui receuroient quelque peu plus grande quantité de rayons ; mais où ils ne feroient pas que ces rayons venans de diuers point de l'obiets s'assemblaissent si exactement vers l'œil en autant d'autres

d'autres diuers point ; ou il faudroit y employer deux verres au lieu d'vn, en sorte que la force de ces rayons ne seroit pas moins diminuée par la multitude des superficies de ces verres, qu'elle seroit augmentée par leurs figures, & enfin l'execution en seroit de beaucoup plus difficile. Seulement vous veus- ie encore auertir que ces lunettes ne pouuât estre appliquées qu'a vn seul œil, il sera mieux de bander l'autre, ou le courir de quelque voile fort obscur, afin que la prunelle demeure la plus ouuerte qu'il se pourra, que de le laisser exposé à la lumiere, ou de le fermer par l'ayde des muscles qui meuuent les paupieres, car il y a ordinairement telle connexion entre les deux yeux, que l'vn ne scauroit gueres se mouuoir en aucune façon, que l'autre ne se dispose à l'imiter. De plus il ne sera pas inutile non seulement d'appuier cette lunete tout contre l'œil, en sorte qu'il ne puisse venir vers luy aucune lumiere que par elle, mais aussy d'auoir auparauant attendri sa veuë en se tenant en lieu obscur, & d'auoir l'imagination disposée comme pour regarder des choses fort estoignées & fort obscures, afin que la prunelle s'ouure d'autant plus, & ainsi qu'on en puisse voir vn obiet d'autant plus grand. Car vous scaués que cette action de la prunelle ne suit pas immediatement de la volonté qu'on a de l'ouuir mais plustost de l'idée ou du sentiment qu'on a de l'obscurité & de la distance des choses qu'on regarde.

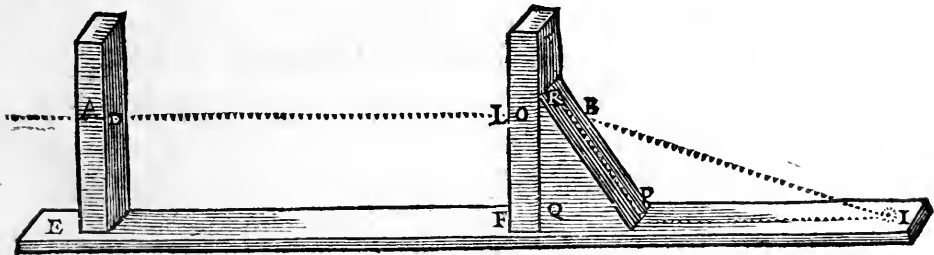
Au reste si vous faites vn peu de reflexion sur tout ce qui a esté dit cy-dessus, & particulierement sur ce que nous auons requis de la part des organes extérieurs pour rendre la vision la plus parfaite qu'elle puisse estre, il ne

vous sera pas malaysé à entendre que par ces diuerfes fa-
çons de lunettes on y adiouste tout ce que l'art y peut ad-
iouster, sans qu'il soit besoin que ie m'arreste à vous en
deduire la preuue plus au lōg. Il ne vous sera pas malaysé
non plus à cognoistre, que toutes celles qu'on à eües ius-
ques icy, n'ont pû aucunement estre parfaites, vû qu'il y
a tres grande difference entre la ligne circulaire & l'hy-
perbole, & qu'on a seulement tasché en les faisant à se
seruir de celle là, pour les effects auxquels i'ay demon-
stré que celle-cy estoit requise, en sorte qu'on n'a iamais
sceu rencontrer que lors qu'on a failli si heureusement,
que pensant rendre spheriques les superficies des verres
qu'on a taillés on les a renduës hyperboliques, ou de
quelqu'autre figure equiuallente. Et cecy à principale-
ment empesché qu'on n'ait pû bien faire les lunettes qui
seruent à voir les obiets inaccessibles, car leur verre con-
uexe doit estre plus grand que celuy des autres: & outre
qu'il est moins ayse de rencontrer en beaucoup qu'en
peu, la difference qui est entre la figure hyperbolique &
la spherique est bien plus sensible vers les extremités du
verre que vers son centre. Mais à cause que les artisans
iugeront peut-estre qu'il y a beaucoup de difficulté à tail-
ler les verres exactement suiuant cette figure hyperbo-
lique, ie tascheray encore icy de leur donner vne inuen-
tion, par le moyen de laquelle ie me persuade qu'ils en
pourront assés commodement venir à bout.

DE LA FACON DE TAIL- LER LES VERRÉS.

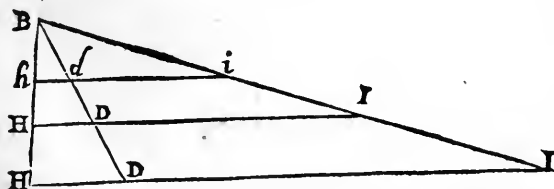
Discours Dixiesme.

A PRES avoir choisi le verre ou le cristal, dont on a dessein de se servir, il est premierement besoin de chercher la portion, qui suiuant ce qui a esté dit cy dessus, sert de mesure a les refractions; & on la pourra commodement trouuer par l'ayde d'vn tel instrument. **E F I** est vne planche ou vne reigle toute plate & toute droite, & faite de telle matiere qu'on voudra, pouruû qu'elle ne soit ny trop luisante, ny transparente, afin



que la lumiere donnant dessus puisse facilement y estre discernée de l'ombre. **E A** & **F L** sont deux pinnules, c'est à dire deux petites lames, de telle matiere aussy qu'on voudra, pouruû qu'elle ne soit pas transparente, esleuées à plomb sur **E F I**, & dans lesquelles il y a deux petits trous ronds, **A** & **L** posés iustement vis à vis l'vn de l'autre, en sorte que le rayon **A L** passant au trauers, soit pa-

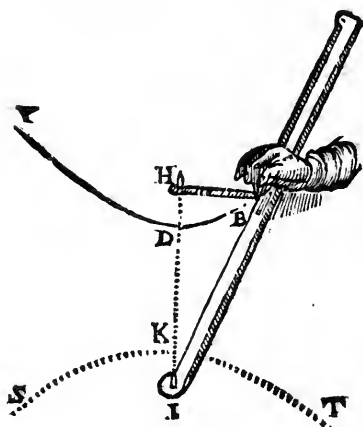
qu'autre plan fort vni. puis du centre B descrire par le point P le cercle N P T, & ayant pris l'arc N P esgal à P T, tirer la ligne droite B N qui coupe l' P prolongée au point H. puis derechef du centre B par H descrire le cercle H O qui coupe B I au point O. & on aura la proportion qui est entre les lignes H I & O I pour la mesure commune de toutes les refractions qui peuvent estre causées par la difference qui est entre l'air & le verre qu'on examine. Dequoy si on n'est pas encore certain, on pourra faire tailler du mesme verre d'autres petits triangles rectangles differents de cetuy-cy, & se servant d'eux en mesme sorte pour chercher cette proportion, on la trouuera tousiours semblable, & ainsi on n'aura aucune occasion de douter que ce ne soit veritablement celle qu'on cherchoit. Que si après cela dans la ligne droite H I, on prend M I esgale O I, & H D esgale à D M, on aura D pour le sommet, & H & I pour les points bruslãs de l'hyperbole dont ce verre doit auoir la figure pour seruir aux lunettes que j'ay descrites,



Et on pourra rendre ces trois points H D I plus ou moins esloignés qu'ils

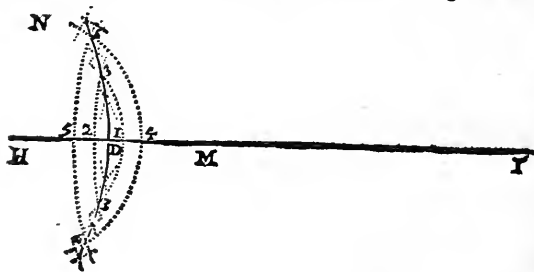
ne sont de tant qu'on voudra, en tirant seulement vne autre ligne droite parallele à H I plus loin ou plus près qu'elle du point B, & tirant de ce point B trois lignes droites B H, B D, B I qui la coupent. Comme vous

voyés icy qu'il y a mesme rapport entre les trois points HDI, & *hdi*, qu'entre les trois HDI.



Puis il est aysé ayant ces trois points de tracer l'hyperbole en la façon qui a esté cy-dessus expliquée, à sçavoir en plantant deux picquets aux points H & I, & faisant que la corde mise autour du picquet H, soit tellement attachée à la règle qu'elle ne se puisse replier, vers I, plus avant que iusques à D.

Mais si vous aymés mieux la tracer avec le compas ordinaire en cherchant plusieurs points par où elle passe; mettés l'une des pointes de ce compas au point H; & l'ayant tant ouvert, que son autre pointe passe vn peu au

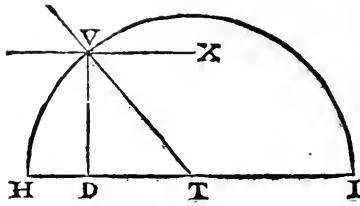


delà du point D, comme iusques à, du centre H descriués le cercle 133; puis ayât fait M z esgale à HI, du centre I par le

point 2, descriués le cercle 233, qui coupe le precedent aux points 33, par lesquels cette hyperbole doit passer,

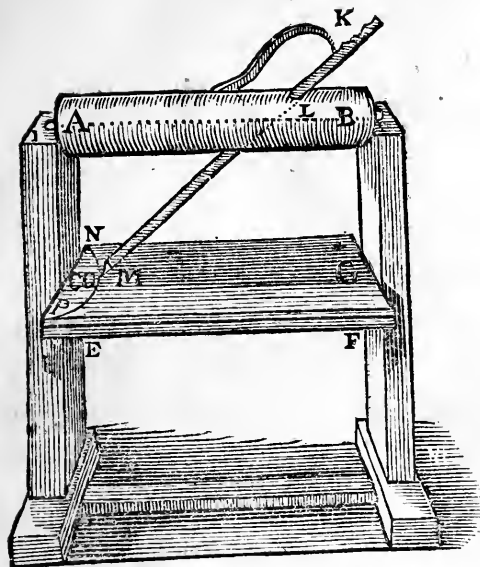
fer, aussy bien que par le point D, qui en est le sommet. Remettés par après tout de mesme l'vne des pointes du compas au point H, & l'ourant en sorte que son autre pointe passe vn peu au delà du point I, comme iusques à 4, du centre H descriués le cercle 466. Puis ayant pris M 5 esgale à H 4, du centre I par 5 descriués le cercle 566, qui coupe le precedent aux points 66 qui sont dans l'hyperbole, & ainsi continuant de mettre la pointe du compas au point I, & le reste comme deuant, vous pouués trouuer tant de point qu'il vous plaira de cette hyperbole.

Ce qui ne sera peut-estre pas mauuais pour faire grossierement quelque modelle qui represente à peu près la figure des verres qu'on veut tailler. Mais pour leur donner exactement cette figure, il est besoin d'auoir quelque autre inuention par le moyen de laquelle on puisse descrire des hyperboles tout d'vn trait, comme on descrire des cercles avec vn compas. Et ie n'en sçache point de meilleure que la suiuate. Premièrement du centre T, qui est le milieu de la ligne HI, il faut descrire le cercle HVI, puis du point D esleuer vne perpendiculaire sur HI, qui coupe ce cercle au point V. & de T tirant vne ligne droite par ce point V, on aura l'angle HTV, qui est tel, que si on l'imagine tourner en rond autour de l'aissieu HT, la ligne TV descrira la superficie d'vn Cone, dans lequel la section faite par le plan VX parallele à cet aissieu HT, & sur lequel DV tombe à angles droits, fera vn hyperbole toute semblable & esgale à la precedente. Et tous les autres plans paralleles à celuy-cy couperont aussy dans ce



Cone des hyperboles toutes semblables, mais inégales, & qui aurot leurs points bruslés plus ou moins esloignés selon que ces plans le seront de cet aissieu.

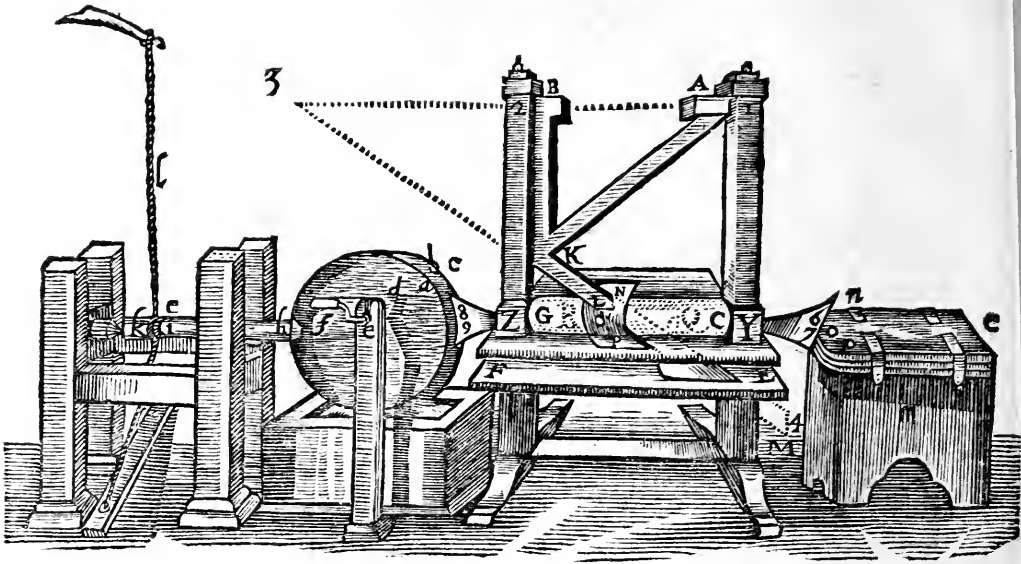
En suite dequoy on peut faire vne telle machine. *AB* est vn tour ou rouleau de bois ou de metal, qui tournant sur les poles 1. 2. represente l'aissieu *HI* de l'autre figure. *CG*, *EF* sont deux lames ou planches toutes plates & vnies principalement du costé qu'elles s'entretouchent, en sorte que la superficie qu'on peut imaginer entre elles deux, estant parallele au rouleau *AB*, & coupée à angles droits par le plan qu'on imagine passer par les points 1, 2, & *C, O, G*, represente le plan *VX* qui coupe le Cone. Et *NP* la largeur de la superieure *CG* est esgale au diametre du verre qu'on veut tailler, ou tant soit peu plus grande. Enfin *KLM* est vne reigle qui tournant avec le rouleau *AB* sur les poles 1, 2, en sorte que l'angle *ALM* demeure tousiours esgal à *HTV*, represente la ligne *TV* qui décrit le Cone. Et il faut penser que cette reigle est tellement passée au trauers de ce rouleau, qu'elle peut se hauffer & se baisser en coulant dans le trou *L*, qui est iustement de sa grosseur; & mesme qu'il y a quelque part, comme vers *K*, vn pois ou ressort qui la presse tousiours contre la lame *CG*, par qui elle est soustenuë, & empeschée de passer outre. Et de plus que son extremité *M* est vne pointe d'acier bien trempée, qui à la force de couper cette lame *CG*, mais non pas l'autre *EF* qui est dessous. D'où il est manifeste, que



que si on fait mou-
 uoir cette reiglè K
 L M sur les poles
 1, 2, en sorte que
 la pointe d'acier M
 passe d'N par O
 vers P, & recipro-
 quement de P par
 O vers N, elle diui-
 fera cette lame C
 G en deux autres,
 CNOP, & GNO
 P, dont le costé N
 O P sera terminé

d'une ligne tranchante, conuexe en CNOP, & concaue
 enGNOP, qui aura exactement la figure d'une hyperbo-
 le. Et ces deux lames, CNOP, GNOP, estant d'acier
 ou autre matiere fort dure, pourront seruir non seule-
 ment de modelles, mais peut-estre aussy d'outils ou in-
 strumens pour tailler certaines rouës, dont ie diray ran-
 tost que les verres doiuent tirer leurs figures. toutesfois
 il y a encore icy quelque defaut en ce que la pointe d'a-
 cier M, estant vn peu autrement tournée lors qu'elle est
 vers N, ou vers P, que lors qu'elle est vers O, le fil ou le
 tranchant qu'elle donne à ses outils ne peut estre par
 tout esgal. Ce qui me fait croire qu'il vaudra mieux se
 seruir de la machine suiuant, nonobstant qu'elle soit vn
 peu plus composée.

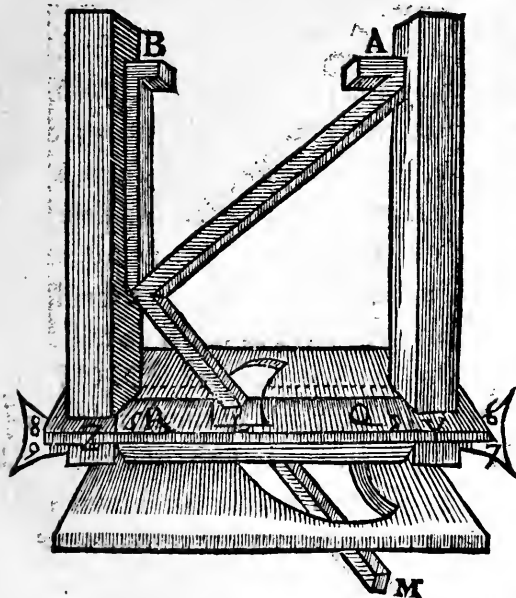
A B K L M n'est qu'une seule piece qui se meut toute
 entiere sur les poles 1, 2, & dont la partie ABK peut auoir
 telle



telle figure qu'on voudra, mais KLM doit avoir celle d'une règle ou autre tel cors, dont les lignes qui terminent ses superficies soient parallèles : & elle doit être tellement inclinée, que la ligne droite 43 qu'on imagine passer par le centre de son épaisseur étant prolongée jusques à celle qu'on imagine passer par les pôles $1, 2, y$ face un angle 234 égale à celui qui a tantost été marqué des lettres HTV . CG, EF sont deux planches parallèles à l'assieu 12 , & dont les superficies qui se regardent sont fort plates & unies, & coupées à angles droits par le plan $12GOC$. Mais au lieu de s'entretoucher comme devant elles sont icy justement autant éloignées l'une de l'autre qu'il est besoin pour donner passage entre elles deux à un cylindre ou rouleau, QR , qui est exactement rond, & par tout d'égale grosseur. Et de

Voyés en
la figure
de la page
142.

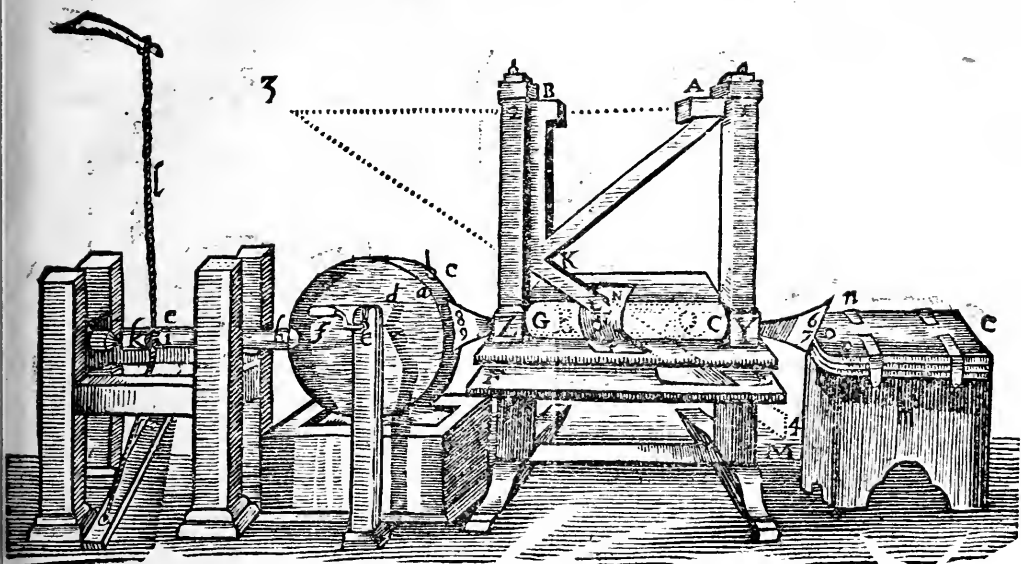
de plus elles ont chascune vne fente, N O P, qui est si longue & si large, que la reigle K L M passant par dedans peut se mouuoir ça & là sur les poles 1, 2, tout autant qu'il est besoin pour tracer entre ces deux planches vne partie d'vne hyperbole, de la grandeur du diametre des verres qu'on veut tailler. Et cette reigle est aussy passée au trauers du rouleau Q R, en telle façon, que le faisant mouuoir avec soy, sur les poles 1, 2, il demeure neant-



moins toujors enfermé entre les deux planches C G, E F; & parallele à l'aissieu 1 2. Enfin Y 6 7, & Z 8 9, sont les outils qui doiuent seruir à tailler en hyperbole tel cors qu'on voudra, & leurs manches Y Z s'ont de telle espaisseur

que leurs superficies qui sont toutes plates touchent exactement de part & d'autre celles des deux planches C G, E F, sans qu'ils laissent pour cela de glisser entre deux, à cause qu'elles sont fort polies. Et ils ont chascun vn trou rond, 5, 5, dans lequel l'vn des bouts du rouleau Q R est tellement enfermé, que ce rouleau peut bien se tourner autour de la ligne droite 5 5, qui est comme son aissieu, sans

les faire tourner avec soy, à cause que leurs superficies plates estant engagées entre les planches les empêchent; mais qu'en quelque autre façon qu'il se meuve il les contraint de se mouvoir aussi avec luy. Et de tout cecy il est manifeste que pendât que la reigle *KLM* est poussée d'*N* vers *O* & d'*O* vers *P*, ou de *P* vers *O* & d'*O* vers *N*, faisant mouvoir avec soy le rouleau *QR*, elle fait mouvoir par mesme moyen ces outils *Y 6 7*, & *Z 8 9*, en telle façon que le mouuement particulier de chacune de leurs parties décrit exactement la mesme hyperbole que fait l'intersection des deux lignes *3 4*, & *5 5*. dont l'vne, à sçauoir *3 4*, par son mouuement décrit le cone, & l'autre, *5 5*, décrit le plan qui le coupe. Pour les pointes ou tranchans de ces outils; on les peut faire de diuerses façons, selon les diuers vsages auxquels on les veut employer. Et pour dōner la figure aux verres cōuexes, il me semble qu'il sera bon de se seruir premierement de l'outil *Y 6 7* & d'en tailler plusieurs lames d'acier presque semblables à *CNOP* qui a tantost esté descrite. Puis tant par le moyen de ces lames que de l'outil *Z 8 9*, de creuser vne rouë comme *d*, tout autour selon espaisseur *abc*, en sorte que toutes les sections qu'on peut imaginer y estre faites par des plans dans lesquels se trouue *ee* l'aissieu de cette rouë, ayent la figure de l'hyperbole que trace cette machine. Et enfin d'attacher le verre qu'on veut tailler sur vn tour comme *hik*, & l'appliquer contre cette rouë *d*, en telle sorte que faisant mouvoir ce tour sur son aissieu *hk*, en tirant la corde *ll*, & cette rouë aussi sur le sien, en la tournant, le verre mis entre deux prene exactement la figure qu'on luy doit donner.



Or touchant la façon de se servir de l'outil Y 6 7 , il est à remarquer qu'on ne doit tailler que la moitié des lames *cno* à vne fois , par exemple que celle qui est entre les points *n* & *o*. Et à cét effet il faut mettre vne barre en la machine vers *P* , qui empesche que la reigle *K L M* estant meüe d'*N* vers *O* ne se puisse auancer vers *P* qu'autant qu'il faut , pour faire que la ligne 3 4 qui marque le milieu de son espaisseur paruiene iusques au plan *G O C* qu'on imagine couper les planches à angles droits. Et le fer de cét outil Y 6 7 doit estre de telle figure que toutes les parties de son tranchant soient en ce mesme plan , lors que la ligne 3 4 s'y trouue ; & qu'il n'en ait point d'autres ailleurs qui s'auançant au delà vers le costé marqué *P* , mais que tout le tallu de son espaisseur se iette vers *N*. Au reste on le peut faire si mouffe ou si

aygu, & tant ou si peu incliné, & de telle longueur qu'on voudra, selon qu'on le iugera plus à propos. Puis ayant forgé les lames *cnop*, & leurs ayant donné avec la lime la figure la plus approchâte qu'on aura pû de celle qu'elles doiuent auoir, il les faut appliquer & presser contre cét outil K 6 7, & faisant mouuoir la reigle K L M, d'N vers O, & reciproquement d'O vers N, on taillera l'vne de leurs moitiés. Puis afin de pouuoir rendre l'autre toute semblable, il doit y auoir vne barre ou autre telle chose qui empesche qu'elles ne puissent estre auancées vers cet outil au delà du lieu où elles se trouuent lors que leur moitié N O est acheuée de tailler: & lors les en ayant vn peu reculées, il faut changer le fer de cét outil Y 6 7 & en mettre vn autre en sa place dont le tranchant soit exactement dans le mesme plan, & de mesme forme, & autant auancé que le precedent, mais qui ait tout le tallu de son espaisseur ietté vers P en sorte que si on appliquoit ces deux fers de plat l'vn contre l'autre, leurs deux tranchans semblassent n'en faire qu'vn. Puis ayant transferé vers N la barre qu'on auoit mise auparauant vers P pour empescher le mouuement de la reigle K L M, il faut faire mouuoir cette reigle d'O vers P & de P vers O, iusques à ce que les lames *cnop* soient autant auancées vers l'outil Y 6 7, qu' auparauant, & cela estant elles seront acheuées de tailler.

Pour la rouë *d* qui doit estre de quelque matiere fort dure, après luy auoir donné avec la lime la figure la plus approchante de celle qu'elle doit auoir, qu'on aura pû, il sera fort aysé de l'acheuer, premierement avec les lames *cnop*, pouruû qu'elles ayent esté au commencement si bien

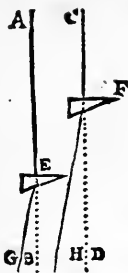
bien forgées que la trampe ne leur ait rien osté depuis de leur figure , & qu'on les applique sur cette rouë en telle forte que leur tranchant *no p* & son aissieu *ee* soient en vn mesme plan ; & enfin qu'il y ait vn ressort ou contre-pois qui les presse contre elle, pendant qu'on la fait tourner sur son aissieu. Puis aussy avec l'outil *Z S 9* , dont le fer doit estre esgalement tallué des deux costés , & avec cela il peut auoir telle figure quasi qu'on voudra, pouruü que toutes les parties de son tranchant *8 9* soient dans vn plan qui coupe les superficies des planches *C G E F* à angles droits. Et pour s'en seruir on doit faire mouuoir la reigle *K L M* sur les poles *1, 2*, en sorte qu'elle passe tout de suite de *P* iusques à *N*, puis reciproquement d'*N* iusques à *P* pendant qu'on fait tourner la rouë sur son aissieu. Au moyen dequoy le tranchant de cét outil osterá toutes les inegalités, qui se trouueront d'vn costé à l'autre en l'espaisseur de cette rouë ; & sa pointe toutes celles qui se trouueront de haut en bas. Car il doit auoir vn tranchant & vne pointe.

Aprés que cette rouë aura ainsi acquis toute la perfection qu'elle peut auoir , le verre pourra facilement estre taillé par les deux diuers mouuemens d'elle & du tour , sur lequel il doit estre attaché , pouruü seulement qu'il y ait quelque ressort , ou autre inuention, qui sans empescher le mouuement que le tour luy donne, le presse tousiours contre la rouë , & que le bas de cette rouë soit tousiours plongé dans vn vase qui contienne le grés , ou l'emi, ou le tripoli, ou la potée, ou autre telle matiere, dont il est besoin de se seruir pour tailler & polir le verre.

Et à l'exemple de cecy vous pouués assés entendre en quelle sorte on doit donner la figure aux verres concaues, à sçauoir en faisant premierement des lames comme *cnop* avec l'outil *Z 8 9*. puis taillant vne rouë tant avec ces lames qu'avec l'outil *Y 6 7*, & tout le reste en la façon qui vient d'estre expliquée. Seulement faut il obseruer que la rouë dont on se sert pour les conuexes peut estre aussy grande qu'on voudra faire, mais que celle dont on se sert pour les concaues doit estre si petite que lors que son centre est vis à vis de la ligne *5 5*, de la machine qu'on employe à la tailler, sa circonference ne passe point au dessus de la ligne *1 2*, de la mesme machine. Et on doit faire mouuoir cette rouë beaucoup plus viste, que le tour, pour polir ces verres concaues; au lieu qu'il est mieux pour les conuexes de faire mouuoir le tour plus promptement, dont la raison est que le mouuement du tour vse beaucoup plus les extremités du verre, que le milieu, & qu'au contraire celuy de la rouë les vse moins. Pour l'vtilité de ces diuers mouuemens elle est fort manifeste, car polissant les verres avec la main dans vne forme, en la façon qui seule a esté en vsage iusques à present, il seroit impossible de rien faire de bien que par hasard, encore que les formes fussent toutes parfaites; & les polissant avec le seul mouuement du tour sur vn modèle; tous les petits defauts de ce modèle marqueroyent des cercles entiers sur le verre.

Je n'adiouste pas icy les demonstrations de plusieurs choses qui appartiennent à la Geometrie, car ceux qui sont vn peu versés en cette science, les pourront assés entendre d'eux-mesmes, & ie me persuade que les autres feront

ront plus ayfés de m'en croire, que d'auoir la peine de les lire. Au reſte, afin que tout ſe face par ordre, ie voudrois premierement qu'on s'exercaſt à polir des verres plats d'un coſté, & conuexes de l'autre, qui euſſent la figure d'un hyperbole dont les points bruſlans fuſſent à deux ou trois pieds l'un de l'autre: car cette longueur eſt ſuffiſante pour vne lunete, qui ſerue à voir aſſés parfaitement les obiets inacceſſibles. Puis ie voudrois qu'on fiſt des verres concaues de diuerſes figures en les creuſant touſiours de plus en plus, iuſques à ce qu'on euſt trouué par experience la iuſte figure de celuy, qui rendroit cette lunete là plus parfaite qu'il ſoit poſſible, & la mieux proportionnée à l'œil qui auroit à s'en ſeruir. Car vous ſçaués que ces verres doiuent eſtre vn peu plus concaues pour ceux qui ont la veuë courte que pour les autres. Or ayant ainſi trouué ce verre concaue, d'autant que le meſme peut ſeruir au meſme œil pour toute autre ſorte de lunettes, il neſt plus beſoin pour les lunettes qui ſeruent à voir les obiets inacceſſibles, que de s'exercer à faire d'autres verres conuexes qui doiuent eſtre poſés plus loin du concaue que le premier, & à en faire auſſy par degrés qui doiuent eſtre poſés de plus en plus loin, iuſques à la plus grande diſtance qu'il ſe pourra, & qui ſoient auſſy plus grands à proportion. Mais notés que d'autant que ces verres conuexes doiuent eſtre poſés plus loin des concaues, & par conſéquent auſſy de l'œil, d'autant doiuent ils eſtre taillés plus exactement, à cauſe que les meſmes defauts y détournent les rayons d'autant plus loin de l'endroit où ils doiuent aller. Comme ſi le



verre F détourne le rayon CF autant que le verre E détourne AE, en sorte que les angles AEG & CFH soient esgaus, il est manifeste que CF, allant vers H, s'esloigne bien plus du point D où il iroit sans cela, qu'AE en fait du point B allant vers G. Enfin la dernière & principale chose à quoy ie voudrois qu'on s'exercast, c'est à polir les verres conuexes des deux costés pour les lunettes qui seruēt à voir les obiets accessibles, & que s'estant premierement exercé à en faire de ceux qui rendent ces lunettes fort courtes, à cause que ce serōt les plus aysées, on taschast après par degrés à en faire de ceux qui les rendent plus longues, iusques à ce qu'on soit paruenue aux plus longues dont on se puisse seruir. Et afin que la difficulté que vous pourrés trouuer en la construction de ces dernières lunettes ne vous dégouste, ie vous veux auertir qu'encore que d'abord leur vsage n'attire pas tant que celuy de ces autres, qui semblent promettre de nous esleuer dans les cieux, & de nous y montrer sur les astres des cors aussy particuliers, & peut-estre, aussy diuers que ceux qu'on void sur la terre; ie les iuge toutesfois beaucoup plus vtils, à cause qu'on pourra voir pas leur moyen les diuers meslanges & arrangemens des petites parties dont les animaux & les plantes, & peut estre aussy les autres cors qui nous environnent, sont composés, & de la tirer beaucoup d'auantage pour venir à la connoissance de leur nature. Car desia selon l'opinion de plusieurs Philosophes, tous ces cors ne sont faits que des parties des elemens diuersement meslées ensemble: & selon la miene, toute leur nature & leur

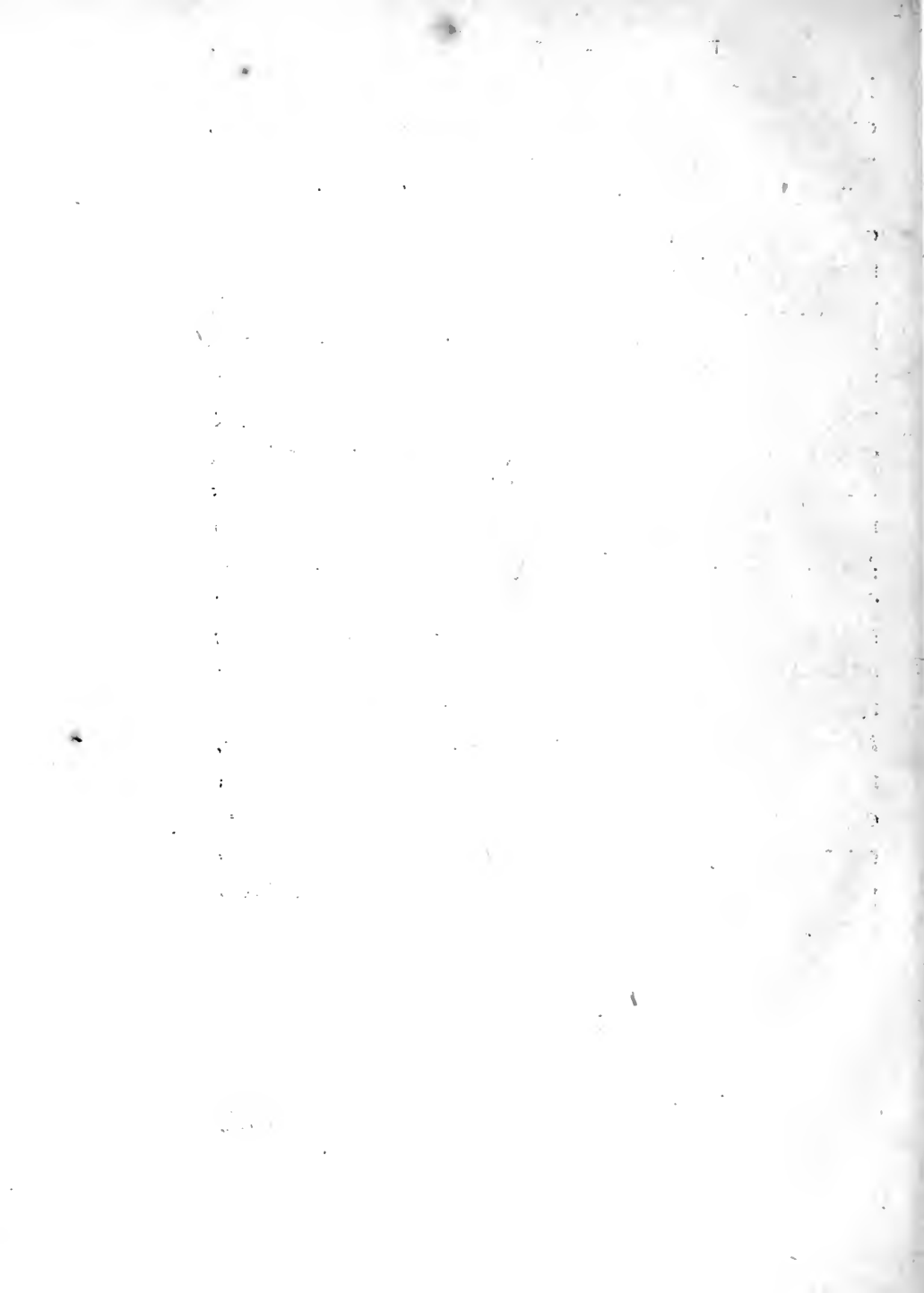
leur essence, au moins de ceux qui sont inanimées, ne consiste qu'en la grosseur, la figure, l'arrangement, & les mouuemens de leurs parties.

Pour la difficulté qui se rencontre, lors qu'on voute ou creuse ces verres des deux costés, à faire que les sommets des deux hyperboles soient directement opposés l'un à l'autre, on y pourra remedier, en arondissant sur le tour leur circonference, & la rendant exactement esgale à celle des manches ausquels on les doit attacher pour les polir. Puis lors qu'on les y attache, & que le plastre, ou la poix & le ciment, dont on les y joint, est encore frais & flexible, en les faisant passer avec ces manches par vn anneau dans lequel ils n'entrent qu'à peine. Je ne vous parle point de plusieurs autres particularités qu'on doit obseruer en les taillant, ny aussy de plusieurs autres choses que j'ay tantost dit estre requises en la construction des lunettes, car il n'y en a aucune que ie iuge si difficile qu'elle puisse arrester les bons esprits. & ie ne me reigle pas sur la portée ordinaire des artisans. mais ie veux esperer que les inuentions que j'ay mises en ce Traité seront estimées assés belles & assés importantes pour obliger quelques-vns des plus curieux & des plus industrieux de nostre siecle à en entreprendre l'execution.

F I N.

V

LES



LES

METEORES.



L E S

M E T E O R E S.

*Discours Premier.*D E L A N A T U R E D E S
C O R S T E R R E S T R E S.

Nous auons naturellement plus d'admiration pour les choses qui font au dessus de nous que pour celles qui font à pareil-le hauteur, ou au dessous. Et quoy que les nuës n'excedent gueres les sommets de quelques montaignes, & qu'on en voye mesme souuent de plus basses que les pointes de nos clochers, toutefois à cause qu'il faut tourner les yeux vers le ciel pour les regarder, nous les imaginons si releuées, que mesme les Poëtes & les Peintres en composent le throsne de Dieu, & font que là il employe ses propres mains à ouuir & fermer les portes des vents, à verser la rozée sur les fleurs, & à lancer la foudre sur les rochers. Ce qui me fait esperer que si i'explique icy leur nature, en telle sorte, qu'on n'ait plus occasion d'admirer rien de ce qui s'y voit, ou qui en descent, on croyra facilement qu'il est possible en mesme façon de trouuer les causes de tout ce qu'il ya de plus admirable dessus la terre.

Je parleray en ce premier discours de la nature des cors terrestres en general; afin de pouuoir mieux expli-

quer dans le fuiuant celle des exhalaisons & des vapeurs. Puis à cause que ces vapeurs s'esleuans de l'eau de la mer forment quelquefois du sel au dessus de sa superficie, ie prendray de là occasion de m'arrester vn peu à le descrire, & d'essayer en luy si on peut connoistre les formes de ces cors que les Philosophes disent estre composées des elemens par vn meslange parfait, aussy bien que celles des Meteores qu'ils disent n'en estre cōposés que par vn meslange imparfait. Après cela conduisant les vapeurs par l'air, i'examineray d'où viennent les vents; Et les faisant assembler en quelques endroits, ie descriroy la nature des nuës: Et faisant dissoudre ces nuës, ie diray ce qui cause la pluie, la gresse, & la neige; où ie n'oubliera pas celle dont les parties ont la figure de petites estoiles à six pointes tres parfaitement compassées, & qui, bien qu'elle n'ait point esté obseruée par les anciens, ne laisse pas d'estre l'vne des plus rares merueilles de la Nature. Ien'oubliera pas aussy les tempestes, le tonnere, la foudre, & les diuers feus qui s'allument en l'air, ou les lumieres qui s'y voyent. Mais sur tout ie tascheray de bien depeindre l'arc-en-ciel, & de rendre raison de ses couleurs, en telle sorte, qu'on puisse aussy entendre la nature de toutes celles qui se trouuent en d'autres suiets. A quoy i'adiousteray la cause de celles qu'on voit communement dans les nuës; & des cercles qui enuironnent les astres: Et enfin la cause des Soleils, ou des Lunes, qui paroissent quelquefois plusieurs ensemble.

Il est vray que la connoissance de ces choses, dependant des principes generaux de la Nature, qui n'ont point encore esté, que ie sçache, bien expliqués, il faudra que

ie me serue au commencement de quelques suppositions, ainsi que i'ay fait en la Dioptrique. mais ie tascheray de les rendre si simples & si faciles, que vous ne ferés peut-estre pas difficulté de les croyre, encore que ie ne les aye point démontrées.

Ie suppose premierement que l'eau, la terre, l'air, & tous les autres tels cors qui nous environnent, sont composés de plusieurs petites parties de diuerses figures & grosseurs, qui ne sont iamais si bien arrangées, ny si iustement iointes ensemble, qu'il ne reste plusieurs interualles autour d'elles. Et que ces interualles ne sont pas vuides, mais, remplis de cette matiere fort subtile; par l'entremise de laquelle i'ay dit cy dessus que se communiquoit l'action de la lumiere. Puis en particulier ie suppose que les petites parties dont l'eau est composée sont longues, vnies, & glissantes, ainsi que de petites anguilles, qui quoy qu'elles se ioignent & s'entrelacent, ne se noüent ny ne s'acrochent iamais pour cela en telle façon qu'elles ne puissent aysement estre separées. Et au contraire que presque toutes celles tant de la terre que mesme de l'air, & de la plus part des autres cors, ont des figures fort irrégulieres & inegales; en sorte qu'elles ne peuuent estre si peu entrelacées, qu'elles nes'accrochent & se lient les vnies aux autres, ainsi que font les diuerses branches des arbrisseaus, qui croissent ensemble dans vne haye. Et lors qu'elles se lient en cette sorte; elles composent des cors durs, comme de la terre, du bois, ou autres semblables, au lieu que si elles sont simplement posées l'une sur l'autre, sans estre que fort peu ou point du tout entrelacées; & qu'elles soient avec cela si peti-

tes, qu'elles puissent estre meües & separées par l'agitation de la matiere subtile qui les enuironne, elles doiuent occuper beaucoup d'espace, & composer des cors liquides, fort rares, & fort legere, comme des huiles, ou de l'air. De plus il faut penser que la matiere subtile, qui remplit les interuales qui sont entre les parties de ces cors, est de telle nature qu'elle ne cesse iamais de se mouuoir ça & là grandement viste, non point toutefois exactement de mesme vitesse, en tous lieux, & en tous tems, mais qu'elle se meut communement vn peu plus viste vers la superficie de la terre, qu'elle ne fait au haut de l'air où s'ot les nuës, & plus viste vers les lieux proches de l'Equateur, que vers les Poles, & au mesme lieu plus viste l'esté que l'hyuer, & le iour que la nuit. Dont la raison est euidente, en supposant que la lumiere n'est autre chose qn'vn certain mouuement, ou vne action, dont les cors lumineux pouffent cette matiere subtile de tous costés autour d'eux en ligne droite, ainsi qu'il a esté dit en la Dioptrique. Car il suit de là que les rayons du soleil, tant droits que réfléchis, la doiuent agiter d'auantage le iour que la nuit, & l'esté que l'hyuer, & sous l'Equateur que sous les Poles, & contre la terre que vers les nuës. Puis il faut aussy penser que cette matiere subtile est composée de diuerfes parties, qui bien qu'elles soient toutes très petites, le sont toutefois beaucoup moins les vnes que les autres, & que les plus grosses, ou pour mieux parler les moins petites, ont tousiours le plus de force, ainsi que generalement tous les grands cors en ont plus que les moindres, quand ils sont autant esbranlés. Ce qui fait que moins cette matiere est subtile, c'est à dire

dire composée de parties moins petites, plus elle peut agiter les parties des autres cors. Et cecy fait aussy qu'elle est ordinairement le moins subtile aux lieux, & aux tems où elle est le plus agitée. comme vers la superficie de la terre que vers les nuës, & sous l'Equateur que sous les Poles, & en esté qu'en hyuer, & de iour que de nuit. Dont la raison est que les plus grosses de ses parties ayant le plus de force, peuuent le mieux aller vers les lieux, où l'agitation estant plus grande, il leur est plus aysé de continuer leur mouuement. Toutefois il y en a tousiours quantité de fort petites qui se coulent parmy ces plus grosses. Et il est à remarquer que tous les cors terrestres ont bien des pores, par où ces plus petites peuuent passer; mais qu'il y en a plusieurs qui les ont si estroits, ou tellement disposés, qu'ils ne reçoient point les plus grosses; & que ce sont ordinairement ceux-cy qui se sentent les plus froids quand on les touche, ou seulement quand on s'en approche. Comme d'autant que les marbres & les metaus se sentent plus froids que le bois, on doit penser que leurs pores ne reçoient pas si facilement les parties moins subtiles de cette matiere; & que les pores de la glace les reçoient encore moins facilement que ceux des marbres ou des metaus, d'autant qu'elle est encore plus froide. Car ie suppose icy que pour le froid & le chaud, il n'est point besoin de concevoir autre chose, sinon que les petites parties des cors que nous touchons, estant agitées plus ou moins fort que de coustume, soit par les petites parties de cette matiere subtile, soit par telle autre cause que ce puisse estre, agitent aussy plus ou moins les petits filets de ceux de nos nerfs qui

font les organes de l'atouchement. Et que lors qu'elles les agitent plus fort que de coustume, cela cause en nous le sentiment de la chaleur; au lieu que lors qu'elles les agitent, moins fort cela cause le sentiment de la froidur. Et il est bien aysé à comprendre qu'encore que cette matiere subtile, ne separe pas les parties des cors durs, qui sont comme des branches entrelacées, en mesme façon que fait celles de l'eau, & de tous les autres cors qui sont liquides; elle ne laisse pas de les agiter & faire trembler plus ou moins, selon que son mouuement est plus ou moins fort, & que ses parties sont plus ou moins grosses. Ainsi que le vent peut agiter toutes les branches des arbriffeaus dont vne pallissade est composée, sans les oster pour cela de leurs places. Au reste il faut penser qu'il ya telle proportion entre la force de cette matiere subtile, & la resistance des parties des autres cors, que lors qu'elle est autant agitée, & qu'elle n'est pas subtile, qu'elle a coustume d'estre en ces quartiers contre la terre, elle a la force d'agiter, & de faire mouuoir separement l'vne de l'autre, & mesme de plier la plus part des petites parties de l'eau entre lesquelles elle se glisse, ainsi de la rendre liquide. Mais que lors qu'elle n'est pas plus agitée, ny moins subtile, qu'elle a coustume d'estre en ces quartiers au haut de l'air, ou qu'elle y est quelquefois en hyuer contre la terre, elle n'a point assés de force pour les plier & agiter en cette façon, ce qui est cause qu'elles s'arrestent confusément iointes & posées l'vne sur l'autre, & ainsi qu'elles composent vn cors dur, à sçauoir de la glace. En sorte que vous poués imaginer mesme difference entre de l'eau & de

la glace, que vous feriez entre vn tas de petites anguilles, soit viues, soit mortes, flottantes dans vn bateau de pescheur tous pleins de trous par lesquels passe l'eau de riuere qui les agite, & vn tas des mesmes anguilles toutes seiches, & roides de froid sur le riuage. Et pource que l'eau ne se gele iamais que la matiere qui est entre ses parties ne soit plus subtile qu'à l'ordinaire, de là vient que les pores de la glace qui se forment pour lors, ne s'accommodans qu'à la grosseur des parties de cette matiere plus subtile, se disposent en telle sorte, qu'ils ne peuvent receuoir celle qui l'est moins; & ainsi que la glace est tousiours grandement froide, nonobstant qu'on la garde iusques à l'esté; & mesme qu'elle retient alors sa dureté, sans s'amolir peu à peu comme la cire, à cause que la chaleur ne penetre au dedans qu'à mesure que le dessus deuiant liquide.

Il y a icy de plus à remarquer qu'entre les parties longues & vnies dont i'ay dit que l'eau estoit composée, il y en a veritablement la plus part qui se plient ou cessent de se plier selon que la matiere subtile qui les environne à quelque peu plus ou moins de force qu'à l'ordinaire, ainsi que ie viens d'expliquer; mais qu'il y en a aussi de plus grosses, qui ne pouuant ainsi estre pliées, composent les sels; & de plus petites, qui le pouuant estre tousiours, composent les esprits ou eaux de vie, qui ne se gelle iamais. Et que lors que celles de l'eau commune cessent du tout de se plier, leur figure la plus naturelle n'est pas en toutes d'estre droites comme des ioncs, mais en plusieurs d'estre courbées en diuerses sortes: d'où vient qu'elles ne peuvent pour lors se renger en si peu d'espa-

ce, que lors que la matiere subtile, estant assés forte pour les plier, leur fait accommoder leur figures les vnes aux autres. Il est vray aussy que lors qu'elle est plus forte, qu'il n'est requis à cét effect, elle est cause d'erechef qu'elles s'estendent en plus d'espace. Ainsi qu'on pourra voir par experience, si ayant rempli d'eau chaude vn martras, ou autre tel vase dont le col soit assés long & estroit, on l'expose à l'air lors qu'il gele: car cette eau s'abaissera visiblement peu à peu, iusques à ce qu'elle soit paruenüe à certain degré de froideur, puis s'enflera & se rehaussera aussy peu à peu, iusqu'à ce qu'elle soit toute gelée: en sorte que le mesme froid qui l'aura condensée ou referrée au commencement, la rarefiera par après. Et on peut voir aussy par experience que l'eau qu'on a tenuë long tems sur le feu se gele plustost que d'autre, dont la raison est que celles de ses parties, qui peuuent le moins cesser de se plier, s'euaporent pendant qu'on la chauffe.

Mais afin que vous receuies toutes ces suppositions avec moins de difficulté, sçachés que ie ne concoy pas les petites parties des cors terrestres comme des atomes ou particules indiuisibles, mais que les iugeant toutes d'vne mesme matiere, ie croy que chacune pourroit estre rediuisée en vne infinité de façons, & qu'elles ne different entre elles, que comme des pierres de plusieurs diuerfes figures, qu'auroient esté couppées d'vn mesme rocher. Puis sçachés aussy que pour ne point rompre la paix avec les Philosophes, ie ne veux rien du tout nier de ce qu'ils imaginent dans les cors de plus que ie n'ay dit, comme leurs *formes substantielles*, leurs *qualités reelles*,

& choses semblables, mais qu'il me semble que mes raisons deuront estre d'autant plus approuvées, que ie les feray dependre de moins de choses.

DES VAPEURS ET DES

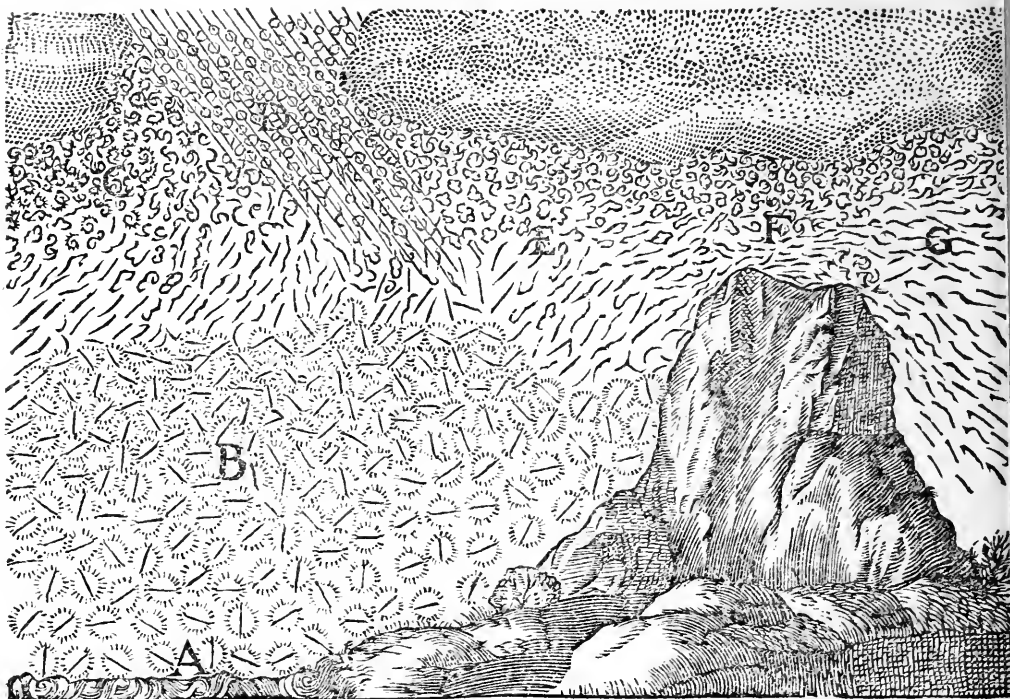
EXHALAISONS.

Discours Second.

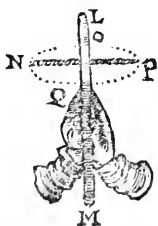
SI vous considerés que la matiere subtile, qui est dans les pores des cors terrestres, estant plus fort agitée vne fois que l'autre, soit par la presence du soleil, soit par telle autre cause que ce puisse estre, agie aussi plus fort les petites parties de ces cors; vous entendrés facilement qu'elle doit faire que celles qui sont asses petites, & avec cela de telles figures, ou en telle situation, qu'elles se peuvent aysement separer de leurs voisines, s'escartent ça & là les vnes des autres, & s'esleuent en l'air; non point par quelque inclination particuliere qu'elles ayent à mouler, ou que le soleil ait en soy quelque force qui les attire, mais seulement à cause qu'elles ne trouuent point d'autre lieu dans lequel il leur soit si ayse de continuer leur mouvement. Ainsi que la poussiere d'une campagne se soufleue, quand elle est seulement poussée & agitée par les pieds de quelque passant. Car encore que les grains de cette poussiere soient beaucoup plus gros & plus pesans, que les petites parties dont nous parlons, ils ne laissent pas pour cela de prendre leur cours vers le ciel. Et mesme on voit qu'ils y montent beau-

coup plus haut, lors qu'une grâde plaine est couverte de gens qui se remuent, que lors qu'elle n'est foulée que par un seul homme. Ce qui doit empêcher qu'on ne s'estonne de ce que l'action du soleil esleue assés haut les petites parties de la matiere, dont se composent les vapeurs & les exhalaisons, vû qu'elle s'estend tousiours en mesme tems sur toute vne moitié de la terre, & qu'elle y demeure les iours entiers. Mais remarqués que ces petites parties qui sont ainsi esleuées en l'air par le soleil, doiuent pour la plus part auoir la figure que i'ay attribuée à celle de l'eau, à cause qu'il n'y en a point d'autres qui puissent si aisément estre séparées des cors où elles sont. Et ce seront celles cy seules que ie nommeray particulièrement des vapeurs, afin de les distinguer des autres qui ont des figures plus irregulieres, & auxquelles ie restreindray le nom d'exhalaisons, à cause que i'en n'en sçache point de plus propre. Toutefois aussi entre les exhalaisons ie comprendray celles, qui ayant à peu près mesme figure que les parties de l'eau, mais estant plus subtiles, composent les esprits ou eaux de vie: à cause qu'elles peuuent facilement s'embrasser. Et i'en exclueray celles, qui estant diuisées en plusieurs branches, sont si subtiles, qu'elles ne sont propres qu'à composer le cors de l'air. Pour celles qui estant un peu plus grossieres sont aussi diuisées en branches, il est vray qu'elles ne peuuent gueres sortir d'elle mesme des cors durs où elles se trouuent, mais si quelquefois le feu s'esprend en ces cors, il les en chasse toutes en fumée. Et aussi lors que l'eau se glisse dans leurs pores, elle peut souuent les en degager, & les emporter en haut avec
 foy.

foy. En mesme façon que le vent, passant au trauers d'une haye, emporte les feuilles ou les pailles, qui se trouuent entrelacées entre ses branches. Ou plutost comme l'eau mesme emporte vers le haut d'un alembic les petites parties de ces huiles, que les Alchemistes ont coustume de tirer des plantes seiches, lors que les ayant abbreuées de beaucoup d'eau, ils distillent le tout ensemble, & font par ce moyen que le peu d'huile, qu'elles contiennent, monte avec la grande quantité d'eau qui est parmi. Car en effect la plus part de celles cy sont toutes les mesmes, qui ont coustume de composer les cors de ces huiles. Remarqués aussy que les vapeurs occupent tousiours beaucoup plus d'espace que l'eau, bien qu'elles ne soient faites que des mesmes petites parties. Dont la raison est que lors que ces parties composent le cors de l'eau, elles ne se meuvent pas assés fort pour se plier, & s'entrelacer, en se glissant les vnes contre les autres, ainsi que vous les voyés représentées vers A. Au lieu que lors qu'elles ont la forme d'une vapeur, leur agitation est si grande, qu'elles tournent en rond fort promptement de tous costés, & s'estendent par mesme moyen de toute leur longueur, en telle sorte que chacune a la force de chasser d'autour de soy toutes celles de ses semblables, qui tendent à entrer en la petite sphere qu'elle décrit. Ainsi que vous les voyés représentées vers B. Et c'est en mesme façon que si vous faites tourner assés viste le puiot LM, au trauers duquel est passée la corde NP, vous verrés que cette corde se tiendra en l'air toute droite & estenduë, occupant par ce moyen tout l'espace compris dans le

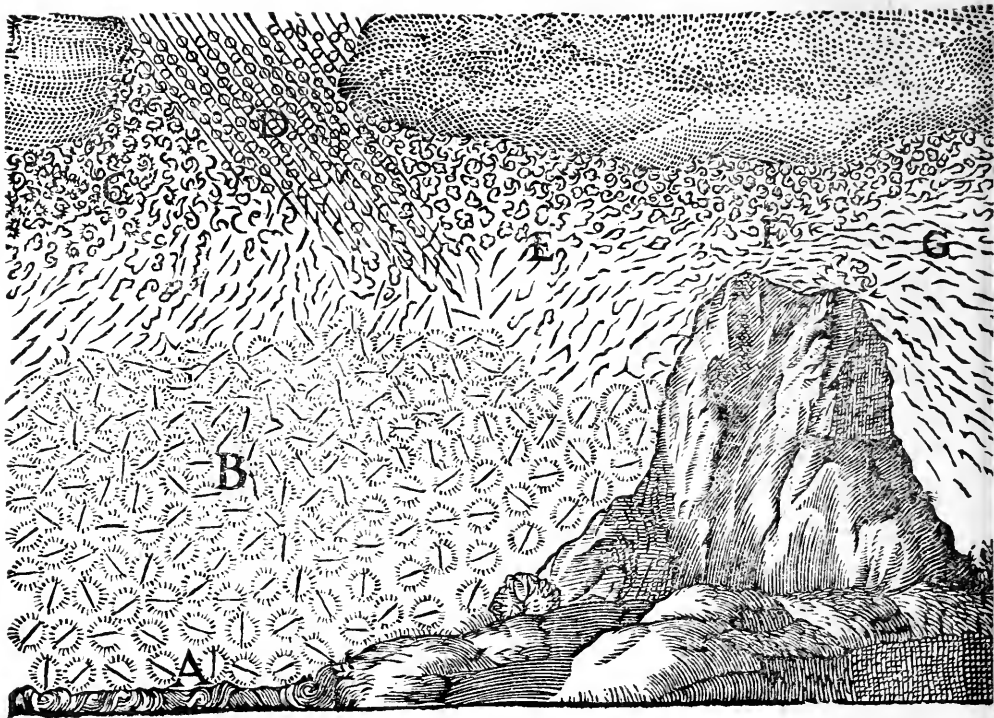


cercle NOPQ, en telle sorte qu'on n'y pourra mettre aucun autre cors, qu'elle ne le frappe incontinent avec force, pour l'en chasser : au lieu que si vous la faites mouvoir plus l'entement, elle s'entortillera de soy mesme autour de ce puiot, & ainsi n'occupera plus tant d'espace.



De plus il faut remarquer que ces vapeurs peuuent estre plus ou moins pressées ou estenduës, & plus ou moins chaudes ou froides, & plus ou moins transparêtes ou obscures, & plus ou moins humides ou seiches vne fois que l'autre. Car premiere.

mierement lors que leurs parties, n'estant plus assés fort agitées pour se tenir estenduës en ligne droite, commencent à se plier & se rapprocher les vnes des autres, ainsi qu'elles sont représentées vers C & vers D; Ou bien lors qu'estant referrées entre des montaignes, ou entre les actions de diuers vents qui estant opposés s'empeschent les vns les autres d'agiter l'air, ou au dessous de quelques nuës, elles ne se peuuent pas estendre en tant d'espace que leur agitation le requert, comme vous les pouués voir vers E; Ou enfin lors qu'employant la plus grande partie de leur agitation à se mouuoir plusieurs ensemble vers vn mesme costé, elles ne tournoyent plus si fort que de coustume, ainsi qu'elles se voyent vers F, ou sortant de l'espace E, elles engendrent vn vent qui souffle vers G; Il est manifeste que les vapeurs qu'elles composent sont plus espesses ou plus serrées, que lors qu'il n'arriue aucune de ces trois choses. Et il est manifeste aussy que supposant la vapeur qui est vers E autant agitée, que celle qui est vers B, elle doit estre beaucoup plus chaude, à cause que ses parties estant plus serrées ont plus de force. En mesme façon que la chaleur d'vn fer embrasé est bien plus ardente, que celle des charbons ou de la flame. Et c'est pour cette cause qu'on sent souuent en esté vne chaleur plus forte & plus estouffante, lors que l'air estant calme & comme esgalement pressé de tous costés couue vne pluie, que lors qu'il est plus clair & plus serein. Pour la vapeur qui est vers C, elle est plus froide que celle qui est vers B, nonobstant que ses parties soient vn peu plus serrées; d'autant que ie les suppose beaucoup moins agitées. Et au contraire celle qui



est vers D est plus chaude ; d'autant que ses parties sont supposées beaucoup plus serrées , & seulement vn peu moins agitées. Et celle qui est vers F est plus froide que celle qui est vers E , nonobstant que ses parties ne soient ny moins serrées , ny moins agitées ; d'autant qu'elles s'accordent plus à se mouuoir en mesme sens , ce qui est cause qu'elles ne peuuent tant esbranler les petites parties des autres cors. Ainsi qu'vn vent qui souffle toujours de mesme façon quoy que tres fort , n'agite pas tant les feuilles & les branches d'vne forest , qu'vn plus foible qui est moins esgal. Et vous pourrés connoistre par experience. que c'est en cette agitation des petites parties

parties des cors terrestres que consiste la chaleur, si soufflant assés fort contre vos doigts ioint ensemble, vous prenés garde que l'haleine qui sortira de vostre bouche vous semblera froide au dessus de vostre main, ou passant fort viste & d'esgale force elle ne causera gueres d'agitation; au lieu que vous la sentirés assés chaude dans les entredeux de vos doigts, ou passant plus inegalement & lentement elle agitera d'auantage leurs petites parties. Ainsi qu'on la sent aussy tousiours chaude, lors qu'on souffle ayant la bouche fort ouuerte; & froide, lors qu'on souffle en l'ayant presque fermée. Et c'est pour la mesme raison qu'ordinairement les vents impetueux se sentent froids, & qu'il n'y en a gueres de chauds qui ne soient lents.

De plus les vapeurs representées vers B, & vers E, & vers F, sont transparentes, & ne peuuent estre discernées par la veuë d'avec le reste de l'air, d'autant que se remuant fort viste & de mesme brásle que la matiere subtile qui les enuironne, elles ne la peuuent empescher de recevoir l'action des cors lumineux, mais plutoft elles la recoiuent avec elle. Au lieu que la vapeur qui est vers C commence à deuenir opaque ou obscure, à cause que ses parties n'obeissent plus tant à cette matiere subtile, qu'elles puissent estre meuës par elle en toutes façons. Et la vapeur qui est vers D ne peut estre du tout si obscure que celle qui est vers C, à cause qu'elle est plus chaude. Comme vous voyés qu'en hyuer le froid fait paroistre l'haleine ou la sueur des cheuaux eschauffés, sous la forme d'une grosse fumée fort espaisse & obscure; au lieu qu'en esté, que l'air est plus chaud, elle est inuisible. Et on

ne doit pas douter que l'air ne contienne souuent autant ou plus de vapeurs, lors qu'elles ne s'y voyent aucunement, que lors qu'elles s'y voyent. Car comment se pourroit il faire sans miracle, qu'en tems chaud & en plein midy le soleil, donnant sur vn lac ou vn marest, manquaft d'en esleuer beaucoup de vapeurs? vû qu'on remarque mesme que pour lors les eaux se desseichent, & se diminüēt beaucoup dauantage, qu'elle ne font en tems froid & obscur. Au reste celles qui sont vers E sont plus humides, c'est à dire plus disposées à se conuertir en eau & à mouïller ou humecter les autres cors comme fait l'eau, que celles qui sont vers F. Car celles cy tout au contraire sont seiches, vû qu'allant fraper avec force les cors humides qu'elles rencontrent, elles en peuuent chasser & emporter avec soy les parties de l'eau qui s'y trouuent, & par ce moyen les desseicher. Comme aussy nous esprouuons que les vents imperueux sont tousiours secs, & qu'il n'y en a point d'humides qui ne soient foibles. Et on peut dire que ces mesmes vapeurs, qui sont vers E, sont plus humides que celles qui sont vers D, à cause que leurs parties estant plus agitées, peuuent mieux s'insinuer dans les pores des autres cors pour les rendre humides; mais on peut dire aussy en vn autre sens qu'elles le sont moins à cause que la trop grande agitation de leurs parties les empesche de pouuoir prendre si aysément la forme de l'eau.

Pour ce qui est des exhalaisons, elles sont capables de beaucoup plus diuerses qualités que les vapeurs, à cause qu'il peut y auoir plus de difference entre leurs parties. Mais il suffira icy que nous remarquions que les plus

plus grossieres ne sont quasi autre chose que de la terre, telle qu'on la peut voir au fonds d'un vase après y auoir laissé rasseoir de l'eau de la neige ou de pluie, ny les plus subtiles autre chose que ces esprits ou eaux de vie, qui s'esleuent tousiours les premieres des cors qu'on distile. Et qu'entre les mediocres, les vnes participent de la nature des sels volatiles; & les autres de celle des huiles, ou plustost des fumées qui en sortent lors qu'on les brusle. Et encore que la plus part de ces exhalaisons ne montent en l'air que meslées avec les vapeurs, elles ne laissent pas de pouuoir aysement par après s'en separer, ou d'elles mesme, ainsi que les huiles se demeslent de l'eau avec laquelle on les distile; on aydées par l'agitation des vents qui les rassemblent en vn ou plusieurs cors, en mesme façon que les vilageoises en battant leur crème separent le beurre du petit lait; ou mesme souuent aussy par cela seul que se trouuant plus ou moins pesantes, & plus ou moins agitées, elles s'arestent en vne region plus basse ou plus haute que ne font les vapeurs. Et d'ordinaire les huiles s'esleuent moins haut que les eaux de vie, & celles qui ne sont que terre encore moins haut que les huiles. Mais il n'y en a point qui s'arestent plus bas que les parties dont se compose le sel commun, & bien qu'elles ne soient pas proprement des exhalaisons ny des vapeurs, à cause qu'elles ne s'esleuent iamais que iusques au dessus de la superficie de l'eau, toutefois pource que c'est par l'euaporation de cette eau qu'elles y viennent, & qu'il y a plusieurs choses en elles fort remarquables qui peuuent estre commodement icy expliquées, ie n'ay pas enuie de les omettre.

D V S E L.

Discours Troisième.

LA saleure de la mer ne consiste qu'en ces plus grosses parties de son eau, que j'ay tantost dit ne pouvoit estre pliées comme les autres par l'action de la matiere subtile, ny mesme agitées sãs l'entremise des plus petites. Car premieremēt si l'eau n'estoit composée de quelques parties ainsi que j'ay tantost supposé, il luy seroit esgalement facile ou difficile de se diuiser en toutes façons & en tous sens, en sorte qu'elle n'entreroit pas si facilement qu'elle fait dans les cors qui ont des pores vn peu larges, comme dans la chaux, & dans le sable; ou bien elle pourroit aussy en quelque façon penetrer en ceux qui les ont plus estroits, cōme dans le verre, & les metaus. Puis si ces parties n'auoient la figure que ie leur ay attribuée, lors qu'elles sont dans les pores des autres cors, elles n'en pourroient pas si aysement estre chassées par la seule agitation des vents ou de la chaleur: ainsi qu'on l'esprouue assés par les huiles, ou autres liqueurs grasses, dont nous auons dit que les parties auoient d'autres figures; car on ne les peut quasi iamais entierement faire sortir des cors où elles sont vne fois entrées. Enfin pource que nous ne voyons point de cors en la nature, qui soient si parfaitement semblables entr'eux, qu'il ne se trouue presque tousiours quelque peu d'inesgalité en leur grosseur, nous ne deuons faire aucune difficulté de penser que les parties de l'eau ne sont point exactement toutes esgales,

esgales, & particulièrement que dans la mer qui est le receptacle de toutes les eaux, il s'en trouue de si grosses, qu'elles ne peuuent estre pliées comme les autres par la force qui a coustume de les mouuoir. Et ie veux tascher icy de vous monstrer, que cela seul est suffisant, pour leur donner toutes les qualités qu'a le sel. Premièrement, ce n'est pas merueille qu'elles ayent vn goust picquant & penetrant, qui differe beaucoup de celuy de l'eau douce: car ne pouuant estre pliées par la matiere subtile qui les enuironne, elles doiuent tousiours entrer de pointe dans les pores de la langue, & par ce moyen y penetrer assés auant pour la piquer; Au lieu que celles qui composent l'eau douce coulant seulement par dessus toutes couchées, à cause de la facilité qu'elles ont a se plier, n'en peuuent quasi point du tout estre goustées. Et les parties du sel, ayant penetré de pointe en mesme façon dans les pores des chairs qu'on veut conseruer, non seulement en ostent l'humidité, mais aussy sont comme autant de petits bastons plantés çà & là entre leurs parties, où demeurant fermes & sans se plier, elles les soustienent, & empeschent que les autres plus pliantes, qui sont parmi, ne les desarrent en les agitant, & ainsi ne corrompent le cors qu'elles composent. Ce qui fait aussy que ces chairs par succession de tems deuiennent plus dures. Au lieu que les parties de l'eau douce, en se pliant, & se glissant par cy par là dans leurs pores, pourroient ayder à les ramollir, & à les corrompre. De plus, ce n'est pas merueille que l'eau salée soit plus pesante que la douce, puis qu'elle est composée de parties, qui estans plus grosses & plus massiuës, peuuent s'arranger en moindre espace.

car c'est delà que depend la pesanteur. Mais il est besoin de considerer , pourquoy ces parties plus massiues demeurent meslées avec les autres qui le sont moins, au lieu qu'il semble qu'elles deuroient naturellement aller au dessous. Et la raison en est , au moins pour celles du sel commun , qu'elles sont esgalement grosses par les deux bouts , & toutes droites, ainsi qu'autant de petits bastons : car s'il y en a iamais eu dans la mer qui fussent plus grosses par vn bout que par l'autre, ayant esté par mesme moyen plus pesantes, elles ont eu tout loisir d'aller au fonds depuis que le monde est ; ou s'il y en a eu de courbées, elles ont eu loisir de rencontrer des cors durs, & se ioindre a eux à cause qu'estant vne fois entrées dans leurs pores, elles n'en auront pû si facilement resortir, que celles qui sont esgales & droites. Mais celles-cy, se tenant couchées de trauers l'une sur l'autre, donnent moyen à celles de l'eau douce, qui sont en perpetuelle agitation, de se roller & s'entortiller autour d'elles, s'y arrengeant & s'y disposant en certain ordre ; qui fait qu'elles peuuent continuër à se mouuoir plus aysement , & plus viste, que si elles estoient toutes seules. Car lors qu'elles sont ainsi rollées autour des autres, la force de la matiere subtile qui les agite, n'est employée qu'à faire qu'elles tournent fort promptement autour de celles qu'elles embrassent, & qu'elles passent ça & là de l'une sur l'autre, sans pour cela changer aucun de leurs plis : au lieu qu'estant seules, comme elles sont lors qu'elles composent l'eau douce, elles s'entrelaçent necessairement en telle sorte, qu'il est besoin qu'une partie de cette force de la matiere subtile soit employée à les plier pour les degager

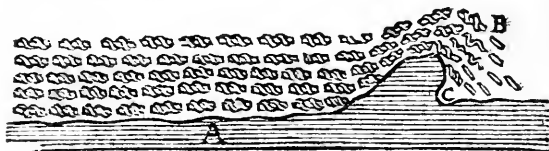
degager les vnes des autres; & ainsi elle ne les peut faire mouuoir pour lors si facilement, ny si viste. Estant donc vray, que ces parties de l'eau douce peuuent mieux se mouuoir estant rollées autour de celles du sel, qu'estant seules, ce n'est pas merueille qu'elle s'y rollēt, lors qu'elles en sont assés proches, & qu'après les tenant embrassées, elles empeschent que l'inesgalité de leur pesanteur ne les separe. D'où vient, que le sel se fond aysement en l'eau douce, ou seulement estant exposé a l'air en tems humide; & neantmoins qu'il ne s'en fond en vne quantité d'eau determinée, que iusques à vne quantité determinée, à sçauoir autant que les parties pliantes de cette eau peuuent embrasser des sienes en se rollant autour d'elles. Et sçachant, que les cors, qui sont transparens, le sont d'autant plus qu'ils empeschent moins les mouuemens de la matiere subtile qui est dans leurs pores, on voit encore de cecy, que l'eau de la mer doit estre naturellement plus transparente, & causer des refractions vn peu plus grandes, que celles des riuieres. Et on voit aussy, qu'elle ne se doit pas geler si aysement, en sçachant que l'eau ne se gele que lors que la matiere subtile, qui est entre ses parties, n'a pas la force de les agiter. Et mesme on peut encore icy entendre la raison du secret pour faire de la glace en esté; qui est l'vn des plus beaux que sçachent les curieux, encore qu'il ne soit pas des plus rares. Ils mettent du sel meslé avec esgale quantité de neige ou de glace pilée tout autour d'vn vase plein d'eau douce; & sans autre artifice, à mesure que ce sel & cette neige se fondent ensemble, l'eau qui est enfermée dans le vase, deuiet glace. Dont la raison est, que la matiere

subtile qui estoit autour des parties de cette eau , estant plus grossiere , ou moins subtile , & par consequent ayant plus de force que celle qui estoit autour des parties de cette neige , va prendre sa place à mesure que les parties de la neige se rollent autour de celles du sel en se fondant ; car elle trouue plus de facilité à se mouuoir dans les pores de l'eau salée qu'en ceux de l'eau douce ; & elle tend incessamment à passer d'un cors en l'autre , & pour entrer en ceux où son mouuement est le moins empesché ; au moyen dequoy la matiere plus subtile , qui estoit dans la neige , entre dans l'eau , pour succeder à celle qui en sort ; & pource qu'elle n'a point assés de force pour y entretenir l'agitation de cette eau , cela est cause qu'elle se gele. Mais l'une des principales qualités des parties du sel est , qu'elles sont grandement fixes , c'est à dire qu'elles ne peuuent estre esleuées en vapeur ainsi que celles de l'eau douce. Dont la cause est , non seulement , qu'estant plus grosses , elles sont plus pesantes ; mais aussy , qu'estant longues & droites , elles ne peuuent estre gueres long-tems suspenduës en l'air , soit qu'elles soient en action pour monter plus haut , soit pour en descendre , que l'un de leurs bouts ne se presente vers en bas , & ainsi qu'elles ne se tiennent en ligne perpendiculaire vers la terre , car tant pour monter que pour descendre , il leur est bien plus aysé à diuiser l'air estant en cette situation , qu'en aucune autre. Ce qui n'arriue point en mesme façon aux parties de l'eau douce , à cause qu'estant faciles à se plier , elles ne se tiennent iamais toutes droites , si ce n'est qu'elles tournent en rond avec vitesse. Au lieu que celles du sel ne sçauoient iamais gueres tourner en

cette

cette sorte ; car se rencontrant les vnes les autres & se heurtant sans pouuoir se plier pour s'entreceder, elles seroient incontinent contraintes de s'arester. Mais lors qu'elles se trouuent suspenduës en l'air, ayant vne pointe en bas, comme i'ay dit, il est euident, qu'elles doivent descendre plustost que monter : à cause que la force qui les pourroit pouffer vers en haut, agist beaucoup moins, que si elles estoient couchées de trauers ; & elle agist moins d'autant iustement, que la quantité de l'air, qui resiste à leur pointe, est plus petite, que ne seroit celle qui resisteroit à leur longueur, au lieu que leur pesanteur, estant tousiours esgale, agist d'autant plus que cette resistance de l'air est plus petite. A quoy si nous adioustons que l'eau de la mer s'adoucist quand elle trauesse du sable, à cause que les parties du sel, faute de se plier, ne peuuent couler ainsi que font les parties de l'eau douce par les petits chemins détournés, qui sont autour des grains de ce sable : nous scaurons que les fontaines, & les riuieres, n'estant composées que des eaux qui ont esté esleuées en vapeurs, ou bien qui ont passé au trauers de beaucoup de sable, ne doiuent point estre salées. Et aussy que toutes ces eaux douces, rentrant dans la mer, ne la doiuent point rendre plus grande, ny moins salée ; d'autant qu'il en ressort continuellement autant d'autres ; dont quelques vnes s'esleuent en l'air changées en vapeurs, puis vont retomber en pluie, ou en neige, sur la terre ; mais la plus part penetrant par des conduits sous terrains iusques au dessous des montaignes, d'où la chaleur, qui est dans la terre, les esleuant aussy comme en vapeurs vers leurs sommets, elles y vont remplir les sour-

ces des fontaines, & des riuieres. Et nous ſçaurons auſſy, que l'eau de la mer doit eſtre plus ſalée ſous l'equateur que vers les poles, ſi nous conſiderons, que le ſoleil, y ayant beaucoup de force, en fait ſortir beaucoup de vapeurs, leſquelles ne tombent point par après iuſtement aux meſmes endroits d'où elles ſont ſorties, mais pour l'ordinaire en d'autres plus proches des poles, & ainſi que vous entendrés mieux cy-aprés. Au reſte, ſinon que ie n'ay pas enuie de m'areſter à expliquer particulièrement la nature du feu, i'adiouſteroie encore icy, pourquoy l'eau de la mer eſt moins propre à eſteindre les embrasemens que celle des riuieres, & pourquoy elle eſtincelle la nuit, eſtant agitée: car vous verriés, que les parties du ſel, eſtât fort ayſées à eſbranſler, à cauſe qu'elles ſont comme ſuſpenduës entre celles de l'eau douce, & ayant beaucoup de force après eſtre ainſi eſbranlées, à cauſe qu'elles ſont droites & inflexibles; peuuent non ſeulement augmenter la flamme, lors qu'on les y iette; mais auſſy en cauſer d'elles meſme, en s'eſlâçant hors de l'eau où elles



ſõt. Comme ſi la mer qui eſt vers A, eſtant pouſſée avec force vers C, y

rencontre vn blanc de ſable ou quelque autre obſtacle, qui la face monter vers B, le branſle que cette agitation donne aux parties du ſel, peut faire que les premieres qui viennent en lair, s'y dégagent de celles de l'eau douce, qui les tenoient entortillées, & que ſe trouuant ſeules vers B à

certaine

certaine distance l'une de l'autre, elles y engendrent des estincelles, assés semblables a celles qui sortent des caillous quand on les frappe. Il est vray, qu'à cét effect il est requis, que ces parties du sel soient fort droites, & fort glissantes, afin qu'elles se puissent plus aysement separer de celles de l'eau douce: d'où vient, que ny la saumeure, ny l'eau de mer qui a esté long-tems gardée en quelque vase, ny sont pas propres. Il est requis aussy, que celles de l'eau douce n'embrassent point trop estroitement celles du sel: d'où vient, que ces estincelles paroissent plus quand il fait chaud, que quand il fait froid; & que l'agitation de la mer soit assés forte: d'où vient, qu'en mesme tems il ne sort pas du feu de toutes ses vagues; & enfin que les parties du sel se meuvent de pointe, comme des flèches, & non de trauers: d'où vient, que toutes les gouttes, qui reialissent hors d'une mesme eau, n'esclairerent pas en mesme sorte.

Mais considerons maintenant comment le sel flotte sur l'eau quand il se fait, nonobstant que ses parties soient fort fixes & fort pesantes; & comment il s'y forme en petits grains, qui ont vne figure quarrée, presque semblable à celle d'un diamant raillé en table, excepté que la plus large de leurs faces est vn peu creusée. Premieremēt il est besoin a cét effect que l'eau de la mer soit retenuë en quelques fosses, pour euitier tant l'agitation continuelle des vagues, que l'affluëce de l'eau douce que les pluies & les riuieres amenant sans cesse en l'Ocean. Puis il est besoin aussy d'un tems chaud & sec, afin que l'action du soleil ait assés de force, pour faire que les parties de l'eau douce, qui sont rollées autour de celles du sel, s'éuapo-

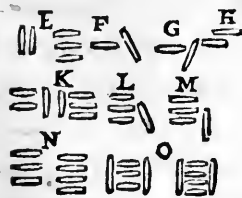
rent. Et il faut remarquer, que la superficie de l'eau est toujours fort esgale & vnüe, comme aussy celle de toutes les autres liqueurs, dont la raison est, que ses parties se remuënt entr'elles de mesme façon & de mesme bransle, & que les parties de l'air qui la touchent se remuënt aussy entr'elles tout de mesme l'vne que l'autre; mais que celles-cy ne se remuënt pas de mesme façon ny de mesme mesure que celles là; & particulierement aussy, que la matiere subtile, qui est autour des parties de l'air, se remuë tout autrement que celle qui est autour des parties de l'eau: ce qui est cause que leurs superficies, en se frottant l'vne contre l'autre, se polissent, en mesme façon, que si c'estoient deux cors durs: excepté que c'est beaucoup plus aysement, & presque en vn instant; pour ce que leurs parties, n'estant attachées en aucune façon les vnes aux autres, s'arregent toutes dès le premier coup, ainsi qu'il est requis à cét effect. Et cecy est aussy cause que la superficie de l'eau est beaucoup plus malaysée à diuiser, que n'est le dedans: ainsi qu'on voit par experience, en ce que tous les cors assés petits, quoy que de matiere fort pesante, comme sont des petites aiguilles d'acier, peuent flotter & estre soustenus au dessus, lors qu'elle n'est point encore diuisée; au lieu que lors qu'elle l'est, ils descendent iusqu'au fonds sans s'arrester. En suite dequoy il faut considerer que lors que la chaleur de l'air est assés grande pour former le sel, elle peut non seulement faire sortir hors de l'eau de mer quelques vnes des parties pliantes qui s'y trouuent; & les faire monter en vapeur, mais aussy les y faire monter avec telle vitesse, qu'auant qu'elles ayent eu le loisir de se deuelopper d'au-

tour de celles du sel , elles arriuent iusques au dessus de la superficie de cette eau, où les apportant avec foy, elles n'acheuent de s'en deuelopper , qu'après que le trou , qu'elles ont fait en cette superficie pour en sortir, s'est fermé , au moyen de quoy ces parties du sel y demeurent toutes seules flotantes dessus , comme



vous les voyés representées vers D. Car y estant couchées de leur long , elles ne sont point assés pesantes pour s'y enfoncer , non plus que les aiguilles d'acier dont ie viens de parler, & elles la font

seulement vn peu courber & plier sous elles , à cause de leur pe'âteur, tout de mesme que font aussy ces aiguilles. de façon que les premieres, estant semées par cy par là sur cette superficie, y font plusieurs petites fosses ou courbures ; puis les autres qui viennent après , se trouuant sur les pentes de ces fosses, roullent & glissent vers le fond , où elles se vont ioindre contre les premieres. Et il faut particulièrement icy remarquer, que de quelque part qu'elles y viennent , elles se doiuent coucher iustement coste à coste de ces premieres, comme vous les voyés vers E , au



moins les secondes, & souuent aussy les troisièmes, à cause que par ce moyen elles descendent quelque peu plus bas, qu'elles ne pourroient faire si elles demeuroient en quelque autre situation, comme en celle

qui se voit vers F , ou vers G , ou vers H. Et le mouvement de la chaleur , qui esbranle tousiours quelque peu cette superficie , ayde à les arrenger en cette sorte.

Puis.

Puis lors, qu'il y en a ainsi en chasque fosse deux ou trois coste à coste l'une de l'autre, celles qui y viennent, de plus se peuuent ioindre encore à elles en mesme sens, si elles s'y trouuent aucunement disposées; mais s'il arriue qu'elles penchent d'auantage vers les bouts des precedentes que vers les costés, elles se vont coucher decontre à angles droits, comme vous voyés vers K: à cause que par ce moyen elles descendent aussy vn peu plus bas, qu'elles ne pourroient faire si elles s'arrangeoient autrement, comme elles sont vers L, ou vers M. Et pource qu'il s'en trouue à peu prés autant, qui se vont coucher contre les bouts des deux ou trois premieres, que de celles qui se vont coucher contre leurs costés, de là vient, que s'arrangeant ainsi plusieurs centaines toutes ensemble, elles forment premierement vne petite table, qui au iugement de la veuë paroist tres quarrée, & qui est comme la baze du grain de sel qui commence a se former. Et il faut remarquer, qu'y en ayant seulement trois ou quatre couchées en mesme sens, comme vers N, celles du milieu s'abaissent vn peu plus que celles des bords; mais qu'y en venant d'autres qui s'y ioignēt en trauers, comme vers O, celles-cy aydent aux autres des bords à s'abaïsser presque autant que celles du milieu, & en telle sorte, que la petite table quarrée, qui sert de baze à vn grain de sel, se formant ordinairement de plusieurs centaines lointes ensemble, ne peut paroistre à l'œil que toute plate, encore qu'elle soit tousiours tant soit peu courbée. Or à mesure que cette table s'agrandist, elle s'abaïsse de plus en plus, mais si lentement, qu'elle fait plier sous soy la superficie de l'eau sans la rompre. Et lors qu'elle est paruenüe

paruenüe à certaine grandeur, elle se trouue si fort abaissée, que les parties du sel, qui viennent de nouveau vers elle, au lieu de s'arrester contre ses bords, passent par dessus, & y roullent en mesme sens & en mesme façon que les precedentes roullotent sur l'eau. Ce qui fait qu'elles y forment derechef vne table quarrée, qui s'abaisse en mesme façon peu à peu. Puis les parties du sel qui vienēt vers elle, peuuent encore passer par dessus, & y former vne troisièsm table, & ainsi de suite. Mais il est à remarquer que les parties du sel, qui forment la deuxièsm de ces tables, ne roullent pas si aysement sur la premiere, que celles qui ont formé cette premiere roullotent sur l'eau, car elles ny trouuent pas vne superficie du tout si vnies, ny qui les laisse couler si librement: d'où vient que souuent elles ne roullent point iusques au milieu, qui par ce moyen demeurāt vuide, cette seconde table ne s'abaisse pas si tost à proportion qu'auoit fait la premiere; mais deuiet vn peu plus grande auant que la troisièsm commence à se former; & derechef le milieu de celle-cy demeurant vuide elle deuiet vn peu plus grande que la seconde, & ainsi de suite, iusques à ce que le grain entier, qui se compose d'vn grand nombre de telles petites tables posées l'vne sur l'autre, soit acheué, c'est à dire, iusques à ce que touchant aux bords des autres grains voyfins, il ne puisse deuenir plus large. Pour ce qui est de la grandeur de la premiere table qui luy sert de baze, elle depend du degré de chaleur qui agite l'eau pendant qu'elle se forme. car plus l'eau est agitée, plus les parties du sel qui nagent dessus font plier sa superficie; d'où vient que cette baze demeure plus petite, &

mesme l'eau peut estre tant agitée que les parties du sel iront au fonds auant qu'elles ayent formé aucuns grains: Pour le tallu des quatre faces qui sortent des quatre costés de cette baze, il ne depend que des causes desia expliquées, lors que la chaleur est esgale pendant tout le tems que le grain est à se former: mais si elle va en augmentant, ce tallu en deuiendra moindre; & au contraire plus grand, si elle diminuë: en sorte que si elle augmente, & diminuë, par interualles, il se fera comme de petits eschelons de long de ces faces. Et pour les quatre querres ou costes qui ioignent ces quatre faces, elles ne sont pas ordinairement fort aiguës ny fort vnies, car les parties, qui se vont ioindre aux costés de ce grain, s'y vont bien quasi tousiours appliquer de long, comme i'ay dit, mais pour celles, qui vont rouller contre ses angles, elles s'y arrestent plus aysement en autre sens, à sçauoir



comme elles sont représentées vers P. Ce qui fait que ces querres sont vn peu mouffes & inegales; & que les grains de sel s'y fendent souuent plus aysement qu'aux autres lieux; & aussy que l'espace vuide, qui demeure au milieu, se fait presque rond plustost que quarré. Outre cela pource que les parties qui composent ces grains se vont ioindre confusement, & sans autre ordre que celuy que ie viens d'expliquer, il arriue souuent que leurs bouts, au lieu de se toucher, laissent entr'eux assés d'espace pour placer quelques parties de l'eau douce, qui s'y en-



ferment, & y demeurent pliées en rond, comme vous voyés vers R, pendant qu'elles ne s'y meuuent que moyennement viste;

mais

mais lors qu'une forte violente chaleur les agite, elles tendent avec beaucoup de force à s'estendre, & se déplier, en mesme façon qu'il a tantost esté dit qu'elles font, quand l'eau se dilate en vapeur, ce qui fait qu'elles rompent leurs prisons tout d'un coup, & avec esclat. Et c'est la raison pourquoy les grains de sel, estant entiers, se brisent en sautant & petillant quand on les iette dans le feu; & pourquoy ils ne font point le mesme estant mis en poudre; car alors ces petites prisons sont desia rompuës. De plus, l'eau de la mer ne peut estre si purement composée des parties que j'ay descrites, qu'il ne s'y en rencontre aussy quelques autres parmi, qui sont de telle figure, qu'elles ne laissent pas de pouuoir y demeurer, encore qu'elles soient beaucoup plus deliées: & qui s'allant engager entre les parties du sel lors qu'il se forme, luy peuuent donner & cette odeur de violette tres-agreable qu'a le sel blanc quand il est fraichement fait, & cette couleur sale qu'a le noir, & toutes les autres variétés qu'on peut remarquer dans les sels, & qui dependent des diuerses eaux dont ils se forment. Enfin vous ne vous estonnerés pas de ce que le sel est si friable & si ayzé à rompre comme il est; en pensant à la façon dont se ioignent ses parties; Ny de ce qu'il est tousiours blanc ou transparent estant pur, en pensant à la grosseur, & à la nature de la couleur blanche, qui sera cy après expliquée; Ny de ce qu'il se fond assés facilement sur le feu quand il est entier, en considerant qu'il y a plusieurs parties d'eau douce enfermées entre les sienes; Ny de ce qu'il se fond beaucoup plus difficilement, estant bien puluerisé & bien seiché, en sorte qu'il n'y reste plus rien de l'eau douce,

en remarquant qu'il ne se peut fondre, estant ainsi seul, si ses parties ne se plient, & qu'elles ne peuvent que difficilement se plier. Car encore qu'on puisse feindre, qu'autrefois celles de la mer ont esté toutes, par degrés, les vnes plus pliantes les autres moins: on doit penser que toutes celles, qui ont pû s'entortiller autour de quelques autres, se sont amollies depuis peu à peu, & renduës fort flexibles: au lieu que celles qui ne sont point ainsi entortillées, sont demeurées entierement roides: en sorte qu'il y a maintenant en cela grande difference, entre celles du sel, & celles de l'eau douce. Mais les vnes & les autres doiuent estre rondes; à sçauoir, celles de l'eau douce, comme des cordes; & celles du sel, comme des cylindres ou des bastons: à cause que tous les cors, qui se meuuent en diuerses façons & long tems, ont coustume de s'arondir. Et on peut en suite connoistre qu'elle est la nature de cette eau extrememēt aygre & forte, qui peut foudre l'or, & que les Alchemistes nomment l'esprit ou l'huyle de sel, car d'autant qu'elle ne se tire que par la violence d'un fort grand feu, ou du sel pur, ou du sel meslé avec quelque autre cors fort sec & fort fixe, comme de la brique, qui ne sert qu'à l'empescher de se fondre: il est euident que ses parties sont les mesmes qui ont auparauant composé le sel, mais qu'elles n'ont pû monter par l'alembic, & ainsi de fixes deuenir volatiles, sinon après qu'en se chocquant les vnes contre les autres, à force d'estre agitées par le feu, de roides & inflexibles comme elles estoient, elles sont deuenuës faciles à plier; & par mesme moyen de rondes en forme de cylindres, elles sont deuenuës plates & tranchantes, ainsi que des feuil-

les de

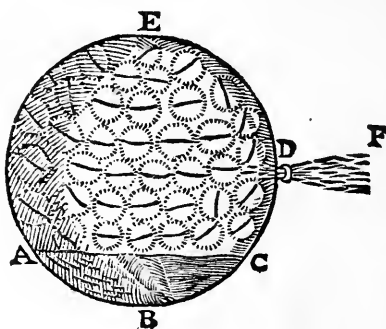
les de flambe ou de glayeu, car sans cela elles n'auroient pû se plier. Et en suite il est aysé à iuger la cause du goust qu'elles ont fort different de celuy du sel, car se couchant de long sur la langue, & leurs trenchans s'appuiant contre les extremités de ses nerfs, & coulant dessus en les coupant, elles les doiuent bien agiter d'une autre sorte qu'elles ne faisoient auparauant; & par consequent causer vn autre goust, à sçauoir, celuy qu'on nomme le goust aygre. On pourroit ainsi rendre raison de toutes les autres propriétés de cette eau, mais la chose iroit à l'infini, & il sera mieux que retournant à la consideration des vapeurs, nous commençons à examiner comme elles se meuuent dans l'air, & comment elles y causent les vents.

DES VENTS.

Discours Quatriesme.

TOUTE agitation d'air qui est sensible se nomme vent, & tout cors inuisible & impalpable se nomme air. Ainsi lors que l'eau est fort rarefiée & changée en vapeur fort subtile, on dit qu'elle est conuertie en air, nonobstant que ce grand air que nous respirons ne soit, pour la plus part, composé que de parties qui ont des figures fort differentes de celles de l'eau, & qui sont beaucoup plus deliées. Et ainsi l'air estant chassé hors d'un souffler, ou poussé par vn éventail, se nomme vent; nonobstant que ces vents plus estendus, qui regnent sur la face de la mer & de la terre, ne soient ordinairement autre chose

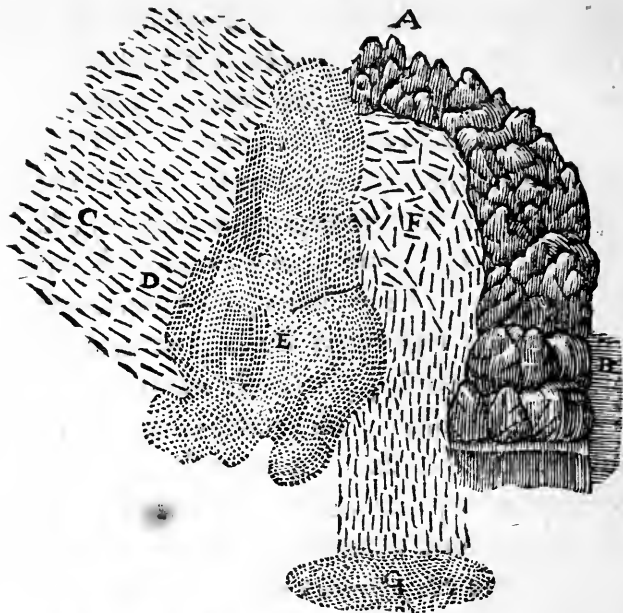
que le mouuement des vapeurs, qui en se dilatant passent du lieu où elles sont en quelque autre où elles trouuent plus de commodité de s'estendre. En mesme façon qu'on voit en ces boules nommées des *Æolipiles*, qu'un peu d'eau s'exhalât en vapeur fait vn vent assés grand & assés fort à raison du peu de matiere dont il se cõpose. Et pource que ce vent artificiel nous peut beaucoup ayder à entendre quels sont les naturels, il sera bon icy que ie l'ex-



plique. A B C D E, est vne boule de cuiure ou autre telle matiere, toute creuse, & toute fermée, excepté qu'elle a vn fort petite ouuerture en l'endroit marqué D. & la partie de cette boule A B C estât pleine d'eau, & l'autre A E C estât vuide c'est

à dire ne contenât que de l'air, on la met sur le feu; puis la chaleur agitant les petites parties de l'eau, fait que plusieurs s'esleuent au dessus de la superficie A C, où elles s'estendent, & s'entre poussent en tournoyant, & font effort pour s'escarter les vnes des autres, en la façon cy dessus expliquée. Et pource qu'elles ne peuuent ainsi s'escarter, qu'à mesure qu'il en sort quelques vnes par le trou D, toutes les forces dont elles s'entre poussent conspirēt ensemble à chasser par là toutes celles qui en sont les plus proches, & ainsi elles causent vn vent qui souffle de là vers F. Et pource qu'il y a tousiours de nouvelles parties de cette eau, qui estant esleuées par la chaleur au dessus

dessus de cette superficie AC, s'estendent & s'escartent l'une de l'autre, à mesure qu'il en sort par le trou D: ce vent ne cesse point que toute l'eau de cette boule ne soit exhalée, ou bien que la chaleur qui la fait exhiler n'ait cessé. Or les vents ordinaires qui regnent en l'air se font à peu près en mesme façon que ceruy cy, & il n'y a principalement que deux choses enquoy ils différent. La premiere est que les vapeurs, dont ils se composent, ne s'esleuent pas seulement de la superficie de l'eau, comme en cette boule; mais aussy des terres humides, des neiges, & des nuës: d'où ordinairement elles sortent en plus grande abondance que de l'eau pure, à cause que leurs parties y sont desia presque toutes deiointes & desunies, & ainsi d'autant plus aysées à separer. La seconde est que ces vapeurs ne pouuant estre renfermées en l'air, ainsi qu'en vne Æolipile, sont seulement empeschées de s'y estendre esgalement de tous costés, par la resistance de quelques autres vapeurs, ou de quelques nuës, ou de quelques monraignes, où enfin de quelque vent qui tend vers l'endroit où elles sont; mais qu'en reuanche il y a souuent ailleurs d'autres vapeurs, qui s'espaississent, & se resserrant au mesme tems que celles cy se dilatent, les determinent à prendre leur cours vers l'espace qu'elles leur laissent. Comme par exemple si vous imaginés qu'il y a maintenant force vapeurs en l'endroit de l'air marqué F, qui se dilatent, & tendent à occuper vn espace incomparablement plus grand que celuy qui les contiët; & qu'au mesme tems il y en a d'autres vers G, qui se resserrant & se changeant en eau ou en neige laissent la plus grand part de l'espace où elles estoient

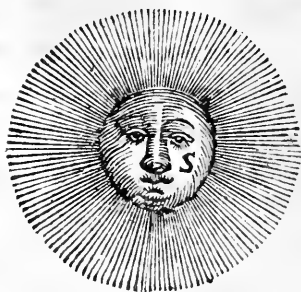


vous ne douterés pas que celles qui sont vers F ne prennent leur cours vers G , & ainsi qu'elles ne composent vn vent qui souffle vers là. Principalement si vous pensés avec cela qu'elles soient empeschées de s'estendre vers A , & vers B , , par de hautes montaignes qui y sont ; & vers E, pource que l'air y est pressé & condensé par vn autre vent qui souffle de C iusques à D ; & enfin qu'il y a des nuës au dessus d'elles ; qui les empeschent de s'estendre plus haut vers le ciel. Et remarqués que lors que les vapeurs passent en cette façon d'un lieu en vn autre , elles emmenent ou chassent deuant soy tout l'air qui se trouve en leur chemin , & toutes les exhalaisons qui sont parmi : en sorte que bien que elles causent quasi toutes seules les vents , ce ne sont pas toutefois elles seules qui les composent. Et mesme aussy que la dilatation & condensation

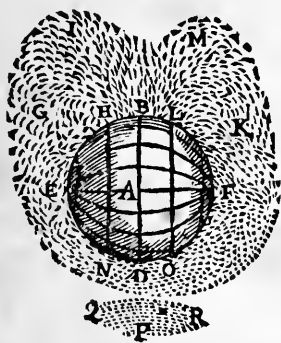
tion de ces exhalaisons, & de cét air, peuuent ayder à la production de ces vents: Mais que c'est si peu, à comparaison de la dilatation & cōdensation des vapeurs, qu'elles ne doiuent quasi point estre mises en comte. Car l'air estant dilaté n'occupe qu'environ deux ou trois fois plus d'espace qu'estant mediocrement condensé, au lieu que les vapeurs en occupent plus de deux ou trois mille fois d'auantage: Et les exhalaisons ne se dilatent, c'est à dire, ne se tirent des cors terrestres, que par l'ayde d'une grande chaleur; puis ne peuuent quasi iamais par aucune froideur estre derechef autant condensées, qu'elles l'ont esté auparauant. au lieu qu'il ne faut que fort peu de chaleur pour faire que l'eau se dilate en vapeur, & derechef que fort peu de froideur pour faire que les vapeurs se changent en eau.

Mais voyons maintenant en particulier les propriétés, & la generation des principaux vents. Premièrement on obserue que tout l'air à son cours autour de la terre de l'Orient vers l'Occident. ce qu'il nous faut icy supposer, à cause que la raison n'en peut commodement estre deduite, qu'en expliquant toute la fabrique de l'vniuers. ce que ie n'ay pas icy dessein de faire. Mais en suite on obserue que les vents orientaux sont ordinairement beaucoup plus secs, & rendent l'air beaucoup plus net & plus ferein que les occidentaux. dont la raison est que ceux cy, s'opposant au cours ordinaire des vapeurs, les arrestent, & font qu'elles s'épaississent en nuës; au lieu que les autres les chassent, & les dissipent. De plus on obserue que c'est principalement le matin que soufflent les vents d'Orient, & le soir que soufflent ceux d'Occident.

déquoy la raison vous sera manifeste si vous regardés la terre A B C D, le soleil S, qui en esclairant la moitié A B C, & faisant le midy vers B, & la minuit vers D, se couche en mesme tems au respect des peuples qui habitent vers A, & se leue au respect de ceux qui sont vers C. Car pource que les vapeurs qui sont vers B sont fort dilatées par la chaleur du iour, elles prennent leurs cours, partie par A, & partie par C, vers D, ou elles vont occuper la place que laissent celles, que la fraischeur de la nuit y condense : En forte qu'elles font vn vent d'Occident vers A, où le soleil se couche ; & vn d'Orient vers C, où il se leue. Et mesme il est à remarquer que ce vent, qui se fait ainsi vers C, est ordinairement plus fort, & va plus viste que celuy qui se fait vers A : tant à cause qu'il suit le cours de toute la masse de l'air; comme aussy à cause que la partie de la terre qui est entre C & D, ayant esté plus long-tems sans estre esclairée par le soleil, que celle qui est entre D & A, la condensation des vapeurs a deus'y faire plustost, & plus grande. On obserue aussy que c'est principalement pendant le iour que soufflent les vents de Nort, & qu'ils viennent de haut en bas, & qu'ils sont fort violens, & fort froids,



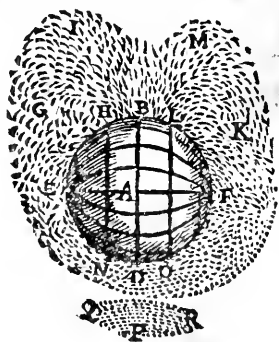
froids, & fort secs. Dont vous pouués voir la raison, en considerant que la terre *EBFE* est couuerte de plusieurs nuës & broüillars, vers les poles *E*, & *F*, où elle n'est gueres eschauffée par le soleil; & que vers *B*, où il donne à plomb, il excite quantité de vapeurs, qui estant fort agitées par l'action de sa lumiere, montent en haut tres promptement, iusques à ce qu'elles soient tant esleuées, que la resistance de leur pesanteur face qu'il leur



soit plus aysé de se détourner, & de prendre leurs cours de part & d'autre vers *I* & *M*, au dessus des nuës *G* & *K*, que de continuer plus haut en ligne droite. & ces nuës *G* & *K* estant aussy en mesme tems eschauffées & rarefiées par le soleil, se con-

uertissent en vapeurs, qui prennent leur cours de *G* vers *H*, & de *K* vers *L*, plutoist que vers *E*, & vers *F*: car l'air espais, qui est vers les poles, leur resiste bien d'auantage, que ne font les vapeurs qui sortent de la terre vers le midy, & qui estant fort agitées, & prestes à se mouuoir de tous costés, leur peuuent facilement ceder leur place. Ainsi prenant *F* pour le pole Arctique, le cours de ces vapeurs de *K* vers *L* fait vn vent de Nort, qui souffle pendant le iour en l'Europe. Et ce vent souffle de haut en bas, à cause qu'il vient des nuës vers la terre. Et il est ordinairement fort violent, à cause qu'il est excité par la chaleur la plus forte de toutes, à sçauoir celle de midy; & de la matiere la plus aysée à dissoudre en vapeur, à

ſçauoir des nuës. Enfin ce vent eſt fort froid & fort ſec , tant à cauſe de ſa force , ſuiuſant ce qui a eſté dit cy deſſus que les vents impetueux ſont touſiours ſecs & froids ; Comme auſſy il eſt ſec , à cauſe qu'il n'eſt ordinairement compoſé que de plus groſſieres parties de l'eau douce meſſées avec l'air , au lieu que l'humidité dépend principalement des plus ſubtiles ; & ceiles-cy ne ſe trouuent gueres dans les nuës dont il ſ'engendre ; car comme vous verrés tantost , elles participent bien plus de la nature de la glace , que de celle de l'eau ; Et il eſt froid , à cauſe qu'il amene avec ſoy vers le midy la matiere très ſubtile qui eſtoit vers le Nort , de laquelle dépend principalement la froideur. On obſerue tout au contraire que les vents de midy ſouffle plus ordinairement pendant la nuit , & viennent de bas en haut , & ſont lens , & humides. Dont la raiſon ſe peut voir auſſy , en regardant derechef la terre E B F D , & conſiderant que ſa partie D , qui eſt ſous l'Equateur , & où ie ſuppoſe qu'il eſt maintenant nuit , retient encore aſſés de la chaleur , que le ſoleil luy a communiqué pendant le iour , pour faire ſortir



de ſoy pluſieurs vapeurs ; mais que l'air qui eſt au deſſus vers P , n'en retient pas tant à proportion. Car généralement les cors groſſiers & peſans retient touſiours plus long tems leur chaleur , que ceux qui ſont legers & ſubtils ; & ceux qui ſont durs la retient auſſy plus long-tems , que ceux qui ſont li-

qui-

quides. Ce qui est cause que les vapeurs qui se trouuent vers P, au lieu de poursuiure leur cours vers Q & vers R, s'arestent & s'espaisissent en forme de nuës, qui empeschant que celles qui sortent de la terre D ne montent plus haut, les contraignent de prendre leur cours de part & d'autre vers N & vers O, & ainsi d'y faire vn vent de midy, qui souffle principalement pendant la nuit; & qui vient de bas en haut, à sçauoir de la terre vers l'air & qui ne peut estre que fort lent, tant à cause que son cours est retardé par l'espaisseur de l'air de la nuit, comme aussy à cause que sa matiere ne sortant que de la terre ou de l'eau, ne se peut dilater si promptement, ny en si grande quantité, que celle des autres vents, qui sort ordinairement des nuës. Et enfin il est chaud & humide, tant à cause de la tardiueré de son cours; Comme aussy il est humide, à cause qu'il est composé des plus subtiles parties de l'eau douce aussy bien que des plus grossieres; car elles sortent ensemble de la terre; Et il est chaud, à cause qu'il amene avec soy vers le Nort la matiere subtile qui estoit vers le midy. On obserue aussy, qu'au mois de Mars, & generalement en tout le printems, les vents sont plus secs, & les changemens d'air plus subits, & plus frequens, qu'en aucune autre saison de l'année. Dont la raison se voit encore, en regardant la terre E B F D, & pensant que le soleil, que ie suppose estre vis à vis du cercle BAD qui represente l'Equateur, & auoir esté trois mots auparauant vis à vis du cercle H N, qui represente le tropique du Capricorne, a beaucoup moins eschauffé la moitié de la terre B F D, où il fait maintenant le printems, que l'autre moitié B E D, où il fait l'automne; &

par consequent que cette moitié BFD est beaucoup plus couuerte de neiges, & que tout l'air, qui l'environne est beaucoup plus espais, & plus rempli de nuës, que celuy qui environne l'autre moitié BED: ce qui est cause que pendant le iour il s'y dilate beaucoup plus de vapeurs, & qu'au contraire pendant la nuit il s'y en condense beaucoup d'auantage. car la masse de la terre y estant moins eschauffée, & la force du soleil ny estant pas moindre, il doit y auoir plus d'inegalité entre la chaleur du iour, & la froideur de la nuit: & ainsi ces vents d'Orient, que i'ay dit souffler principalement le matin, & ceux de Nort, qui soufflent sur le milieu du iour, qui les vns & les autres sont fort secs, doiuent y estre beaucoup plus forts & plus abondans qu'en aucune autre saison. Et pource que les vents d'Occident, qui soufflent le soir, y doiuent aussy estre assés forts, par mesme raison que ceux d'Orient, qui soufflent le matin; pour peu que le cours regulier de ces vents soit auancé, ou retardé, ou détourné, par les causes particulieres qui peuuent plus ou moins dilater où espaisir l'air en chasque contrée, ils se rencontrent les vns les autres, & engendrent des pluies ou des tempestes, qui cessent ordinairement aussy-tost après, à cause que les vents d'Orient & de Nort, qui chassent les nuës, demeurent les maistres. Et ie croy, que ce sont ces vents d'Orient & de Nort, que les Grecs appelloient les Ornithies, à cause qu'ils ramenoient les oiseaux qui viennent au printem's. Mais pour ce qui est des Eresies, qu'ils obseruoient après le solstice d'esté, il est vray semblable qu'ils procedent des vapeurs que le soleil esleue des terres & des eaux du Septentrion, après auoir

desia seiourné assés long tems vers la Tropicque du Cancre. Car vous sçaués, qu'il s'aresté bien plus à proportion vers les Tropiques, qu'il ne fait en l'espace qui est entre deux : & il faut penser que pendant les mois de Mars, d'Auril & de May, il dissout en vapeurs & en vents la plus part des nuës & des neiges qui sont vers nostre Pole; mais qu'il ne peut y eschauffer les terres & les eaux assés fort pour en esleuer d'autres vapeurs qui causēt des vents, que quelques semaines après, lors que ce grand iour de six mois, qu'il y fait, est vn peu au delà de son midy.

Au reste ces vents generaux & reguliers seroient toujours tels que ie viens de les expliquer, si la superficie de la terre estoit par tout esgalement couuerte d'eaux, ou par tout esgalement decouuerte, en sorte qu'il ny eust aucune diuersité de mers, de terres, & de montaignes, ny aucune autre cause qui püst dilater les vapeurs que la presence du soleil, ou les condenser que son absence. Mais il faut remarquer que lors que le soleil luit, il fait sortir communement plus de vapeurs des mers que des terres, à cause que les terres se trouuant seiches en plusieurs endroits, ne luy fournissent pas tant de matiere. Et qu'au contraire lors qu'il est absent, la chaleur qu'il a caulée, en fait sortir d'auantage des terres, que des mers, à cause qu'elle y demeure plus fort imprimée. C'est pourquoy on obserue souuent aux bords de la mer, que le vent vient le iour du costé de l'eau, & la nuit du costé de la terre. Et c'est pour cela aussy que ces feux qu'on nomme des Ardans conduisent de nuit les voyageurs vers les eaux, car ils suiuent indifferemment le cours de
l'air,

l'air, qui tire vers là des terres voyfines, à caufe que ce-
 luy qui y est fe condense. Il faut auffy remarquer, que
 l'air qui touche la fuperficie des eaux, fuit leur cours en
 quelque façon; d'où vient que les vents changent fouuēt
 le long des costes de la mer avec les flux & reflux; Et
 que le long des grandes riuieres on sent en tems calme
 de petits vents, qui fuiuent leur cours. Puis il faut remar-
 quer auffy, que les vapeurs, qui viennent des eaux, font
 bien plus humides & plus espaiſſes, que celles qui s'eſle-
 uent des terres, & qu'il y a touſiours parmi celles-cy
 beaucoup plus d'air & d'exhalaiſons. D'où vient, que les
 meſmes tempeſtes font ordinairement plus violentes ſur
 l'eau que ſur la terre, & qu'un meſme vent peut eſtre
 ſec en vn païs & humide en vn autre. Comme on dit
 que les vents de midy, qui font humides preſque par tout,
 font ſecs en Egypte, où il n'ya que les terres ſeiches &
 bruſſées du reſte de l'Afrique, qui leur fourniffent de ma-
 tiere. Et c'eſt ſans doute cecy qui eſt caufe qu'il n'y pleut
 preſque iamais: car quoy que les vents de Nord venans
 de la mer y ſoient humides, touteſois pource qu'avec ce-
 la ils y font les plus froids qui s'y trouuent, ils ne peuuent
 pas ayſement cauſer de pluie, ainſi que vous entendrés cy
 après. Outre cela il faut conſiderer, que la lumiere de
 la Lune, qui eſt fort ineſgale ſelon qu'elle s'eſloigne ou
 s'approche du ſoleil, contribuë à la dilatation des va-
 peurs: Comme fait auffy celle des autres Aſtres: Mais
 que c'eſt ſeulement en meſme proportion, que nous ſen-
 tons qu'elle agiſt contre nos yeux; car ce ſont les iuges
 les plus certains que nous puiſſions auoir pour connoi-
 ſtre la force de la lumiere. Et que par conſequent celle
 des

des Estoiles n'est quasi point considerable, à comparaison de celle de la Lune, ny celle-cy à comparaison du Soleil. Enfin on doit considerer, que les vapeurs s'esleuent fort inegalement des diuerſes contrées de la terre. Car & les montaignes ſont eschauffées par les astres d'autre façon que les plaines, & les forets que les prairies, & les chams cultiués que les deſers, & meſme certaines terres ſont plus chaudes d'elles meſmes ou plus aysées à eschauffer que les autres; Et en ſuite ſe formant des nuës en l'air fort inegales, & qui peuuent eſtre transportées d'une region en vne autre par les moindres vents, & ſouſtenuës à diuerſes diſtances de la terre, meſme pluſieurs enſemble au deſſus les vnes des autres, les astres agiſſent derechef d'autre façon contre les plus hautes que contre les plus baſſes; & contre celles cy que contre la terre qui eſt au deſſous; & d'autre façon contre les meſmes endroits de la terre lors qu'il n'y a point de nuës qui les couurent, que lors qu'il y en a; & après qu'il a plû ou neigé qu' auparauant. Ce qui fait qu'il eſt preſque impoſſible de preuoir les vents particuliers qui doiuent eſtre chaque iour en chaque contrées de la terre: & que meſme il y en a ſouuēt pluſieurs contraires qui paſſent au deſſus les vns des autres. Mais on y pourra bien déterminer en general quels vents doiuent eſtre les plus frequens, & les plus forts, en quels lieux & quelles ſaiſons ils doiuent regner, ſi on prend exactement garde à toutes les choſes qui ont eſté icy remarquées. Et on le pourra encore beaucoup mieux déterminer dans les grandes mers, principalement aux endroits fort eſloignés de la terre, à cauſe que n'y ayant point d'inegalités en la ſuperficie

de l'eau, semblables à celles que nous venons de remarquer sur les terres, il s'y engendre beaucoup moins de vents irreguliers, & ceux qui viennent des costes ne peuvent gueres passer iusques là; comme tesmoigne assés l'experience de nos matelots, qui pour cette cause ont donné à la plus large de toutes les mers le nom de Pacifique. Et ie ne sçache plus rien icy digne de remarque, sinon que presque tous les subits changemens d'air, comme de ce qu'il deuiet plus chaud, ou plus rare, ou plus humide, que la saison ne le requiert, dependent les vents: non seulement de ceux qui sont aux mesmes regions où se font ces changemens, mais aussy de ceux qui en sont proches, & des diuerses causes dont ils procedent. Car par exemple, si pendant que nous sentons icy vn vent de midy, qui ne procedant que de quelque cause particuliere, & ayant son origine fort près d'icy, n'amene pas beaucoup de chaleur, il y en a vn de Nord aux pais voyfins, qui viene d'assés loin, ou d'assés haut, la matiere tres subtile que cetuy-cy amene avec soy peut aysement paruenir iusques à nous, & y causer vn froid extraordinaire. Et ce vent de midy ne sortant que du lac voyfin peut estre fort humide; au lieu que s'il venoit des campagnes desertes qui sont au delà, il seroit plus sec. Et n'estant causé que par dilatation des vapeurs de ce lac, sans que la condensation d'aucunes autres qui soient vers le Septentrion y contribuë, il doit rendre nostre air bien plus espais, & plus pesant, que s'il n'estoit causé que par cette condensation, sans qu'il se fist aucune dilatation de vapeurs vers le midy. Aquoy si nous adioustons que la matiere subtile, & les vapeurs qui sont

dans

dans les pores de la terre, prenant diuers cours, y font auffy comme des vents, qui amènent avec soy des exhalaisons de toutes sortes, selon les qualités des terres par où ils passent; & outre cela que les nuës, en s'abaissant, peuuent causer vn vent qui chasse l'air de haut en bas, ainsi que ie diray cy après: nous aurons ie croy, toutes les causes des changemens d'air qui se remarquent.

DES NUËS.

Discours Cinquiesme.

A PRES auoir consideré, comment les vapeurs en se dilant causent les vents, il faut voir commēt en se condensant & referrant elles composent les nuës & les broüillars. A sçauoir si tost qu'elles deuiennent notablement moins transparentes que l'air, pur, si elles s'estendent iusques à la superficie de la terre, on les nomme des broüillars; mais si elles demeurent suspenduës plus haut, on les nomme des nuës. Et il est à remarquer que ce qui les fait ainsi deuenir moins transparentes que l'air pur, c'est que lors que leur mouuement s'alentist, & que leurs parties sont assés proches pour s'entretoucher, elles se ioignent & s'assemblent en diuers petits tas, qui sont autant de gouttes d'eau, ou bien de parcelles de glace. Car pendant qu'elles demeurent tout a fait séparées & flotantes en l'air, elles ne peuuent gueres empescher le cours de la lumiere; au lieu qu'estant assemblées, encore que les gouttes d'eau ou les parcelles de glace qu'elles composent soient transparentes, toutefois à

cause que chacune de leurs superficies fait reflexchir vne partie des rayons qui donne decontre, ainsi qu'il a esté dit en la Dioptrique de toutes celles des cors transparens, ces superficies se trouuent aysement en assés grand nombre pour les faire tous ou presque tous reflexchir. Et pour les gouttes d'eau elles se forment, lors que la matiere subtile qui est autour des petites parties des vapeurs, n'ayant plus assés de force pour faire qu'elles s'estendent & se chassent les vnes les autres, en a encore assés pour faire qu'elles se plient, & en suite que toutes celles qui se rencontrent se ioignent & s'acumulent ensemble en vne boule. Et la superficie de cette boule deuiet incontinent toute esgale & toute polie, à cause que les parties de l'air qui la touchent se meuent d'autre façon que les sienes, & aussy la matiere subtile qui est en ses pores d'autre façon que celle qui est en ceux de l'air, comme il a desia tantost esté expliqué en parlant de la superficie de l'eau de la mer. Et pour mesme raison aussy elle deuiet exactement ronde: car comme vous poués souuent auoir veu, que l'eau des riuieres tournoye & fait des cercles, aux endroits où il y a quelque chose qui l'empesche de se mouuoir en ligne droite aussy viste que son agitation le requert: ainsi faut il penser, que la matiere subtile coulant par les pores des autres cors, en mesme façon qu'une riuere par les interualles des herbes qui croissent en son lit, & passant plus librement d'un endroit de l'air en l'autre, & d'un endroit de l'eau aussy en l'autre, que de l'air en l'eau, ou reciproquement de l'eau en l'air, comme il a esté ailleurs remarqué, elle doit tournoyer au dedans de cette goutte, & aussy au dehors

en l'air qui l'environne ; mais d'autre mesure qu'au dedans , & par ce moyen disposer en rond toutes les parties de sa superficie. Car elles ne peuuent manquer d'obeïr à ses mouuemens, d'autant que l'eau est vn cors liquide. Et sans doute cecy est suffisant pour faire entendre, que les gouttes d'eau doiuent estre exactement rondes, au sens que leurs sections sont paralleles à la superficie de la terre ; car il n'y a point de raison qu'aucune des parties de leur circonference s'esloigne ny s'approche de leurs centres plus que les autres en ce sens là , vu qu'elles ny sont ne plus ne moins pressées d'vn costé que d'autre par l'air qui les environne, au moins s'il est calme & tranquille , comme nous le deuons icy supposer. Mais pource que les considerant en autre sens on peut douter, lors qu'elles sont si petites que leur pesanteur n'a pas la force de leur faire diuiser l'air pour descendre, si cela ne les rend point vn peu plus plates & moins espaisées en leur hauteur qu'en leur largeur, comme T, ou V ; il faut prendre garde qu'elles ont de l'air autour de leurs costés aussy bien qu'au dessous ; & que si leur pesanteur n'est suffi-

fante pour faire que celuy qui est au



dessous leur quitter sa place, & les laisse descendre ; elle ne le peut estre

non plus pour faire que celuy qui est aux costés se retire, & les laisse deuenir plus larges. Et pource qu'on peut douter tout au contraire, lors que leur pesanteur les fait descendre, si l'air qu'elles diuisent ne les rend point vn peu plus longues & estroites, comme X, ou Y, il faut encore prendre garde, qu'en estant environnées tout autour, celuy qu'elles diuisent, & dont elles vont occu-

per la place en descendant, doit monter à mesme tems au dessus d'elles, pour y remplir celle qu'elles y laissent, & qu'il ne le peut qu'en coulant tout le long de leur superficie, où il trouue le chemin plus court & plus aysé lors qu'elles sont rondes, que si elles auoient quelque autre figure. car chacun sçait que de toutes les figures c'est la ronde qui est la plus capable, c'est à dire, celle qui a le moins de superficie à raison de la grandeur du cors qu'elle contient. Et ainsi en quelle façon qu'on le veuille prendre, ces gouttes doiuent tousiours demeurer rondes; si ce n'est que la force de quelque vent, ou quelque autre cause particuliere les en empesche. Pour ce qui est de leur grosseur, elle depend de ce que les parties de la vapeur sont plus ou moins proches les vnes des autres lors qu'elles commencent à les composer, & aussy de ce qu'elles sont par après plus ou moins agitées, & de la quantité des autres vapeurs qui peuuent venir se ioindre à elles. Car chacune d'abord ne se compose que de deux ou trois des petites parties de la vapeur qui s'entre- rencontrent, mais aussy-tost après si cette vapeur a esté vn peu espaisse, deux ou trois des gouttes qui s'en sont formées, en se rencontrant se ioignent en vne, & derechef deux ou trois de celles-cy encore en vne, & ainsi de suite, iusques à ce qu'elles ne se puissent plus rencontrer. Et pendant qu'elles se soustienent en l'air, il peut aussy venir d'autres vapeurs se ioindre à elles, & les grossir, iusques à ce qu'enfin leur pesanteur les face tomber en pluie ou en rosée.

Pour les petites parcelles de glace, elles se forment lors que le froid est si grand que les parties de la vapeur

ne peuent estre pliées par la matiere subtile qui est parmi elles. Et si ce froid ne suruient qu'après que les gouttes sont desia formées, il les laisse toutes rondes en les gelant, si ce n'est qu'il soit accompagné de quelque vent assés fort, qui les face deuenir vn peu plates du costé qu'il les rencontre. Et au contraire s'il suruient dès au parauant qu'elles ayent commencé à se former, le parties de la vapeur ne se ioignent qu'en long, & ne composent que des filets de glace force deliés. Mais si le froid suruient entre ces deux tems, ce qui est le plus ordinaire, il gele les parties de la vapeur à mesure qu'elle se plient & s'entassent plusieurs ensemble, sans leur donner le loysir de s'vnir assés parfaitement pour former des gouttes : Et ainsi il en fait de petits nœuds ou pelotons de glace, qui sont tous blancs, à cause qu'ils sont composés de plusieurs filets, qui ne laissent pas d'estre separés & d'auoir chacun leurs superficies distinctes, encore qu'ils soient pliés l'vn sur l'autre : Et ces nœuds sont comme velus ou couuers de poil tout alentour, à cause qu'il y a tousiours plusieurs parties de la vapeur, qui ne pouuant se plier & s'entasser si-tost que les autres, s'apliquent toutes droites contr'eux, & composent les petits poils qui les couurent : Et selon que ce froid vient plus lentement ou plus à coup, & que la vapeur est plus espaisse ou plus rare, ces nœuds se forment plus gros ou plus petits ; & les poils ou filets qui les environnent, plus forts & plus courts, ou plus deliées & plus longs.

Et vous poués voir de cecy qu'il y a tousiours deux choses qui sont requises pour conuertir les vapeurs en eau ou en glace, à sçauoir, que leurs parties soient assés proches

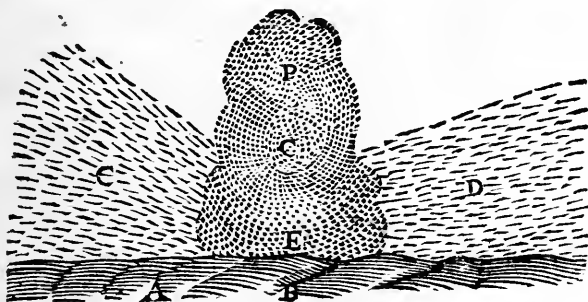
proches pour s'entretoucher, & qu'il y ait autour d'elles assés de froideur pour faire qu'en s'entretouchant elles se ioignent & s'arestent les vnes aux autres. Car ce ne seroit pas assés que leur froideur fust tres grande, si elles estoient esparées en l'air si loin à loin qu'elles ne s'entretouchassent aucunement, ny aussy qu'elles fussent fort proches les vnes des autres & fort pressées, si leur chaleur, c'est à dire, leur agitation, estoit assés forte pour les empescher de se ioindre. Ainsi on ne voit pas qu'il se forme tousiours des nuës au haut de l'air, nonobstant que le froid y soit tousiours assés grand pour cét effect: & il est requis de plus, qu'un vent occidental, s'opposant au cours ordinaire des vapeurs, les assemble & les condense aux endroits où il se termine; ou bien que deux ou plusieurs autres vents, venans de diuers costés, les pressent & accumulent entr'eux; ou qu'un de ces vents les chasse contre vne nuë desia formée; ou enfin qu'elles aillent s'assembler de soy-mesme contre le dessous de quelque nuë, à mesure qu'elles sortent de la terre. Et il ne se forme pas aussy tousiours des broüillars autour de nous; ny en hyuer, encore que l'air y soit assés froid; ny en esté, encore que les vapeurs y soient assés abondantes; mais seulement lors que la froideur de l'air & l'abondance des vapeurs concourent ensemble. Comme il arriue souuent le soir ou la nuit lors qu'un iour assés chaud a precedé. Principalement au printemps plus qu'aux autres saisons, mesme qu'en automne, à cause qu'il y a plus d'inesgalité entre la chaleur du iour & la froideur de la nuit. Et plus aussy aux lieux marescageux ou maritimes que sur les terres qui sont loin des eaux, ny sur les eaux qui sont loin

des terres, à cause que l'eau perdant plustost sa chaleur que la terre, y rafroidist l'air, dans lequel se condensent les vapeurs que les terres humides & chaudes produisent en abondance. Mais les plus grans broüillars se forment, comme les nuës, aux lieux où le cours de deux ou plusieurs vents se termine. Car ces vents chassent vers ces lieux là plusieurs vapeurs, qui s'y espaisissent, ou en broüillas, si l'air proche de la terre est fort froid; ou en nuës, s'il ne l'est assés pour les condenser que plus haut. Et remarquës que les gouttes d'eau, ou les parcelles de glace, dont les broüillas sont composës, ne peuuent estre que tres petites. car si elles estoient tant soit peu grosses, leur pesanteur les feroit descendre assés promptement vers la terre, de façon que nous ne dirions pas que ce fussent des broüillas, mais de la pluie ou de la neige, Et avec cela que iamais il ne peut y auoir aucun vent où ils sont, qu'il ne les dissipe bien-tost apres, principalement lors qu'ils sont composës de gouttes d'eau; car la moindre agitation d'air fait que ces gouttes en se ioignant plusieurs ensemble se grossissent & tombent en pluie ou en rosée. Remarquës aussy touchant les nuës, qu'elles peuuent estre produites à diuerses distances de la terre, selon que les vapeurs ont loysir de monter plus ou moins haut, auant que d'estre assés condensées pour les composer. D'où vient, qu'on en voit souuent plusieurs au dessus les vnes des autres, & mesme qui sont agitées par diuers vents. Et cecy arriue principalement aux pais de montaignes, à cause que la chaleur qui esleue les vapeurs y agit plus inegalement qu'aux autres lieux. Il faut remarquer outre cela, que les plus hautes de ces nuës ne

peuvent quasi iamais estre composées de gouttes d'eau , mais seulement de parcelles de glace ; car il est certain que l'air , où elles sont , est plus froid , ou du moins aussy froid que celuy qui est au sommets des hautes montagnes : lequel neantmoins l'est assés , mesme au cœur de l'esté , pour empescher que les neiges ne s'y fondent. Et pource que plus les vapeurs s'esleuent haut , plus elles y trouuent de froid qui les gele , & moins elles y peuvent estre pressées par les vents. Delà vient que pour l'ordinaire les plus hautes parties des nuës ne se composent que de filers de glace fort deliés , & qui sont espars en l'air fort loin à loin ; Puis vn peu au dessous il se forme des nœuds ou pelotons de cette glace , qui sont fort petits , & couuers de poils ; & par degrés encòre d'autres au dessous vn peu moins petits ; Et enfin quelquefois tout au plus basil se forme des gouttes d'eau. Et lors que l'air , qui les contient , est entierement calme & tranquille , ou bien qu'il est tout esgalement emporté par quelque vent , tant ces gouttes que ces parcelles de glace , y peuvent demeurer esparées assés loin à loin & sans aucun ordre , en sorte que pour lors la forme des nuës ne differe en rien de celle des broüillas. Mais pource que souuēt elles sont poussées par des vents qui n'occupent pas esgalement tout l'air qui les environne , & qui par consequent ne les pouuant faire mouuoir de mesme mesure que cet air , coulent par dessus , & par dessous , en les pressant , & les contraignant de prendre la figure , qui peut le moins empescher leur mouuement : celles de leurs superficies contre lesquelles passent ces vents deuiennent toutes plates & vnies. Et ce que ie desire icy particulièrement que vous

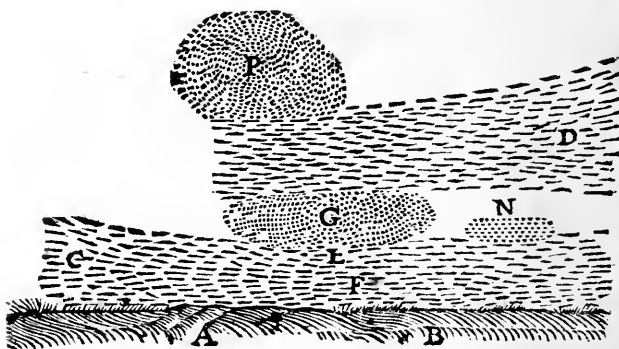
remar-

remarqués, c'est que tous les petits nœuds ou pelotons de neige, qui se trouuent en ces superficies, s'arregent exactement en telle sorte, que chacun d'eux en a six autres autour de soy, qui les touchent, ou du moins qui ne sont pas plus esloignées de luy l'un de l'autre. Supposons par exemple qu'au dessus de la terre A B, il vient vn vent de la partie occidentale D, qui s'oppose au cours ordinaire de l'air, ou si vous l'aymés mieux à vn autre vent,



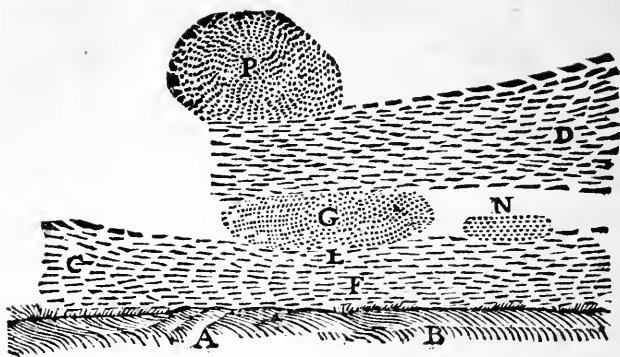
qui vient de la partie Orientale C; & que ces deux vents se sont arestés au commencement l'un l'autre, enuiron l'espace F G P, où ils ont condensé quelques vapeurs, dont ils ont fait vne masse confuse, pendant que leurs forces se balançant & se trouuant esgales en cet endroit, ils y ont laissé l'air calme & tranquille. Car il arriue souvent que deux vents sont opposés en cette sorte, à cause qu'il y en a tousiours plusieurs differens autour de la terre en mesme tems, & que chacun d'eux y estend d'ordinaire son cours, sans se détourner, iusques au lieu où il en rencontre vn contraire qui luy resiste; mais leurs forces n'y peuuent gueres demeurer long tems ainsi balancées, &

leur matiere y affluant de plus en plus ils ne cessent tous deux ensemble , ce qui est rare , le plus fort prent enfin son cours par le deffous, ou le dessus de la nuë, ou mesme aussy par le milieu, ou tout alentour, selon qu'il s'y trouue plus disposé ; au moyen de quoy s'il n'amortist l'autre tout à fait, il le contraint au moins de se détourner. Comme icy ie suppose que le vent occidental , ayant pris son cours entre G & P , a contraint l'Oriental de passer par deffous vers F , où il a fait tomber en rosée le brouïllar qui y estoit , puis a retenu au dessus de soy la nuë G , qui se trouuant pressée entre ces deux vents, est deuenüe fort plate & estenduë ; Et les petits pelotons de glace qui ont



esté en sa superficie , tant du dessus, que du deffous, comme aussy en celle du deffous de la nuë P, ont dû s'y arranger en telle sorte que chacun en ait six autres qui l'environnent. car on ne sçauroit imaginer aucune raison qui les en ait empeschés , & naturellement tous les cors rons
&

& esgaus qui sont meus en vn mesme plan, par vne force assés semblable s'arregent en cette sorte ainsi que vous pourrés voir par experience, en iettant confusement vn rang ou deux de perles rondes toutes defilées, sur vne assiette, & les esbranlant, ou soufflant seulement vn peu decontre afin qu'elles s'approchent les vnes des autres. Mais notés, que ie ne parle icy que des superficies du dessous ou du dessus, & non point de celles des costés, à cause que l'inegale quantité de matiere, que les vents peuuent pousser decontre à chasque moment, ou en oster, rend ordinairement la figure de leur circuit fort irreguliere & inegale. Je n'aiouste point aussy, que les petits nœuds de glace, qui composent le dedans de la nuë G, se doiuent arregent en mesme façon que ceux des superficies, à cause que ce n'est pas vne chose du tout si manifeste. Mais ie desire que vous consideriés encore ceux, qui se peuuent aller arrester au dessous d'elle, après qu'elle est toute formée. car si, pendant qu'elle demeure suspenduë en l'espace G, il sort quelques vapeurs des endroits de la terre qui sont vers A, lesquelles se refroidissant en l'air peu à peu se conuertissent en petits nœuds de glace, que le vent chasse vers L, il n'y a point de doute que ces nœuds s'y doiuent arregent en telle sorte que chascun d'eux soit enuironné de six autres, qui le pressent esgalement, & soient en mesme plan; & ainsi composer premierement comme vne feuille qui s'estende sous la superficie de cette nuë, puis encore vne autre feuille qui s'estende sous celle-cy, & ainsi encore d'autres, autant qu'il y aura de matiere. Et de plus il faut remarquer, que le vent, qui passe entre la terre & cette nuë, agissant avec



plus de forces contre la plus basse de ces feuilles que contre celle qui est immédiatement au dessus, & avec plus de force contre celle cy que contre celle qui est encore au dessus, & ainsi de suite, les peut entraîner, & faire mouvoir separement l'une de l'autre, & polir par ce moyen leurs superficies, en rabatant des deux costés les petits poils qui sont autours des pelotons dont elles sont composées. Et mesme il peut faire glisser vne partie de ces feuilles hors du dessous de cette nuë G, & les transporter au delà, comme vers N, où elles en composent vne nouvelle. Et encore que ie n'aye icy parlé que des parcelles de glace qui sont entassées en forme de petits nœuds ou pelotons, le mesme se peut aysement aussy entendre des gouttes d'eau, pouruû que le vent ne soit point assés fort pour faire qu'elles s'entrepoussent, ou bien qu'il y ait autour d'elles quelques exhalaisons, ou comme il arriue souuent, quelques vapeurs non encore dispo.

disposées à prendre la forme de l'eau , qui les separent. car autrement si-tost qu'elles se touchent elles s'assemblent plusieurs en vne , & ainsi deuiennent si grosses & si pesantes , qu'elles sont contraintes de tomber en pluie.

Au reste ce que i'ay tantost dit , que la figure du circuit de chasque nuë est ordinairement fort irreguliere & inegale , ne se doit entendre que de celles qui occupent moins d'espace en hauteur & en largeur que les vents qui les enuironnent. Car il se trouue quelquefois si grande abondance de vapeurs en l'endroit où deux ou plusieurs vents se rencontrent , qu'elles contraignent ces vents de tournoyer autour d'elles au lieu de passer au dessus ou au dessous , & ainsi qu'elles forment vne nuë extraordinairement grande , qui estant esgalement pressée de tous costés par ces vents , deuient toute ronde & fort vnice en son circuit. Et mesme qui lors que ces vents sont vn peu chauds , ou bien qu'elle est exposée à la chaleur du Soleil , y acquert comme vne escorse ou vne crouste de plusieurs parcelles de glace iointes ensemble , qui peut deuenir assés grosse & espaisse sans que sa pesanteur la face tomber , à cause que tout le reste de la nuë la soutient.

DE LA NEIGE, DE LA PLVIE,
ET DE LA GRESLE.

Discours Sixième.

IL y a plusieurs choses qui empeschent communement que les nuës ne descendent incontinent après estre formées. Car premierement les parcelles de glace ou les gouttes d'eau dont elles sont composées, estant fort petites, & par consequent ayant beaucoup de superficie à raison de la quantité de leur matiere, la resistance de l'air qu'elles auroient à diuiser si elles descendoient, peut aysement auoir plus de force pour les en empescher que n'ena leur pesanteur pour les y contraindre. Puis les vents qui sont d'ordinaire plus forts contre la terre où leur cors est plus grossier qu'au haut de l'air où il est plus subtil, & qui pour cette cause agissent plus de bas en haut que de haut en bas, peuuent non seulement les soustenir, mais souuent aussy les faire monter au dessus de la region de l'air où elles se trouuent. Et le mesme peuuent encore les vapeurs qui sortent de la terre, ou venant de quelque autre costé, font enfler l'air qui est sous elles; ou aussy la seule chaleur de cét air qui en le dilatant les repousse; ou la froideur de celuy qui est au dessus qui en le resserrant les attire; ou choses semblables. Et particulierement les parcelles de glace, estant poussées les vnes contre les autres par les vents, s'entretouchent sans s'vnir pour cela tout à fait, & composent vn cors si rare, si leger,

& si

& si estendu, que s'il ny suruient de la chaleur qui fonde quelques vnes de ses parties & par ce moyen le condense & l'appesantisse, il ne peut presque iamais descendre iusqu'à terre. Mais comme il a esté dit cy dessus, que l'eau est en quelque façon dilatée par le froid lors qu'elle se gele, ainsi faut-il icy remarquer, que la chaleur, qui a coustume de rarefier les autres cors, condense ordinairement celuy des nuës. Et cecy est aysé à experimenter en la neige qui est de la mesme matiere dont elles sont, excepté qu'elle est desia plus condensée. car on voit, qu'estant mise en lieux chaud, elle se referre & diminuë beaucoup de grosseur, auant qu'il en sorte aucune eau, ny qu'elle diminuë de poids. Ce qui arriue d'autant, que les extremités des parcelles de glace, dont elle est composée, estant plus deliées que le reste, se fondent plustost, & en se fondant, c'est à dire, en se pliant & deuenant comme viues & remuantes, à cause de l'agitation de la matiere subtile qui les enuironne, elles se vont glisser & attacher contre les parcelles, de glace voy fines, sans pour cela se detacher de celles à qui elles sont desia iointes, & ainsi les font approcher les vnes des autres. Mais pour ce que les parcelles, qui composent les nuës, sont ordinairement plus loin à loin que celles qui composent la neige qui est sur terre, elles ne peuuent ainsi s'approcher de quelques vnes de leurs voy fines sans s'estoigner par mesme moyen de quelques autres. Ce qui fait, qu'ayant esté auparauant esgalement esparfes par l'air, elles se diuisent après en plusieurs petits tas ou flocons, qui deuiennent d'autant plus gros, que les parties de la nuë ont esté plus serrées, & que la chaleur est plus lente. Et mesme lors

que quelque vent, ou quelque dilatation de tout l'air qui est au dessus de la nuë ou autre telle cause fait que les plus hauts de ces flocons descendent les premiers, ils s'attachent à ceux de dessous qu'ils rencontrent en leur chemin, & ainsi les rendent plus gros. Après quoy la chaleur en les condensant & les appesantissant de plus en plus, peut aysement les faire descendre iusques à terre. Et lors qu'ils y descendent ainsi sans estre fondus tout à fait, ils composent de la neige; mais si l'air, par où ils passent, est si chaud qu'il les fonde, ainsi qu'il est tousiours pendant l'esté, & fort souuent aussy aux autres saisons en nostre climat, ils se conuertissent en pluie. Et il arriue aussy quelquefois, qu'après estre ainsi fondus ou presque fondus, il suruient quelque vent froid qui les gelant derechef en fait de la gresle.

Or cette gresle peut-estre de plusieurs sortes. Car premieremēt si le vent froid qui la cause rencontre des gouttes d'eau desia formées, il en fait des grains de glace tous transparens & tous ronds, excepté qu'il les rend quelquefois vn peu plats du costé qu'il les pousse. Et s'il rencontre des flocons de neige presque fondus, mais qui ne soient point encore arondis en gouttes d'eau, alors il en fait cette gresle cornuë, & de diuerses figures irregulieres, dont quelquefois les grains se trouuent fort gros, à cause qu'ils sont formés par vn vent froid, qui chassant la nuë de haut en bas, pousse plusieurs de ses flocons l'vn contre l'autre, & les gele tous en vne masse. Et il est icy à remarquer, que lors que ce vent approche de ces flocons qui se fondent, il fait que la chaleur de l'air qui les enuironne, c'est à dire, la matiere subtile la plus agitée

& la moins subtile qui soit en cét air, se retire dans leurs pores, à cause qu'il ne les peut pas du tout si tost pénétrer. En mesme façon que sur terre quelquefois, lors qu'il arriue tout à coup vn vent ou vne pluie qui refroidist l'air de dehors, il entre plus de chaleur qu' auparauant dans les maisons. Et la chaleur, qui est dans les pores de ces flocons, se tient plutoſt vers leurs superficies que vers leurs centres, d'autant que la matiere subtile, qui la cause, y peut mieux continuer ses mouuemens: & là elle les fond de plus en plus vn peu deuant qu'ils commencent derechef à se geler: & mesme les plus liquides c'est à dire, les plus agitées de leurs parties qui se trouuent ailleurs, tendent aussy vers là; au lieu que celles, qui n'ont pas loysir de se fondre, demeurent au centre. d'où vient que le dehors de chasque grain de cette gresse, estant ordinairement composé d'vne glace continuë & transparente, il y a dans le milieu vn peu de neige, ainsi que vous pourrés voir en les cassant. Et pource qu'elle ne tombe quasi iamais qu'en esté, cecy vous assurera, que les nuës peuuent estre pour lors composées de parcelles de glace aussy bien que l'hyuer. Mais la raison qui empesche qu'il ne peut gueres tomber en hyuer de telle gresse, au moins dont les grains soient vn peu gros, est qu'il n'arriue gueres assés de chaleur iusques aux nuës pour cét effect, sinon lors qu'elles sont si basses, que leur matiere estant fonduë, ou presque fonduë, n'auroit pas le tems de se geler derechef, auant que d'estre descenduë iusques à terre. Que si la neige n'est point encore si fonduë, mais seulement vn peu rechauffée & ramollie; lors que le vent froid, qui la conuertit en gresse, suruient,

elle ne se rend point du tout transparente, mais demeure blanche comme du sucre. Et si les floccons de cette neige sont assés petits, comme de la grosseur d'un pois ou au dessous, chacun se conuertist en vn grain de gresle qui est assés rond. Mais s'ils sont plus gros, ils se fendent & se diuisent en plusieurs grains tous pointus en forme de pyramides. Car la chaleur, qui se retire dans les pores de ces floccons au moment qu'un vent froid commence à les enuironner, condense & reserre toutes leurs parties, en tirant de leurs circonferences vers leurs centre, ce qui les fait deuenir assés ronds; & le froid, les penetrant aussy-tost après, & les gelant, les rend beaucoup plus durs que n'est la neige. Et pource que lors qu'ils sont vn peu gros, la chaleur qu'ils ont au dedans continuë encore de faire que leurs parties interieures se resserrent & se condensent, en tirant tousiours vers le centre; après que les exterieures sont tellemēt durcies & engelées par le froid qu'elles ne les peuuent suiure; il est necessaire qu'ils se fendent en dedans, suiuant des plans ou lignes droites qui tendent vers le centre, & que leurs fentes s'augmentant de plus en plus à mesure que le froid penetre plus auant, enfin ils s'esclatent & se diuisent en plusieurs pieces pointuës, qui sont autant de grains de gresle. Je ne determine point en combien de tels grains chacun se peut diuiser, mais il me semble que pour l'ordinaire ce doit estre en 8. pour le moins, & qu'ils se peuuent aussy peut-estre diuiser en douze ou 20. ou 24, mais encore mieux en trente deux, ou mesme en beaucoup plus grand nombre, selon qu'ils sont plus gros, & d'une neige plus subtile, & que le froid, qui les conuertist en gresle,

est

est plus aspre & vient plus à coup. Et i'ay obserué plus d'une fois de telle gresle, dont les grains auoient à peu près la figure des segmens d'une boule diuisée en huit parties esgales par trois sections qui s'entrecouppent au centre à angles droits. Puis i'en ay aussy obserué d'autres, qui estans plus longs & plus petits, sembloient estre enuiron le quart de ceux-là, bien que leurs querres, s'estant émouffées & arondies en se reserrant, ils eussent quasi la figure d'un pain de sucre. Et i'ay obserué aussy, que deuant ou après, ou mesme parmi ces grains de gresle il en tomboit communement quelques autres qui estoient ronds.

Mais les diuerfes figures de cette gresle n'ont encore rien de curieux ny de remarquable, à comparaisson de celles de la neige qui se fait de ces petits nœuds ou pelotons de glace arrangés par le vent en forme de feuilles, en la façon que i'ay tantost descrite. Car lors que la chaleur commence à fondre les petits poils de ces feuilles, elle abat premierement ceux du dessus & du dessous, à cause que ce sont les plus exposés à son action, & fait que le peu de liqueur qui en sort, se respand sur leurs superficies, où il remplist aussy-tost les petites inegalités qui s'y trouuent, ainsi les rend aussy plates & polies que sont celles des cors liquides. nonobstant qu'il s'y regele tout aussy-tost, à cause que si la chaleur n'est point plus grande qu'il est besoin pour faire que ces petits poils, estant enuironnés d'air tout autour, se degelent, sans qu'il se fonde rien d'auantage; elle ne l'est pas assés pour empescher que leur matiere ne se regele, quand elle est sur ces superficies qui sont de glace. Après cela cette cha-

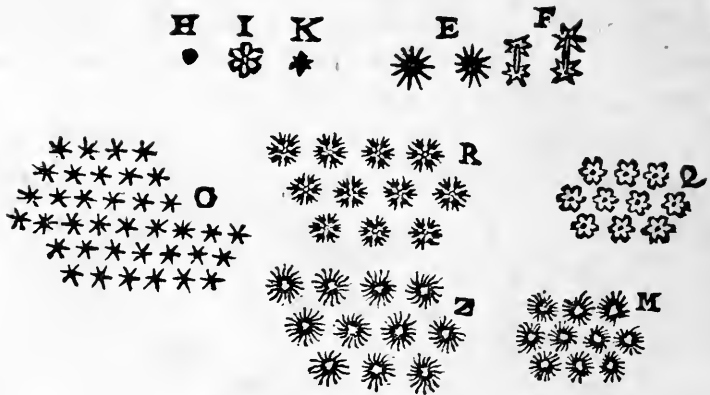
leur ramolissant & fleschissant aussy les petits poils qui restent autour de chasque nœud dans le circuit où il est enuironné de six autres semblables à luy, elle fait que ceux de ces poils, qui sont les plus esloignés des six nœuds voyfins, se plians indifferement çà & là, se vont tous ioindre à ceux qui sont vis à vis de ces six nœuds; car ceux-cy estās refroidis par la proximité de ces nœuds, ne peuuent se fondre, mais tout au contraire font geler derechef la matiere des autres, si-tost qu'elle est meslée parmi la leur. Au moyen dequoy il se forme six pointes ou rayons autour de chasque nœud, qui peuuent auoir diuerses figures selon que les nœuds sont plus ou moins gros & pressés, & leurs poils plus ou moins fors & longs, & la chaleur qui les assemble plus ou moins lente & moderée, & selon aussy que le vent qui accompaigne cette chaleur, si au moins elle est accõpaignée de quelque



vent, est plus ou moins fort. Et ainsi la face exteriere de la nuë, qui estoit auparauant telle qu'on voit vers Z ou

ou vers M, deuient par après telle qu'on voit vers O ou vers Q, & chacune des parcelles de glace, dont elle est composée, a la figure d'une petite rose où estoile fort bien taillée.

Mais afin que vous ne pensés pas que ie n'en parle que par opinion, ie vous veux faire icy le rapport d'une obseruation que i'en ay faite l'hyuer passé 1635. Le quatriesme de Feurier, l'air ayant esté auparauant extremement froid, il tomba le soir à Amsterdam, où i'estois pour lors, vn peu de verglas, c'est à dire, de pluie qui se geloit en arriuant contre la terre, & après il suiuit vne gresle fort menuë, dont ie iugay que les grains qui n'estoient qu'à peu près de la grosseur qu'ils sont représentés vers H, estoient des gouttes de la mesme pluie qui s'estoient gelées au haut de l'air. Toutefois au lieu d'estre exactement ronds comme sans doute ces gouttes auoient esté, ils auoient vn costé notablement plus plat que l'autre, en sorte qu'ils ressembloient presque en figure la partie de nostre œil qu'on nomme l'humeur cristaline. D'où ie connu que le vent, qui estoit lors tres grand & tres froid, auoit eu la force de changer ainsi la figure des gouttes en les gelant. Mais ce qui m'estonna le plus de tout, fut qu'entre ceux de ces grains, qui tomberent les derniers, i'en remarquay quelques vns qui auoient au tour de soy six petites dens, semblables à celles des roues des horloges, ainsi que vous voyés vers I. Et ces dens estant fort blanches, comme du sucre, au lieu que les grains, qui estoient de glace transparente, sembloient presque noirs, elles paroissoient manifestement estre faites d'une neige fort subtile qui s'estoit attachée autour d'eux

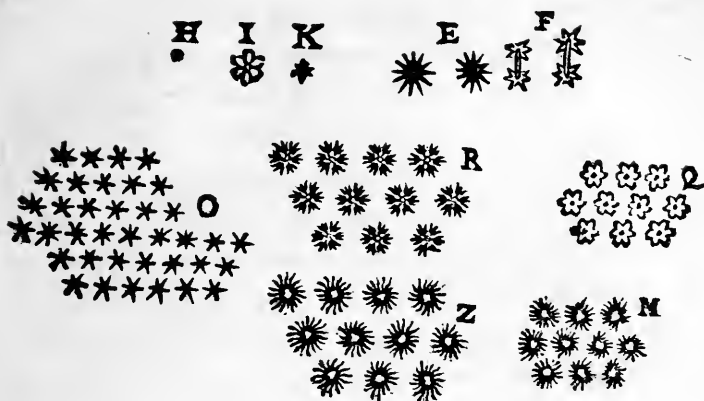


d'eux depuis qu'ils estoient formés, ainsi que s'attache la gelée blanche autour des plantes. Erié connu cecy d'autant plus clairement de ce que tout à la fin i'en rencontray vn ou deux qui auoient autour de soy plusieurs petits poils sans nombre, composés d'une neige plus pale & plus subtile que celle des petites dens qui estoient autour des autres, en sorte qu'elle luy pouuoit estre comparée en mesme façon que la cendre non foulée, dont se couurent les charbons en se consumant, à celle qui est recuite & entassée dans le fuier. Seulement auois-je de la peine à imaginer qui pouuoit auoir formé & compassé si iustement ces six dens autour de chascun grain dans le milieu d'un air libre & pendant l'agitation d'un fort grand vent, iusques à ce qu'enfin ie considereray que ce vent auoit pû facilement emporter quelques-vns de ces grains au dessous ou au delà de quelque nuë, & les y soutenir, à cause qu'ils estoient assés petits; & que là ils auoient deus s'arrenger en telle sorte, que chacun d'eux
 fust

fust enuironné de six autres situés en vn mesme plan, suivant l'ordre ordinaire de la nature. Et de plus qu'il estoit bien vray semblable, que la chaleur, qui auoit deu estre vn peu auparauant au haut de l'air, pour causer la pluie que i'auois obseruée; y auoit aussy esmeu quelques vapeurs que ce mesme vent auoit chassées contre ces grains, où elles s'estoient gelées en forme de petits poils fort deliés, & auoient mesme peut-estre aydé à les soutenir: en sorte qu'ils auoient pû facilement demeurer là suspendus, iusques à ce qu'il fust derechef suruenu quelque chaleur. Et que cette chaleur fondant d'abord tous les poils, qui estoient autour de chascun grain; excepté ceux qui s'estoient trouués vis à vis du milieu de quel qu'un de six autres grains qui l'enuironnoient, à cause que leur froideur auoit empesché son action; la matiere de ces poils fondus s'estoit meslée aussy-tost, parmi les six tas de ceux qui estoient demeurés, & les ayant par ce moyen fortifiés & rendus d'autant moins penetrables à la chaleur, elle s'estoit gelée parmi eux, & ils auoient ainsi composé ces six dens. Au lieu que les poils sans nombre que i'auois vû autour de quelques vns des derniers grains qui estoient tombés, n'auoient point du tout esté attains par cette chaleur. Le lendemain matin sur les huit heures i'obseruay encore vne autre sorte de gresle, ou plutost de neige, dont ie n'auois iamais ouy parler. C'estoient de petites lames de glace toutes plates, fort polies, fort transparentes, enuiron de l'espaisseur d'une feuille d'assés gros papier, & de la grandeur qu'elles se voyent vers K, mais si parfaitement taillées en hexagones, & dont les six costés estoient si droits, & les six an-

gles si esgalez, qu'il est impossible aux hommes de rien faire de si exact. Je vis bien incontinent que ces lames auoient deu estre premierement de petits pelotons de glace arrangés comme j'ay tantost dit, & pressés par vn vent tres fort, accompagné d'assés de chaleur, en sorte que cette chaleur auoit fōdu tout leurs poils, & auoit tellement rempli tous leurs pores de l'humidité qui en estoit sortie, que de blancs, qu'ils auoient esté auparauant, ils estoient deuenus transparens; & que ce vent les auoient à mesme tems si fort pressés les vns contre les autres, qu'il n'estoit demeuré aucun espace entre deux, & qu'il auoit aussy applani leurs superficies en passant par dessus & par dessous, ainsi leur auoit iustement donné la figure de ces lames. Seulement restoit-il vn peu de difficulté, en ce que ces pelotons de glace ayant esté ainsi demi fondus, & à mesme tems pressés l'vn contre l'autre, ils ne s'estoient point collés ensemble pour cela, mais estoient demeurés tous separés. Car quoy que j'y prisse garde expressément, ien'en pū iamais rencontrer deux qui tinsent l'vn à l'autre. Mais ie me satisfis bien-tost là dessus, en considerant de quelle façon le vent agite toujours, & fait plier successiuement toutes les parties de la superficie de l'eau, en coulant par dessus, sans la rendre pour cela rude ou inegale. Car ie connois delà qu'infailiblement il fait plier & ondoyer en mesme sorte les superficies des nuës, & qu'y remuant continuellement chasque parcelle de glace, vn peu autrement que ses voyfines, il ne leur permet pas de se coller ensemble tout à fait, encore qu'il ne les desarrange point pour cela, & qu'il ne laisse pas cependant d'applanir & de polir leurs

petites



petites superficies : en mesme façon que nous voyons quelquefois qu'il polist celle des ondes , qu'il fait en la poussiere d'une campagne. Après cette nuë il en vint vn autre, qui ne produisoit que de petites rozes ou rouës, à six dens arondies en demy cercles , telles qu'on les voit vers Q, & qui estoient toutes transparentes, & toutes plates , à peu près de mesme espaisseur que les lames qui auoient precedé, & les mieux taillées & compassées, qu'il soit possible d'imaginer. Mesme i'apperceu au milieu de quelques vnes vn point blanc fort petit , qu'on eust pû dire estre la marque du pied du compas dont on s'estoit serui pour les arondir. Mais il me fut ayzé de iuger, qu'elles s'estoient formées de la mesme façon que ces lames, excepté que le vent les ayant beaucoup moins pressées , & la chaleur ayant peut-estre aussy esté vn peu moindre , leurs pointes ne s'estoient pas fonduës tout à fait : mais seulement vn peu racourcies , & arondies par le bout en forme de dens. Et pour le point blanc qui pa-

roissoit au milieu de quelques-vnes, ie ne doutois point qu'il ne procedast de ce que la chaleur, qui de blanches les auoit renduës transparentes, auoit esté si mediocre, qu'elle n'auoit pas du tout penetré iusques à leur centre. Il suiuit après plusieurs autres telles rouës, iointes deux à deux par vn aissieu, ou plutoft, à cause que dū commencement ces aissieux estoient fort gros, on eust pû dire que c'estoient autant de petites colomnes de cristal, dont chaque bout estoit orné d'vne rose à six feuilles vn peu plus large que leur baze. Mais il en tomba par après de plus deliés; & souuent les roses ou estoiles qui estoient à leurs extremités estoient inegales. Puis il en tomba aussy de plus cours, & encore de plus cours par degrés, iusques à ce qu'enfin ces estoiles se ioignirent tout a fait, & il en tomba de doubles à douze pointes ou rayons assés longs & parfaitement bien compassés, aux vnes tous esgaux, & aux autres alternatiuement inesgaux, comme on les voit vers F & vers E. Et tout cecy me donna occasion de considerer, que les parcelles de glace, qui sont de deux diuers plans ou feuilles posées l'vne sur l'autre dans les nuës, se peüent attacher ensemble plus aysement, que celles d'vne mesme feuille. car bien que le vent, agissant d'ordinaire plus fort contre les plus basses de ces feuilles que contre les plus hautes, les face mouuoir vn peu plus viste, ainsi qu'il a esté tantost remarqué: neanmoins il peut aussy quelquefois agir contre elles d'esgale force, & les faire ondoyer de mesme façon: principalement lors qu'il ny en a que deux ou trois l'vne sur l'autre, & lors se criblant par les enuirs des pelotons qui les composent, il fait que ceux de ces pelotons,

qui

qui se correspondent en diuerses feuilles, se tiennent toujours comme immobiles vis à vis les vns des autres, nonobstant l'agitation & ondoyement de ces feuilles; à cause que par ce moyen le passage luy est plus aysé. Et cependant la chaleur n'estant pas moins empeschée par la proximité des pelotons de deux diuerses feuilles, de fondre ceux de leurs poils qui se regardent, que par la proximité de ceux d'une mesme, ne fond que les autres poils d'alentour, qui se messans aussy- tost parmi ceux qui demeurent, & s'y regelant, composent les aissieux ou colonnes qui ioignent ces petits pelotons, au mesme tems qu'ils se changent en rozes ou en estoiles. Et ie ne m'estonnay point de la grosseur, que j'auois remarquée au commencement en ces colonnes, encore que ie conussé bien que la matiere des petits poils, qui auoient esté autour de deux pelotons, n'auoit pû suffire pour les composer: car ie pensay qu'il y auoit eu peut-estre quatre ou cinq feuilles l'une sur l'autre, & que la chaleur ayant agi plus fort contre les deux ou trois du milieu, que contre la première & la dernière, à cause qu'elles estoient moins exposées au vent, auoit presque entierement fondu les pelotons qui les composoient, & en auoit formé ces colonnes. Ie ne m'estonnay point non plus, de voir souuent deux estoiles d'inesgale grandeur iointes ensemble, car prenant garde, que les rayons de la plus grande estoient toujours plus longs & plus pointus que ceux de l'autre, ie iugeois que la cause en estoit, que la chaleur ayant esté plus forte autour de la plus petite que de l'autre, auoit d'auantage fondu & émoussé les pointes de ces rayons: ou bien que cette plus petite pouuoit aussy auoir

esté composée d'un peloton de glace plus petit. Enfin ie ne m'estonnay point de ces estoiles doubles à douze rayons, qui tomberent après, car ie iugay que chacune auoit esté composée de deux simples à six rayons, par la chaleur qui estant plus forte entre les deux feuilles où elles estoient qu'au dehors, auoit entierement fondu les petits filets de glace qui les conioignoient, & ainsi les auoit collées ensemble. Comme aussy elle auoit accourcy ceux qui conioignoient les autres, que i'auois vû tomber immediatement auparauant. Or entre plusieurs milliers de ces petites estoiles que ie consideray ce iour là, quoy que i'y prisse garde expressément, ie n'en pû iamais remarquer aucune qui eust plus ou moins de six rayons, excepté vn fort petit nombre de ces doubles qui en auoient douze, & quatre ou cinq autres qui en auoient huit. Et celles cy n'estoient pas exactement rondes, ainsi que toutes les autres, mais vn peu en ouale, & entierement telles qu'on les peut voir vers O. d'où ie iugay qu'elles s'estoient formées en la conionction des extremités de deux feuilles, que le vent auoit poussées l'une contre l'autre au mesme tems que la chaleur conuertissoit leurs petits pelotons en estoiles. car elles auoient exactement la figure que cela doit causer. Et cette conionction, se faisant suiuant vne ligne toute droite, ne peut estre tant empeschée par l'ondoyement que causent les vents, que celle des parcelles d'une mesme feuille: outre que la chaleur peut aussy estre plus grande entre les bords de ces feuilles, quand elles s'approchent l'une de l'autre, qu'aux autres lieux, & cette chaleur ayant à demi fondu les parcelles de glace qui y sont, le froid qui luy succede au moment

ment qu'elles commencent à se toucher les peut aysement coller ensemble. Au reste outre les estoiles dont i'ay parlé iusques icy qui estoient transparentes, il en tomba vne infinité d'autres ce iour là qui estoient toutes blanches comme du sucre, & dont quelques vnes auoient à peu près mesme figure que les transparentes, mais la pluspart auoient leurs rayons plus pointus, & plus deliés, & souuent diuisés, tantost en trois branches, dont les deux des costés estoient repliées en dehors de part & d'autre, & celle du milieu demeuroit droite, en sorte qu'elles representoient vne fleur de lys, comme on peut voir vers R; & tantost en plusieurs, qui representoient des plumes, ou des feuilles de fougere, ou choses semblables. Et il tomboit aussy parmi ces estoiles plusieurs autres parcelles de glace en forme de filets, & sans autre figure determinée. Dont toutes les causes sont aysees à entendre. car pour la blancheur de ces estoiles, elle ne procedoit que de ce que la chaleur n'auoit point penetré iusques au fonds de leur matiere, ainsi qu'il estoit manifeste de ce que toutes celles qui estoient fort minces estoient transparentes. Et si quelquefois les rayons des blanches n'estoient pas moins cours & mouffés que ceux des transparentes, ce n'estoit pas qu'ils se fussent autant fondus à la chaleur, mais qu'ils auoient esté dauantage pressés par les vents: & communemēt ils estoient plus longs, & pointus, à cause qu'ils s'estoient moins fondus; Et lors que ces rayons estoient diuisés en plusieurs branches, c'estoit que la chaleur auoit abandonné les petits poils qui les composoient, si tost qu'ils auoient commencé à s'approcher les vns des autres pour s'assembler; Et lors qu'ils estoient

estoyent seulement diuifés en trois branches, c'estoit qu'elle les auoit abandonnés vn peu plus tard; Et les deux branches des costés se replioient de part & d'autre en dehors lors que cette chaleur se retiroit, à cause que la proximité de la branche du milieu les rendoit incontinent plus froides, & moins flexibles de son costé, ce qui formoit chascque rayon en fleur de lys. Et les parcelles de glace qui n'auoient aucune figure determinée, m'assuroient que toutes les nuës n'estoiët pas composées de petits nœuds ou pelotons, mais qu'il y en auoit aussy qui n'estoient faites que de filers confusement entremeslés. Pour la cause qui faisoit descendre ces estoiles, la violence du vent qui continua tout ce iour là me la rendoit fort manifeste, car ie iugeois qu'il pouuoit aysement les desarranger & rompre les feuilles qu'elles composioient, après les auoir faites; & que si-tost qu'elles estoient ainsy desarrangées, penchant quelqu'vn de leurs costés vers la terre, elles pouuoient facilement fendre l'air, à cause qu'elles estoient toutes plates, & se trouuoient affés pesantes pour descendre. Mais s'il tombe quelquefois de ces estoiles en tems calme, c'est que l'air de dessous en se referant attire à soy toute la nuë, ou que celuy de dessus en se dilatant la pousse en bas, & par mesme moyen les desarrange. d'où vient que pour lors elles ont coustume d'estre suiues de plus de neige. ce qui n'arriua point ce iour là. Le matin suiuant il tomba des floccons de neige, qui sembloient estre composés d'vn nombre infini de fort petites estoiles iointes ensemble: toutefois en y regardant de plus prés ie trouuay que celles du dedans n'estoient pas si regulierement formées que celles du dessus, &

sus, & qu'elles pouuoient aysement proceder de la dissolution d'vne nuë semblable à celle qui a esté cy dessus marquée G. Puis cette neige ayant cessé, vn vent subit en forme d'orage fit tomber vn peu de gresle blanche, fort longue, & menuë, dont chascun grain auoit la figure d'vn pain de sucre, & l'air deuenant clair & serein tout aussy tost, ie iugay que cette gresle s'estoit formée de la plus haute partie des nuës, dont la neige estoit fort subtile, & composée de filets fort deliés, en la façon que i'ay tantost descrite. Enfin à trois iours delà, voyant tomber de la neige toute composée de petits nœuds ou pelotons enuironnés d'vn grand nombre de poils entremeslés & qui n'auoient aucune forme d'estoiles, ie me confirmay en la creance de tout ce que i'auois imaginé touchant cette matiere.

Voyés en
la figure
de la p. ge
114.

Pour les nuës qui ne sont composées que de gouttes d'eau, il est aysé à entendre de ce que i'ay dit comment elles descendent en pluie: à sçauoir, ou par leur propre pesanteur, lors que leurs gouttes se trouuent assés grosses; ou parce que l'air qui est dessous en se retirant, ou celui qui est dessus en les pressant, leur donnent occasion de s'abaisser; ou parce que plusieurs de ces causes concourent ensemble. Et c'est quand l'air du dessous se retire, que se fait la pluie la plus menuë qui puisse estre, car mesme elle est alors quelquefois si menuë, qu'on ne dit pas que ce soit de la pluie, mais plustost vn brouïllar qui descend; comme au contraire elle se fait fort grosse, quand la nuë ne s'abaisse qu'à cause qu'elle est pressée par l'air du dessus, car les plus hautes de ses gouttes descendant les premieres, en rencontrent d'autres qui les

grosiffent. Et de plus i'ay vû quelquefois en esté, pendant vn tems calme accompagné d'une chaleur pesante & estoufante, qu'il commençoit à tomber de telle pluie, auant mesme qu'il eust paru aucune nuë, dont la cause estoit qu'y ayant en l'air beaucoup de vapeurs, qui sans doute estoient pressées par les vents des autres lieux, ainsi que le calme & la pesanteur de l'air le tesmoignoient, les gouttes en quoy ces vapeurs se convertissoient deuenoient fort grosses en tombant, & tomboient à mesure qu'elles se formoient.

Pour les broüillars, lors que la terre en se refroidissant, & l'air qui est dans ses pores se reserrant, leur donne moyen de s'abaisser, ils se conuertissent en rozée s'ils sont composés de gouttes d'eau, & en bruine ou gelée blanche s'ils sont composés de vapeurs desia gelées, ou plustost qui se gellent à mesure qu'elles touchent la terre. Et cecy arriue principalement la nuit ou le matin, à cause que c'est le tems que la terre en s'esloignant du soleil se refroidist. Mais le vent abat aussy fort souuent les broüillars, en suruenant aux lieux où ils sont: & mesme il peut transporter leur matiere, & en faire de la rozée ou de la gelée blanche, en ceux où ils n'ont point esté aperceus: & on voit alors que cette gelée ne s'attache aux plantes, que sur les costés que le vent touche.

Pour le ferein, qui ne tombe iamais que le soir, & ne se connoist que par les reumes & les maux de teste qu'il cause en quelques contrées, il ne consiste qu'en certaines exhalaisons subtiles & penetrantes, qui estant plus fixes que les vapeurs, ne s'esleuent qu'aux pais assés chauds & aux beaux iours, & qui retombent tout aussy-tost que

la chaleur du soleil les abandonne. d'où vient qu'il a diuerses qualités en diuers païs, & qu'il est mesme inconnu en plusieurs, selon les différences des terres d'où sortent ces exhalaisons. Et ie ne dis pas qu'il ne soit souuent accompagné de la rozée, qui commence à tomber dès le soir, mais bien que ce n'est nullement elle qui cause les maux dont on l'accuse. Ce sont aussy des exhalaisons qui composent la manne, & les autres tels suc, qui descendent de l'air pendant la nuit; car pour les vapeurs, elles ne sçauroient se changer en autre chose qu'en eau ou en glace. Et ces suc non seulement sont diuers en diuers païs, mais aussy quelques-vns ne s'attachent qu'à certains cors, à cause que leurs parties sont sans doute de telle figure, qu'elles n'ont pas assés de prise contre les autres pour s'y arester.

Que si la rozée ne tombe point, & qu'on voye au matin les broüillas s'esleuer en haut, & laisser la terre toute esluicée, c'est signe de pluie. car cela n'arriue gueres que lors que la terre, ne s'estant point assés refroidie la nuit, ou estant extraordinairement eschauffée le matin, produist quantité de vapeurs, qui repoussant ces broüillas vers le ciel font que leurs gouttes en se rencontrant se grossissent, & se disposent à tomber en pluie bien-tost après. C'est aussy vn signe de pluie de voir que nostre air estant fort chargé de nuës, le soleil ne laisse pas de paroistre assés clair dès le matin. car c'est à dire qu'il n'y a point d'autres nuës en l'air voysin du nostre vers l'Orient, qui empeschent, que la chaleur du soleil ne condense celles qui sont au dessus de nous, & mesme aussy qu'elle mesleue de nouvelles vapeurs de nostre

terre qui les augmente. Mais cette cause n'ayant lieu que le matin, s'il ne pleut point auant midy, elle ne peut rien faire iuger de ce qui arriuera vers le soir. Je ne diray rien de plusieurs autres signes de pluie qu'on obserue, à cause qu'ils sont pour la plus part fort incertains. & si vous considerés que la mesme chaleur qui est ordinairement requise pour condenser les nuës & en tirer de la pluie, les peut aussi tout au contraire dilater & changer en vapeurs, qui quelquefois se perdent en l'air insensiblement, & quelquefois y causent des vents, selon que les parties de ces nuës se trouuent vn peu plus pressées, ou escartées, & que cette chaleur est vn peu plus ou moins accompagnée d'humidité, & que l'air qui est aux environs se dilate plus ou moins, ou se condense; vous connoistrés bien que toutes ces choses sont trop variables & incertaines, pour estre assurément preueuës par les hommes.

DES TEMPESTES, DE LA

Foudre, & de tous les autres feux
qui s'allument en l'air.

Discours Septiesme.

AVreste ce n'est pas seulement quand les nuës se dissoluent en vapeurs qu'elles causent des vents, mais elles peuuent aussi quelquefois s'abaisser si à coup, qu'elles chassent avec grande violence tout l'air qui est
sous

sous elles, & en composent vn vent tres fort, mais peu durable, dont l'imitation se peut voir en estendant vn voile vn peu haut en l'air, puis delà le laissant descendre tout plat vers la terre. Les fortes pluies sont presque toujours precedées par vn tel vent, qui agist manifestement de haut en bas, & dont la froideur monstre assés qu'il vient des nuës, ou l'air est communement plus froid qu'autour de nous. Et c'est ce vent qui est cause que lors que les hirondelles volent fort bas, elles nous auertissent de la pluie. car il fait descendre certains moucheurons dont elles viuent, qui ont coustume de prendre l'effort, & de s'egayer au haut de l'air quand il fait beau. C'est luy aussy qui quelquefois, lors mesme que la nuë estant fort petite, ou ne s'abaissant que fort peu, il est si foible qu'on ne le sent quasi pas en l'air libre, s'entonnant dans les tuyaus des cheminées, fait iouer les cendres & les festus qui se trouuent au coin du feu, & y excite comme de petits tourbillons assés admirables pour ceux qui en ignorent la cause, & qui sont ordinairement suiuis de quelque pluie. Mais si la nuë qui descend est fort pesante & fort estenduë, (comme elle peut estre plus aysément sur les grandes mers qu'aux autres lieux, à cause que les vapeurs y estant fort esgalement dispersées, si tost qu'il s'y forme la moindre nuë en quelque endroit, elle s'estend incontinent en tous les autres circonuoyfins) cela cause infailliblement vne tempeste, laquelle est d'autant plus forte, que la nuë est plus grande & plus pesante; & dure d'autant plus long-tems, que la nuë descend de plus haut. Et c'est ainsi que ie m'imagine que se font ces trouades, que les mariniers craignent tant

en leurs grands voyages , particulièrement vn peu au delà du cap de bonne esperance , où les vapeurs qui s'eleuent de la mer Ethiopique , qui est fort large & fort eschauffée par le soleil , peuuent aysement causer vn vent d'abas , qui arestant le cours naturel de celles qui viennent de la mer des Indes lès assemble en vne nuë , laquelle procedant de l'inesgalité qui est entre ces deux grandes mers & cette terre , doit deuenir incontinant beaucoup plus grande , que celles qui se forment en ces quartiers , où elles dépendent de plusieurs moindres inégalités , qui sont entre nos plaines , & nos lacs , & nos montaignes. Et pource qu'il ne se voit quasi iamais d'autres nuës en ces lieux là , si tost que les mariniers y en apperçoient quelque vne qui commence à se former , bien qu'elle paroisse quelquefois si petite que les Flamens l'ont comparée à l'œil d'vn bœuf , duquel ils luy ont donné le nom , & que le reste de l'air semble fort calme & fort serein , ils se hastent d'abatre leurs voiles , & se preparent à receuoir vne tempeste , qui ne manque pas de suiure tout aussy-tost. Et mesme ie iuge qu'elle doit estre d'autant plus grande , que cette nuë à paru au commencement plus petite. car ne pouuant deuenir assés espaisse pour obscurcir l'air & estre visible , sans deuenir aussy assés grande , elle ne peut paroistre ainsi petite qu'à cause de son extreme distance ; & vous sçaués que plus vn cors pesant descend de haut plus sa cheute est impetueuse. Ainsi cette nuë estant fort haute , & deuenant subitement fort grande & fort pesante , descend toute entiere , en chassant avec grande violence tout l'air qui est sous elle , & causant par ce moyen le vent d'vne tempeste. Mesme il est à remarquer que
les

les vapeurs, meſſées parmi cét air, ſont dilatées par ſon agitation, & qu'il en ſort auſſy pour lors pluſieurs autres de la mer, à cauſe de l'agitation de ſes vagues, ce qui augmente beaucoup la force du vent, & retardant la deſcente de la nuë, fait durer l'orage d'autant plus longtems. Puis auſſy qu'il y a d'ordinaire des exhalaifons meſſées parmi ces vapeurs, qui ne pouuant eſtre chaffées ſi loin qu'elles par la nuë, à cauſe que leurs parties ſont moins ſolides, & ont des figures plus irregulieres, en ſont ſeparées par l'agitation de l'air, en meſme façon que, comme il a eſté dit cy deſſus, en battant la creme on ſepare le beurre du petit lait; & que par ce moyen elles ſ'aſſemblent par cy par là en diuers tas, qui flotans toujours le plus haut qu'il ſe peut contre la nuë, viennent enfin ſ'attacher aux cordes & aux mats des nauires, lors qu'elle acheue de deſcendre. Et là eſtant embrasés par cette violente agitation, ils compoſent ces feux nommés de ſaint Helme, qui conſolent les matelots, & leur font eſperer le beau tems. Il eſt vray que ſouuent ces tempeſtes ſont en leur plus grande force vers la fin, & qu'il peut y auoir pluſieurs nuës l'vne ſur l'autre, ſous chacune deſquelles il ſe trouue de tels feux, ce qui a peut eſtre eſté la cauſe pourquoy les anciens n'en voyant qu'vn, qu'ils nommoient l'aſtre d'Heleine, ils l'eſtimoient de mauuais augure, comme ſ'ils euſſent encore attendu alors le plus fort de la tempeſte. Au lieu que lors qu'ils en voyoient d'eux, qu'ils nommoient Caſtor & Pollux, ils les prenoient pour vn bon preſage. car c'eſtoit ordinairement le plus qu'ils en viſſent, excepté peut eſtre lors que l'orage eſtoit extraordinairement grand qu'ils en voyoient trois,

&

& les estimoient aussy à cause de cela de mauuais augu-
re. Toutefois i'ay ouy dire à nos mariniers qu'ils en vo-
yent quelquefois iusques au nombre de quatre ou de
cinq, peut-estre à cause que leurs vaisseaux sont plus grās,
& ont plus de mats que ceux des anciens, ou qu'ils voya-
gent en des lieux ou les exhalaisons sont plus frequen-
tes. Car enfin ie ne puis rien dire que par coniecture de
ce qui se fait dans les grandes mers que ie n'ay iamais
veuës, & dont ie n'ay que des relations fort imparfaites.
Mais pour les orages qui sont accompaignés de ton-
nerre, d'esclairs, de tourbillons, & de foudre, desquels
i'ay pû voir quelques exemples sur terre, ie ne doute
point qu'ils ne soient causés de ce qu'y ayant plusieurs
nuës l'vne sur l'autre, il arriue quelquefois que les plus
hautes descendent fort à coup sur les plus basses. Com-
me si les deux nuës A & B n'estant composées que de

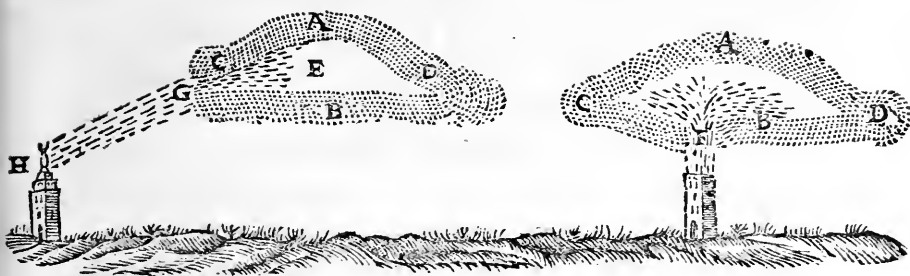


neige fort rare & fort
estenduë, il se trouue
vn air plus chaud au-
tour de la superieure
A, qu'autour de l'in-
ferieure B, il est eui-
dent que la chaleur
de cet air la peut con-
denser & appesantis
peu à peu en telle sor-

te que les plus hautes de ses parties, commençant les pre-
mieres à descendre, en abbatront ou entraîneront auec
soy quantité d'autres, qui tomberont aussy-tost toutes
ensemble auec vn grand bruit sur l'inferieure. En mesme
façon

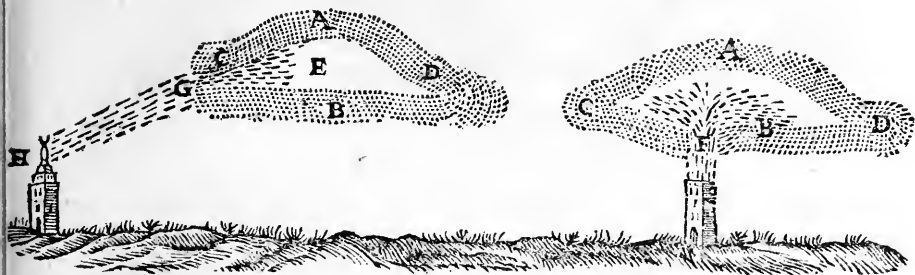
façon que ie me souuiens d'auoir vû autrefois dans les Alpes , enuiron le mois de May , que les neiges estant eschauffées & appesanties par le soleil, la moindre esmotion d'air estoit suffisante pour en faire tomber subitement de gros tas, qu'on nommoit ce me semble des auanches, & qui retentissant dans les valées imitoient assés bien le bruit du tonnerre. En suite dequoy on peut entendre pourquoy il tonne plus rarement en ces quartiers l'hyuer que l'esté. car il ne paruiet pas alors si aysement assés de chaleur iusques aux plus hautes nuës, pour les dissoudre. Et pourquoy, lors que pendant les grandes chaleurs, après vn vent Septentrional qui dure fort peu, on sent derechef vne chaleur moite & estouffante, c'est gne qu'il suiura bien tost du tonnerre. Car cela tesmoigne que ce vent septentrional, ayant passé contre la terre, en a chassé la chaleur vers l'endroit de l'air ou se forment les plus hautes nuës, & qu'en estant après chassé luy mesme, vers celuy où se forment les plus basses, par la dilatation de l'air inferieur que causent les vapeurs chaudes qu'il contient, non seulement les plus hautes en se condensant doiuent descendre, mais aussy les plus basses demeurant fort rares, & mesme estant comme souleuées & repoussées par cette dilatation de l'air inferieur, leur doiuent resister en telle sorte, que souuent elles peuuent empescher qu'il n'en tombe aucune partie iusques à terre. Et notés que le bruit, qui se fait ainsi au dessus de nous, se doit mieux entendre, à cause de la resonance de l'air, & estre plus grand à raison de la neige qui tombe, que n'est celuy des auanches. Puis notés aussy que de cela seul, que les parties des nuës superieures

tombent routes ensemble, ou l'une après l'autre, ou plus viste, ou plus lentement; & que les inferieures sont plus ou moins grandes, & espaiſſes, & reſiſtent plus ou moins fort, tous les differens bruits du tonnerre peuuent ayſement eſtre cauſés. Pour les differences des eſclairs, des tourbillons, & de la foudre, elles ne dependent que de la nature des exhalaiſons qui ſe trouuent en l'eſpace qui eſt entre deux nuës, & de la façon que la ſuperieure tombe ſur l'autre. Car ſ'il a precedé de grandes chaleurs & feicheresses, en forte que cet eſpace contienne quantité d'exhalaiſons fort ſubriles, & fort diſpoſées à s'enflamer, la nuë ſuperieure ne peut quaſi eſtre ſi petite, ny deſcendre ſi lentement que chassant l'air qui eſt entre elle & l'inferieure, elle n'en face ſortir vn eſclair, c'eſt à dire, vne flame legeré qui ſe diſſipe à l'heure meſme. En forte qu'on peut voir alors de tels eſclairs ſans ouyr aucunement le bruit du tonnerre; Et meſme auſſy quelquefois ſans que les nuës ſoient aſſés espaiſſes pour eſtre viſibles. Comme au contraire ſ'il n'y a point en l'air d'exhalaiſons qui ſoient propres à s'enflamer, on peut ouyr le bruit du tonnerre ſans qu'il paroiſſe pour cela aucun eſclair. Et lors que la plus haute nuë ne tombe que par pieces qui s'entrefuiuent, elle ne cauſe gueres que des eſclairs & du tonnerre; mais lors qu'elle tombe toute entiere & aſſés viſte, elle peut cauſer avec cela des tourbillons & de la foudre. Car il faut remarquer, que ſes extremités, comme C & D, ſe doiuent abaiffer vn peu plus viſte que le milieu, d'autant que l'air qui eſt deſſous, ayant moins de chemin à faire pour en ſortir, leur cede plus ayſement, & ainſi que venant à toucher la nuë inferieure, pluſtoſt que



ne fait le milieu, ils s'enferme beaucoup d'air entre deux, comme on voit icy vers E; puis cét air estant pressé & chassé avec grande force par ce milieu de la nuë supérieure qui continuë encore à descendre, il doit nécessairement rompre l'inferieure pour en sortir, comme on voit vers F; ou entrouvrir quelqu'une de ses extremités, comme on voit vers G. Et lors qu'il a rompu ainsi cette nuë il descend avec grande force vers la terre, puis delà remonte en tournoyant, à cause qu'il trouue de la resistance de tous costés, qui l'empesche de continuer son mouuement en ligne droite, aussy viste que son agitation le requiert. Et ainsi il compose vn tourbillon; qui peut n'estre point accompaigné de foudre ny d'esclairs, s'il n'y a point en cét air d'exhalaisons qui soient propres à s'enflamer; Mais lors qu'il y en a, elles s'assemblent toutes en vn tas, & estant chassées fort impetueusement avec cét air vers la terre, elles composent la foudre. Et cette foudre peut brusler les habits & razer le poil sans nuire au cors, si ces exhalaisons, qui ont ordinaire-

ment l'odeur du souffre, ne sont que grasses & huileuses, en sorte qu'elles composent vne flame legere qui ne s'attache qu'aux cors ayés à brusler. Comme au contraire elle peut rōpre les os sans endommager les chairs, ou fondre l'espée sans gaster le fourreau, si ces exhalaisons estant fort subtiles & penetrantes, ne participent que de la nature des sels volatiles ou des eaux fortes, au moyen dequoy ne faisant aucun effort contre les cors qui leur cedent, elles brisent & dissoluent tous ceux qui leur font beaucoup de resistance. Ainsi qu'on voit l'eau forte dissoudre les metaux les plus durs, & n'agir point contre la cire. Enfin la foudre se peut quelquefois conuertir en vne pierre fort dure, qui rompt & fracasse tout ce qu'elle rencontre, si parmi ces exhalaisons fort penetrantes il y en a quantité de ces autres qui sont grasses & ensouffrées. principalement s'il y en aussy de plus grossieres, semblables à cette terre qu'on trouue au fonds de l'eau de pluie lors qu'on la laisse rasseoir en quelque vase. Ainsi qu'on peut voir par experience, qu'ayant meslé certaines portions de cette terre, de salpêtre, & de souffre, si on met le feu en cette composition, il s'en forme subitement vne pierre. Que si la nuë s'ouure par le costé, comme vers G, la foudre estant eslançee de trauers, rencontre plustost les pointes des tours ou des rochers que les lieux bas, comme on voit vers H. Mais lors mesme que la nuë se rompt par le dessous, il y a raison pourquoy la foudre tombe plustost sur les lieux hauts & eminens que sur les autres. Car si par exemple la nuë B n'est point d'ailleurs plus disposée à se rompre en vn endroit qu'en vn autre, il est certain qu'elle se deura rompre



en celuy qui est marqué F, à cause de la resiftençe du clocher qui est au deffous. Il y a auffy raifon pourquoy chafque coup de tonnerre est d'ordinaire fuiui d'vne ondée de pluie, & pourquoy lors que cette pluie vient fort abondante, il ne tonne gueres plus dauantage. car fi la force dont la nuë fuperieure efrantle l'inferieure en tombant deffus, est affés grande pour la faire toute defcendre, il est euident que le tonnerre doit cefler; & fi elle est moindre, elle ne laiffe pas d'en pouuoir fouuent faire fortir plusieurs floceons de neige, qui fe fondant en l'air font de la pluie. Enfin ce n'est pas fans raifon qu'on tient que le grand bruit, comme des cloches, ou des canons, peut diminuer l'effect de la foudre. car il ayde à diffiper & faire tomber la nuë inferieure, en efranlant la neige dont elle est compofée. Ainfi que fçauent affés ceux qui ont couftume de voyager dans les valées ou les aualanches font à craindre. car ils s'abftienent mefme de parler & de touffer en y paffant, de peur que le bruit de leur voix n'efmeue la neige.

Mais comme nous auons desia remarqué, qu'il esclaire quelquefois sans qu'il tonne, ainsi aux endroits de l'air où il se rencontre beaucoup d'exhalaisons & peu de vapeurs, il se peut former des nûes si peu espaisées & si legeres, que tombant d'assès haut l'une sur l'autre elles ne font ouyr aucun tonnerre, ny n'excitent en l'air aucun orage, nonobstant qu'elles enueloppent & ioignent ensemble plusieurs exhalaisons; dont elles composent non seulement de ces moindres flames qu'on diroit estre des estoiles qui tombent du ciel, ou d'autres qui le trauerent, mais aussy des boules de feu assès grosses, & qui paruenant iusques à nous sont comme des diminutifs de la foudre. Mesme d'autant qu'il y a des exhalaisons de plusieurs diuerfes natures, ie ne iuge pas qu'il soit impossible que les nûes en les pressant, n'en composent quelquefois vne matiere, qui selon la couleur, & la consistence qu'elle aura, semble du lait, ou de sang, ou de la chair; ou bien qui en se bruslant deuiene telle qu'on la prene pour du fer, ou des pierres; ou enfin qui en se corrompant engendre quelques petits animaux en peu de tems. Ainsi qu'on list souuent entre les prodiges qu'il a plu du fer, ou du sang, ou des sauterelles, ou choses semblables. De plus sans qu'il y ait en l'air aucune nûe, les exhalaisons peuuent estre entassées & embrasées par le seul souffle des vents, principalement lors qu'il y en a deux ou plusieurs contraires qui se rencõtrent. Et enfin sans vents & sans nûes, par cela seul qu'une exhalaison subtile & penetrante, qui tient de la nature des sels, s'insinüe dans les pores d'une autre, qui est grassée & ensouffrée, il se peut former des flames legeres tant au haut qu'au bas de l'air,

comme

comme on y voit au haut ces estoiles qui le trauerfent ; & au bas tant ces ardans ou feux folets qui s'y iotent, que ces autres qui s'arrestent à certains cors, comme aux cheueux des enfans, ou au crin des cheuaux, ou aux pointes des picques qu'on a frotées d'huile pour les nettoyer, ou à choses semblables. Car il est certain, que non seulement vne violente agitation, mais souuent aussy le seul meslange de deux diuers cors est suffisant pour les embraser. comme on voit en versant de l'eau sur de la chaux ou renfermant du foin auant qu'il soit sec, ou en vne infinité d'autres exemples qui se rencontrent tous les iours en la Chymie. Mais tous ces feux ont fort peu de force à comparaison de la foudre. dont la raison est qu'ils ne sont composés que des plus molles & plus gluantes parties des huiles; nonobstant que les plus viues & plus penetrantes des sels concourent ordinairement aussy à les produire. Car celles-cy ne s'arrestent pas pour cela parmi les autres, mais s'escartent promptement en l'air libre après qu'elles les ont embratées. Au lieu que la foudre est principalement composée de ces plus viues & penetrantes, qui estant fort violemment pressées & chassées par les nées, emportent les autres avec soy iusqu'à terre. Et ceux qui sçauent combien le feu du salpêtre & du souffre meslés ensemble a de force & de vitesse, au lieu que la partie grasse du souffre estant séparée de ses esprits en auroit fort peu; ne trouueront en cecy rien de douteux. Pour la durée des feux qui s'arrestent ou voltigent autour de nous, elle peut estre plus ou moins longue, selon que leur flamme est plus ou moins lente, & leur matiere plus ou moins espaisse & serrée :

Mais

Mais pour celle des feux qui ne se voyent qu'au haut de l'air, elle ne sçauroit estre que fort courte, à cause que si leur matiere n'estoit fort rare, leur pesanteur les feroit descendre. Et ie trouue que les Philosophes ont eu raison, de les comparer à cette flame, qu'on voit courir tout du long de la fumée, qui sort d'un flambeau qu'on vient d'esteindre, lors qu'estant approchée d'un autre flambeau elle s'allume. Mais ie m'estonne fort, qu'après cela ils ayent pû s'imaginer, que les Cometes, & les colonnes ou cheurons de feu, qu'on voit quelquefois dans le ciel, fussent composées d'exhalaisons, car elles durent incomparablement plus long-tems.

Et pource que j'ay tasché d'expliquer curieusement leur production & leur nature dans vn autre traité; & que ie ne croy point qu'elles appartiennent aux meteores, non plus que les tremblemens de terre, & les mineraux, que plusieurs escriuains y entassent, ie ne parleray plus icy que de certaines lumieres, qui paroissant la nuit pendant vn tems calme & sercin, donnent suiet aux peuples oyfifs d'imaginer des esquadrons de fantosmes qui combattent en l'air, & ausquels ils font presager la perte ou la victoire du parti qu'ils affectionnent, selon que la crainte ou l'esperance predomine en leur fantaisie. Mesme à cause que ie n'ay iamais vû de tels spectacles, & que ie sçay combien les relations qu'on en fait ont coustume d'estre falsifiées & augmentées par la superstition & l'ignorance, ie me contenteray de toucher en peu de mots toutes les causes, qui me semblent capables de les produire. La premiere est qu'il y ait en l'air plusieurs nuës, allés petites pour estre prises pour autant de soldats,

dat, & qui tombant l'une sur l'autre, enuelloppent assés d'exhalaisons, pour causer quantité de petits esclairs, & ietter de petits feux & peut-estre aussy faire ouïr de petits bruits, au moyen dequoy ces soldats semblent combattre. La seconde, qu'il y ait aussy en l'air de telles nuës, mais qu'au lieu de tomber l'une sur l'autre, elles reçoivent leur lumiere des feux & des esclairs de quelque grande tempeste, qui se face ailleurs si loin de là, qu'elle n'y puisse estre apperceuë. Et la troisieme, que ces nuës, ou quelques autres plus septentrionales de qui elles reçoivent leur lumiere, soient si hautes que les rayons du soleil paruiennent iusques à elles. car si on prend garde aux Refractions & Reflexions que deux ou trois telles nuës peuuent causer, on trouuera qu'elles n'ont point besoin d'estre fort hautes, pour faire paroistre vers le Septentrion de telles lumieres, après que l'heure du crepuscule est passée; & quelquefois aussy le soleil mesme, au tems qu'il doit estre couché. Mais cecy ne semble pas tant appartenir à ce discours qu'aux suiuaus, où i'ay dessein de parler de toutes les choses qu'on peut voir dans l'air sans qu'elles y soient; après auoir icy acheué l'explication de toutes celles qui s'y voyent, en mesme façon qu'elles y sont.

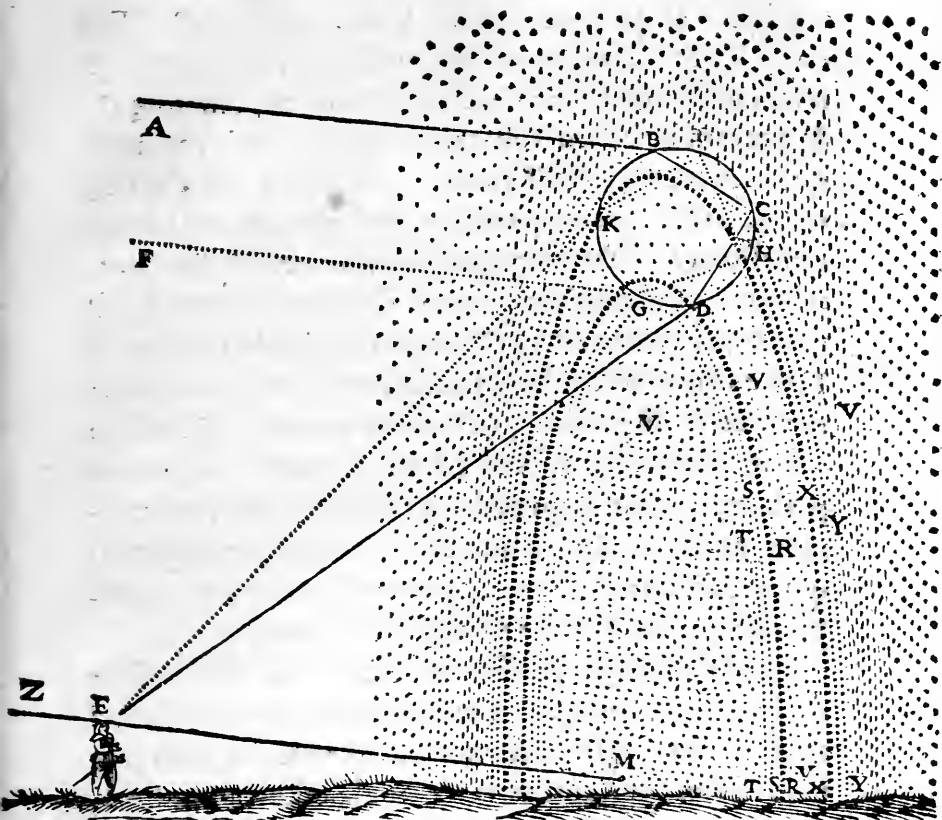
DE L'ARC-EN-CIEL.

Discours Huictiesme.

L'ARC-EN-CIEL est vne merueille de la nature si remarquable, & sa cause a esté de tout tems si curieusement recherchée par les bons esprits, & si peu connue, que ie ne scaurois choisir de matiere plus propre à faire voir comment par la methode dont ie me fers on peut venir à des connoissances, que ceux dont nous auons les escrits n'ont point eüs. Premièrement ayant considéré que cét arc ne peut pas seulement paroistre dans le ciel, mais aussy en l'air proche de nous toutefois & quantes qu'il s'y trouue plusieurs gouttes d'eau esclairées par le soleil, ainsi que l'experience fait voir en quelques fontaines: il m'a esté aysé de iuger, qu'il ne procede que de la façon que les rayons de la lumiere agissent contre ces gouttes & de la tendent vers nos yeux. Puis sçachant que ces gouttes sont rondes, ainsi qu'il a esté prouué cy-dessus, & voyant que pour estre plus grosses ou plus petites elles ne font point paroistre cét arc d'autre façon; ie me suis auisé d'en faire vne fort grosse, afin de la pouuoir mieux examiner. Et ayant rempli d'eau, à cét effect, vne grande fiole de verre toute ronde & fort transparente, i'ay trouué que le soleil venant, par exemple, de la partie du ciel marquée A F Z, & mon œil estant au point E, lors que ie mettois cette boule en l'endroit B C D, sa partie D me paroissoit toute rouge, & incomparablement plus esclatante que le reste; Et que soit que
ie

tout si à coup , mais se diuisoit auparauant comme en deux parties , moins brillantes , & dans lesquelles on voyoit du iaune , du bleu , & d'autres couleurs. Puis regardât aussy vers l'endroit de cette boule qui est marqué K , i'ay apperceu que faisant l'angle K E M d'environ 52 degrés , cette partie K paroissoit aussy de couleur rouge , mais non pas si esclatante que D : Et que le faisant quelque peu plus grand , il y paroissoit d'autres couleurs plus foibles ; mais que le faisant tant soit peu moindre , ou beaucoup plus grand , il n'y en paroissoit plus aucune. D'où i'ay connu manifestement que tout l'air qui est vers M estant rempli de telles boules , ou en leur place de gouttes d'eau , il doit paroistre vn point fort rouge & fort esclatant en chacune de celles de ces gouttes dont les lignes tirées vers l'œil E font vn angle d'environ 42 degrés avec EM , comme ie suppose celles qui sont marquées R ; Et que ces points estans regardés tous ensemble , sans qu'on remarque autrement le lieu où ils sont que par l'angle sous lequel ils se voyent , doiuent paroistre comme vn cercle continu de couleur rouge : Et qu'il doit y auoir tout de mesme des points en celles qui sont marquées S & T , dont les lignes tirées vers E font des angles vn peu plus aygus avec EM , qui composent des cercles de couleurs plus foibles. Et que c'est en cecy que consiste le premier & principal arc en-ciel. Puis de rechef que l'angle M E X estant de 52 degrés , il doit paroistre vn cercle rouge dans les gouttes marquées X , Et d'autres cercles de couleurs plus foibles dans les gouttes marquées Y. Et que c'est en cecy que consiste le second & moins

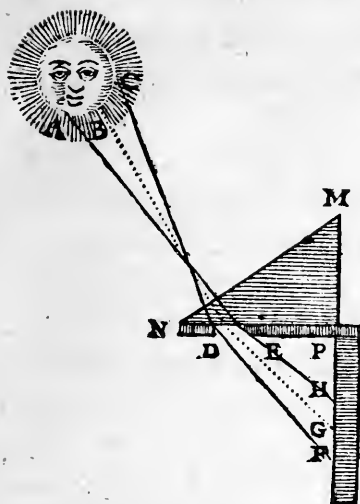
princi-



principal arc-en-ciel. Et enfin qu'en toutes les autres gouttes marquées V il ne doit paroistre aucunes couleurs Examinant après cela plus particulièrement en la boule B C D ce qui faisoit que la partie D paroissoit rouge, i'ay troué que c'estoient les rayons du soleil qui venans d'A vers B se courboient en entrant dans l'eau au point B, & alloient vers C, d'où ils se reflexissoient vers D, & là se courbans derechef en sortant de l'eau, tendoient vers E : car si-tost que ie mettois vn cors opaque

ou obscur en quelque endroit des lignes A B, B C, C D, ou D E, cette couleur rouge disparoissoit. Et quoy que ie couvririsse toute la boule excepté les deux points B & D, & que ie misse des cors obscurs par tout ailleurs, pource que rien n'empeschast l'action des rayons A B C D E, elle ne laissoit pas de paroistre. Puis cherchant aussy ce qui estoit cause du rouge qui paroissoit vers K, i'ay trouué que c'estoient les rayons qui venoient d'F vers G, où ils se courboient vers H, & en H se reflexissoient vers I, & en I se reflexissoient derechef vers K, puis enfin se courboient au point K, & tendoient vers E. De façon que le premier arc-en-ciel est causé par des rayons qui paruiennent à l'œil après deux refractions & vne reflexion, & le second par d'autres rayons qui n'y paruiennent qu'après deux refractions & deux reflexions; ce qui empesche qu'il ne paroisse tant que le premier.

Mais la principale difficulté restoit encore qui estoit de sçauoir pourquoy, y ayant plusieurs autres rayons qui après deux refractions & vne ou deux reflexions peuuent tendre vers l'œil quand cette boule est en autre situation, il n'y a toutefois que ceux dont i'ay parlé qui facent paroistre quelques couleurs. Et pour la resoudre i'ay cherché, s'il n'y auoit point quelque autre suiet ou elles parussent en mesme sorte, afin que par la comparaison de l'un & de l'autre ie pûsse mieux iuger de leur cause. Puis me souenant qu'un prisme ou triangle de cristal en fait voir de semblables, i'en ay considéré vn qui estoit tel qu'est icy MNP, dont les deux superficies MN & NP sont toutes plates, & inclinées l'une sur l'autre selon vn angle d'environ 30 ou 40 degrés, en sorte que
 si les



si les rayons du soleil $A B C$ trauerfent $M N$ à angles droits, ou presque droits, & ainsi n'y souffrent aucune sensible refraction, ils en doiuent souffrir vne assez grande en sortant par $N P$. Et courant l'vne de ces deux superficies d'un cors obscur, dans lequel il y auoit vne ouuerture assez estroite comme $D E$, j'ay obserué que les rayons, passant par cette ouuerture & de là s'allant rendre sur vn linge ou papier blanc

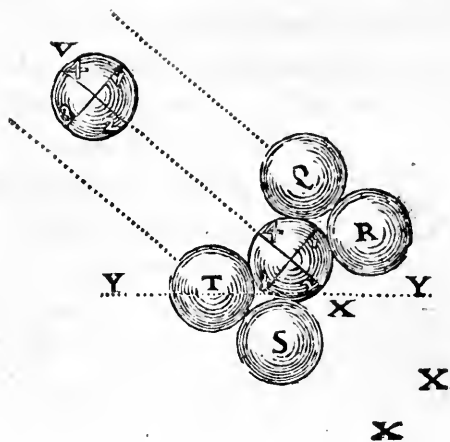
$F G H$, y peignent toutes les couleurs de l'arc-en-ciel; & qu'ils y peignent tousiours le rouge vers F ; & le bleu ou le violet vers H . D'où j'ay appris, premierement que la courbure des superficies des gouttes d'eau n'est point necessaire à la production de ces couleurs; car celles de ce cristal sont toutes plates; Ny la grandeur de l'angle sous lequel elles paroissent. car il peut icy estre changé sans qu'elles changent, & bien qu'on puisse faire que les rayons qui vont vers F se courbent tantost plus & tantost moins que ceux qui vont vers H , ils ne laissent pas de peindre tousiours du rouge, & ceux qui vont vers H tousiours du bleu; Ny aussy la reflexion: car il n'y en a icy aucune; Ny enfin la pluralité des refractions: car il n'y en a icy qu'une seule. Mais j'ay iugé qu'il y en falloit pour le moins

moins vne, & mesme vne dont l'effect ne fust point destruit par vne contraire. car l'experience montre, que si les superficies MN & NP estoient paralleles, les rayons se redressants autāt en l'vne qu'ils se pourroient courber en l'autre, ne produiroient point ces couleurs. Je n'ay pas douté qu'il n'y fallust aussy de la lumiere; car sans elle on ne voit rien. Et outre cela j'ay obseruē qu'il y falloit de l'ombre, ou de la limitation à cette lumiere. car si on oste le cors obscur qui est sur NP , les couleurs FGH cessent de paroistre; & si on fait l'ouuerture DE assés grande, le rouge, l'orangé, & le iaune qui sont vers F , ne s'estendent pas plus loin pour cela, non plus que le verd, le bleu, & le violet, qui sont vers H , mais tout le surplus de l'espace qui est entre deux vers G demeure blanc. En suite dequoy j'ay tasché de cōnoistre, pourquoy ces couleurs sont autres vers H que vers F , nonobstant que la refraction & l'ombre & la lumiere y concourent en mesme sorte; Et conceuant la nature de la lumiere telle que ie l'ay descrite en la Dioptrique, à sçauoir, comme l'action ou le mouuement d'vne certaine matiere fort subtile, dont il faut imaginer les parties ainsi que de petites boules qui roullent dans les pores des cors terrestres. J'ay connu que ces boules peuuent rouller en diuerfes façons, selon les diuerfes causes qui les y determinent; Et en particulier que toutes les refractions qui se font vers vn mesme costé les determinent à tourner en même sens; Mais que lors qu'elles n'ont point de voisines qui se meuent notablement plus viste, ou moins viste qu'elles, leur tournoyement n'est qu'à peu près esgal à leur mouuement en ligne droite; Au lieu que lors qu'el-



les en ont d'un costé qui se meuent moins viste, & de l'autre qui se meuent plus ou esgalement viste, ainsi qu'il arriue aux confins de l'ombre & de la lumiere; si elles rencontrent celles qui se meuent moins viste, du costé vers lequel elles roullent, comme font celles qui composent le rayon E H, cela est cause qu'elles ne tournoyent pas si viste, qu'elles se meuent en ligne droite; & c'est tout le contraire, lors qu'el-

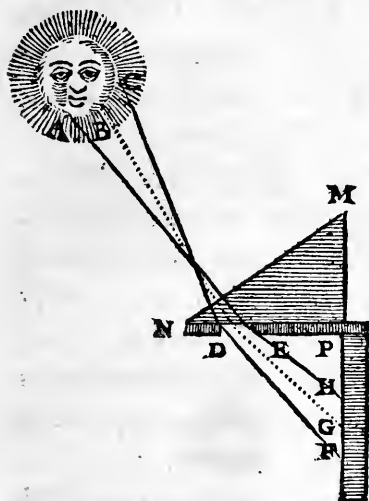
les les rencontrent de l'autre costé comme font celles du rayon D F. Pour mieux entendre cecy, pensés que la boule 1 2 3 4 est poussée d'V vers X, en telle sorte qu'elle ne va qu'en ligne droite, & que ses deux costés 1 & 3 descendent esgalement viste iusques à la superficie de l'eau Y Y, où le mouuement du costé marqué 3, qui la rencontre le premier, est retardé, pendant que celui du costé marqué 1 continuë, encore. ce qui est cause que toute la boule commence infailliblement à tournoyer suiuant l'ordre des chiffres 1 2 3. Puis imaginés qu'elle est enuironnée de quatre autres, Q, R, S, T; dont les deux Q & R tendent, avec plus de force qu'elle, à se mouuoir vers X; & les deux autres S & T y tendent avec moins de force. D'où il est euident,



que Q pressant la partie marquée 1. & S retenant celle qui est marquée 3, augmentent son tournoyement ; & que R & T n'y nuisent point, pource que R est disposée a se mouvoir vers X plus viste qu'elle

ne la suit, & T n'est pas disposée à la suiure si viste qu'elle la precede. Ce qui explique l'action du rayon DF. Puis tout au contraire si Q & R tendent plus lentement qu'elle vers X, & S & T y tendent plus fort, R empesche le tournoyement de la partie marquée 1, & T celuy de la partie 3 ; sans que les deux autres Q & S y fassent rien. Ce qui explique l'action du rayon EH. Mais il est à remarquer que cette boule 1234 estant fort ronde, il peut aysement arriuer que lors qu'elle est pressée vn peu fort par les deux R & T, elle se reuire en pirouettant autour de l'aissieu 42, au lieu d'arester son tournoyement à leur occasion, & ainsi que changeant en vn moment de situation, elle tournoye après suiuant l'ordre des chiffres 321 ; car les deux R & T qui l'ont fait commencer a se détourner, l'obligent à continuer iusques à ce qu'elle ait acheué vn demi tour en ce sens là, & qu'elles puissent augmenter son tournoyement, au lieu

lieu de le retarder. Ce qui m'a serui a resoudre la principale de toutes les difficultés que i'ay euës en cette matiere. Et il se demonstre ce me semble tres euidentement de tout cecy, que la nature des couleurs, qui paroissent vers



F, ne consiste, qu'en ce que les parties de la matiere subtile, qui transmet l'action de la lumiere, tendent à tournoyer, avec plus de force, qu'à se mouvoir en ligne droite: en sorte que celles qui tendent à tourner beaucoup plus fort, causent la couleur rouge, & celles qui n'y tendent qu'un peu plus fort, causent la iaune.

Comme au contraire la nature de celles, qui se voyent vers H, ne confi-

ste, qu'en ce que ces petites parties ne tournoyent pas si viste, qu'elles ont de coustume lors qu'il n'y a point de cause particuliere qui les en empesche; en sorte que le verd paroist où elles ne tournoyent gueres moins viste, & le bleu où elles tournoyent beaucoup moins viste; Et ordinairement aux extremités de ce bleu il se mesle de l'incarnat, qui luy donnant de la viuacité & de l'esclat, le change en violet ou couleur de pourpre. Ce qui vient sans doute de ce que la mesme cause, qui a coustume de retarder le tournoyement des parties de la matieres sub-

tile, estant alors assés forte pour faire changer de situation à quelques vnes, le doit augmenter en celles-là, pendant qu'elle diminuë celui des autres. Et en tout cecy, la raison s'accorde si parfaitement avec l'experience, que ie ne croy pas qu'il soit possible, après auoir bien conneu l'vne & l'autre, de douter que la chose ne soit telle que ie viens de l'expliquer. Car s'il est vray que le sentiment que nous auons de la lumiere soit causé par le mouuement ou l'inclination à se mouuoir de quelque matiere qui touche nos yeux, comme plusieurs autres choses tesmoignent, il est certain que les diuers mouuemens de cette matiere doiuent causer en nous diuers sentimens; Et comme il ne peut y auoir d'autre diuersité en ces mouuemens, que celle que i'ay dite, aussy n'en trouuons nous point d'autre par experience dans les sentimens que nous en auons, que celle des couleurs. Et il n'est pas possible de trouuer aucune chose dans le cristal M. N. P qui puisse produire des couleurs, que la façon dont il enuoye les petites parties de la matiere subtile vers le linge F G H; & de là vers nos yeux: d'où il est ce me semble assés euident, qu'on ne doit chercher autre chose non plus dans les couleurs que les autres obiets font paroistre: car l'experience ordinaire tesmoigne que la lumiere ou le blanc, & l'ombre ou le noir, avec les couleurs de l'iris qui ont esté icy expliquées, suffisent pour composer toutes les autres. Et ie ne scaurois gouster la distinction des Philosophes, quand ils disent qu'il y en a qui sont vrayes, & d'autres qui ne sont que fausses ou apparentes. Car toute leur vraye nature n'estant que de paroistre, c'est ce me semble vne contradiction, de dire, qu'elles

qu'elles sont fausses, & qu'elles paroissent. Mais i'auoie bien que le nombre & la refraction ne sont pas tousiours necessaires pour les produire ; & qu'en leur place la grosseur, la figure, la situation, & le mouuement des parties des cors qu'on nomme colorés, peuuent concourir diuersement avec la lumiere, pour augmenter ou diminuer le tournoyement des parties de la matiere subtile. En sorte que mesme en l'arc-en ciel i'ay douté d'abord, si les couleurs s'y produisoient tout à fait en mesme façon que dans le cristal MNP : car ie n'y remarquois point d'ombre qui terminast la lumiere, & ne connoissois point encore pourquoy elles n'y paroissent que sous certains angles. Iusques à ce qu'ayant pris la plume & calculé par le menu tous les rayons qui tombent sur les diuers points d'une goutte d'eau, pour scauoir sous quels angles après deux refractions & vne ou deux reflexions ils peuuent venir vers nos yeux, i'ay trouué qu'après vne reflexion & deux refractions, il y en a beaucoup plus qui peuuent estre veus sous l'angle de 41 à 42. degrés, que sous aucun moindre ; & qu'il n'y en a aucun qui puisse estre vû sous vn plus grand. Puis i'ay trouué aussy qu'après deux reflexions & deux refractions, il y en a beaucoup plus qui viennent vers l'œil sous l'angle de 51 à 52. degrés, que sous aucun plus grand ; & qu'il n'y en a point qui viennent sous vn moindre. De façon qu'il y a de l'ombre de part & d'autre, qui termine la lumiere, laquelle, après auoir passé par vne infinité de gouttes de pluie esclairées par le soleil, vient vers l'œil sous l'angle de 42. degrés, ou vn peu au dessous, & ainsi cause le premier & principal arc-en-ciel ; Et il y en a aussy qui ter-

mine celle qui vient sous l'angle de 51 degrés ou vn peu au dessus, & cause l'arc-en-ciel extérieur. car ne receuoir point de rayons de lumiere en ses yeux, ou en receuoir notablement moins d'vn obiet, que d'vn autre qui luy est proche, c'est voir de l'ombre. Ce qui monstre clairement, que les couleurs de ces arcs sont produites par la mesme cause, que celles qui paroissent par l'ayde du cristal MNP , & que le demi diametre de l'arc interieur ne doit point estre plus grand que de 42 degrés, ny celuy de l'exterieur plus petit que de 51; & enfin que le premier doit estre bien plus limité en sa superficie exterieure qu'en l'interieure; & le second tout au contraire. Ainsi qu'il se voit par experience. Mais afin que ceux qui scauent les Mathematiques puissent connoistre, si le calcul que l'ay fait de ces rayons est assés iuste, il faut icy que ie l'explique.

Soit $A F D$ vne goutte d'eau, dont ie diuise le demi diametre CD ou AB en autant de parties esgales que ie veux calculer de rayons, afin d'attribuer autant de lumiere aux vns qu'aux autres. Puis ie considere vn de ces rayons en particulier, par exemple EF , qui au lieu de passer tout droit vers G , se détourne vers K , & se reflexchist de K vers N ; & de là va vers l'œil P : ou bien se reflexchist encore vne fois de N vers Q , & de là se détourne vers l'œil R . Et ayant tiré CI à angles droits sur FK , ie connois de ce qui a esté dit en la Dioptrique, qu' AE ou HF , & CI , ont entre elles la proportion par laquelle la refraction de l'eau se mesure. De façon que si HF contient 8000 parties, telles qu' AB en contient 10000, CI en contiendra enuiron de 5984.

pource-

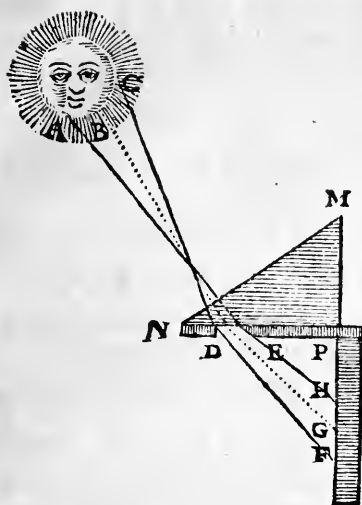
la ligne H F	la ligne C I	l'arc F G	l'arc F K	l'angle O N P	l'angle S Q R
1000	748	168. 30	171. 25	5. 40	165. 45
2000	1496	156. 55	162. 48	11. 19	151. 29
3000	2244	145. 4	154. 4	17. 56	136. 8
4000	2992	132. 50	145. 10	22. 30	122. 4
5000	3740	120.	136. 4	27. 52	108. 12
6000	4488	106. 16	126. 40	32. 56	93. 44
7000	5236	91. 8	116. 51	37. 26	79. 25
8000	5984	73. 44	106. 30	40. 44	65. 46
9000	6732	51. 41	95. 22	40. 57	54. 25
10000	7480	0.	83. 10	13. 40	69. 30

Et il est ayfé à voir en cette table, qu'il y a bien plus de rayons qui font l'angle O N P d'environ 40 degrés, qu'il n'y en a qui le font moindre ; ou S Q R d'environ 54, qu'il n'y en a qui le font plus grand. Puis afin de la rendre encore plus précise ie fais.

la ligne H F	la ligne C I	l'arc F G	l'arc F K	l'angle O N P	l'angle S Q R
8000	5984	73. 44	106. 30	40. 44	65. 46
8100	6058	71. 48	105. 25	40. 58	64. 37
8200	6133	69. 50	104. 20	41. 10	63. 10
8300	6208	67. 48	103. 14	41. 20	62. 54
8400	6283	65. 44	102. 9	41. 26	61. 43
8500	6358	63. 34	101. 2	41. 30	60. 32
8600	6432	61. 22	99. 56	41. 30	58. 26
8700	6507	59. 4	98. 48	41. 28	57. 20
8800	6582	56. 42	97. 40	41. 22	56. 18
8900	6657	54. 16	96. 32	41. 12	55. 20
9000	6732	51. 41	95. 22	40. 57	54. 25
9100	6806	49. 0	94. 12	40. 36	53. 36
9200	6881	46. 8	93. 2	40. 4	52. 58
9300	6956	43. 8	91. 51	39. 26	52. 25
9400	7031	39. 54	90. 38	38. 38	52. 0
9500	7106	36. 24	89. 26	37. 32	51. 54
9600	7180	32. 30	88. 12	36. 6	52. 6
9700	7255	28. 8	86. 58	34. 12	52. 46
9800	7330	22. 57	85. 43	31. 31	54. 12

Et ie voy icy que le plus grand angle ONP peut-estre de 41 degrés 30 minutes, & le plus petit SQL de 51.54 , à quoy adioustant ou ostant enuiron 17 . minutes pour le demi diametre du soleil, i'ay 41.47 . pour le plus grand demi diametre de l'arc-en-ciel interieur, & 51.37 pour le plus petit de l'exterieur.

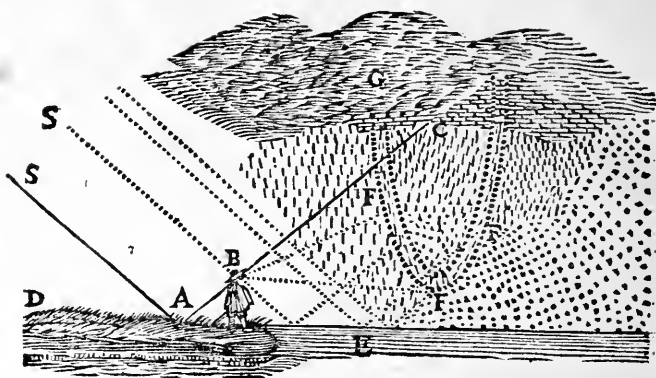
Il est vray que l'eau estant chaude, sa refraction est tant soit peu moindre, que lors qu'elle est froide, ce qui peut changer quelque chose en ce calcul. Toutefois cela ne scauroit augmenter le demi diametre de l'arc-en-ciel interieur, que d'un ou deux degrés tout au plus; & lors, celuy de l'exterieur sera de presque deux fois autant plus petit. Ce qui est digne d'estre, remarqué, pource que par là on peut demōstrer que la refraction de l'eau ne peut-estre gueres moindre, ny plus grande, que ie la suppose. Car pour peu qu'elle fust plus grande, elle rendroit le demi diametre de l'arc-en-ciel interieur, moindre que 41 degrés, au lieu que par la creance commune on luy en donne 45 ; & si on la suppose assés petite pour faire qu'il soit veritablement de 45 , on trouuera que celuy de l'exterieure ne sera aussy gueres plus que de 45 , au lieu qu'il paroist à l'œil beaucoup plus grand que celuy de l'interieur. Et Maurolycus, qui est ie croy le premier qui a determiné l'un de 45 degrés, determine l'autre d'environ 56 . Ce qui monstre le peu de foy qu'on doit adiouster aux obseruations qui ne sont pas accompagnées de la vraye raison. Au reste ie n'ay pas eu de peine à connoistre pourquoy le rouge est en dehors en l'arc-en-ciel interieur, ny pourquoy il est en dedans en l'exterieur; Car la mesme cause pour laquelle c'est vers F , plustost que



que vers H , qu'il paroist au trauers du cristall M N P , fait que si , ayant l'œil en la place du linge blanc F G H , on regarde ce cristall , on y verra le rouge vers sa partie plus espaisse M P , & le bleu vers N . pource que le rayon teint de rouge qui va vers F , vient de C , la partie du soleil la plus auancée vers M P : Et cette mesme cause fait aussy que le centre des gouttes d'eau , & par consequent leur plus espaisse

partie, estant en dehors au respect des points colorés qui forment l'arc-en-ciel interieur, le rouge y doit paroistre en dehors ; & qu'estant en dedans au respect de ceux qui forment l'exterieur, le rouge y doit aussy paroistre en dedans.

Ainsi ie croy qu'il ne reste plus aucune difficulté en cette matiere, si ce n'est peut-estre touchant les irregularités qui s'y rencontrent. Comme lors que l'arc n'est pas exactement rond, ou que son centre n'est pas en la ligne droite qui passe par l'œil & le soleil. ce qui peut arriuer si les vents changent la figure des gouttes de pluie. car elles ne sçauroient perdre si peu de leur rondeur, que cela ne face vne notable difference en l'angle, sous lequel les couleurs doiuent paroistre. On a vû aussy quelquefois, a

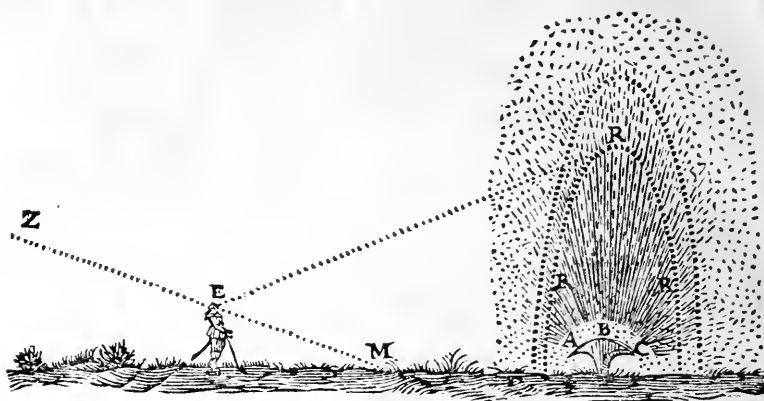


ce qu'on m'a dit, vn arc-en ciel tellement renuersé que ses cornes estoient tournées vers en haut , comme est icy representé F F. Ce que ie ne sçauerois iuger estre arriué que par la reflexion des rayons du soleil donnans sur l'eau de la mer , ou de quelque lac. Comme' si venans de la partie du ciel S S, ils tombent sur l'eau D A E, & de là se reflexissent vers la pluie C F, l'œil B verra l'arc F F, dont le centre est au point C, en sorte que C B estant prolongée iusques à A, & A S passant par le centre du soleil, les angles S A D & B A E soient esgaux, & que l'angle C B F soit d'environ 42 degrés. Toutefois il est aussi requis à cet effect, qu'il n'y ait point du tout de vent qui trouble la face de l'eau vers E, & peut-estre avec cela qu'il y ait quelque nuë, comme G, qui empesche que la lumiere du soleil allant en ligne droite vers la pluie, n'efface celle que cette eau E y enuoye. d'où vient qu'il n'arriue que rarement. Outre cela l'œil peut-estre en telle situa-

situation, au respect du Soleil & de la pluie, qu'on verra la partie inferieure qui acheue le cercle de l'arc-en-ciel, sans voire la superieure: & aussy qu'on la prendra pour vn arc renuersé: nonobstant qu'on ne la verra pas vers le ciel, mais vers l'eau, ou vers la terre.

On m'a dit aussy auoir vû quelquefois vn troisieme arc-en-ciel au dessus des deux ordinaires, mais qui estoit beaucoup plus, foible, & enuiron autant esloigné du second que le second du premier. Ce que ie ne iuge pas pouuoir estre arriué, si ce n'est qu'il y ait eu des grains de gresle, fort ronds, & fort transparens, meslés parmi la pluie, dans lesquels la refraction estant notablement plus grande que dans l'eau, l'arc-en-ciel exterior aura deu y estre beaucoup plus grand, & ainsi paroistre au dessus de l'autre. Et pour l'interieur qui par mesme raison aura deu estre plus petit que l'interieur de la pluie, il se peut faire qu'il n'aura point esté remarqué, à cause du grand lustre de cetuy-cy: ou bien que leurs extremités s'estant iointes on ne les aura contés tous deux que pour vn. mais pour vn dont les couleurs auront esté autrement disposées qu'à l'ordinaire.

Et cecy me fait souuenir d'une inuention pour faire paroistre des signes dans le ciel, qui pourroient causer grande admiration à ceux qui en ignoreroient les raisons. Je suppose que vous sçaués desia la façon de faire voir l'arc-en-ciel par le moyen d'une fontaine. Comme si l'eau qui sort par les petits trous ABC, sautant assés haut, s'espand en l'air de tous costés vers R, & que le soleil soit vers Z, en forte que ZEM estant ligne droite l'angle MER puisse estre d'environ 42 degrés, l'œil E ne man-



quera pas de voir l'iris vers R , tout semblable à celuy qui paroist dans le ciel. A quoy il faut maintenant adiouster qu'il y a des huiles , des eaux de vie , & d'autres liqueurs , dans lesquelles la refraction se fait notablement plus grande ou plus petite qu'en l'eau commune , & qui ne sont pas pour cela moins claires & transparentes. En sorte qu'on pourroit disposer par ordre plusieurs fontaines ; dans lesquelles y ayant diuerses de ces liqueurs , on y verroit par leur moyen toute vne grande partie du ciel pleine des couleurs de l'iris : à sçauoir en faisant que les liqueurs , dont la refraction seroit la plus grande, fussent les plus proches des spectateurs ; & qu'elles ne s'esleuassent point si haut , qu'elles empeschassent la veuë de celles qui seroient derriere. Puis à cause que fermant vne partie des trous A B C on peut faire disparaistre telle partie de l'iris R R qu'on veut , sans oster les autres , il est aysé à entendre que tout de mesme, ouurant & fermant à propos les trous de ces diuerses fontaines , on pourra faire que ce qui paroistra coloré ait la figure

re d'une croix, ou d'une colonne, ou de quelque autre telle chose, qui donne sujet d'admiration. Mais i'auoüe qu'il y faudroit de l'adresse & de la despense, afin de proportioner ces fontaines, & faire que les liqueurs y fassent si haut, que ces figures pussent estre veüs de fort loin par tout vn peuple, sans que l'artifice s'en decourist.

DE LA COULEUR DES NVES,

Et des cercles ou couronnes qu'on voit quelquefois autour des astres.

Discours Neufiesme.

A PRES ce que i'ay dit de la nature des couleurs, ie ne croy pas auoir beaucoup de choses à adiouster touchant celles qu'on voit dans les nuës. Car premierement pour ce qui est de leur blancheur & de leur obscurité ou noirceur, elle ne procede que de ce qu'elles sont plus ou moins exposées à la lumiere des astres, ou à l'ombre, tant d'elles mesmes, que de leur voy fines. Et il y a seulement icy deux choses à remarquer. Dont l'une est que les superficies des cors transparens font reflexir vne partie des rayons qui viennent vers elles, ainsi que i'ay dit cy-dessus. ce qui est cause que la lumiere peut mieux penetrer au trauers de trois picques d'eau, qu'elle ne fais au trauers d'un peu d'escume, qui n'est toutefois autre chose que de l'eau, mais en laquelle il y a plusieurs superficies dont la premiere faisant reflexir vne partie de
cette

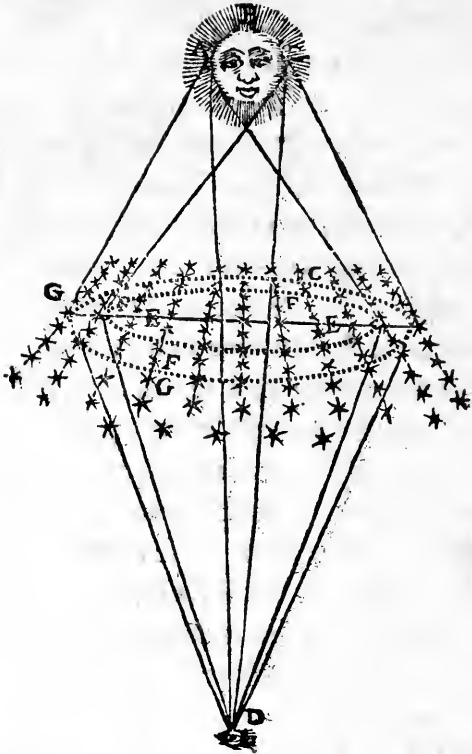
cette lumiere, & la seconde vne autre partie, & ainsi de suite, il n'en reste bien tost plus du tout ou presque plus qui passe outre. Et c'est ainsi que ny le verre pilé, ny la neige, ny les nuës lors quelles sont vn peu espaisées, ne peuvent estre transparentes. L'autre chose qu'il y a icy à remarquer; est, qu'encore que l'action des cors lumineux ne soit que de pousser en ligne droite la matiere subtile qui touche nos yeux, toutefois le mouuement ordinaire des petites parties de cette matiere, au moins de celles qui sont en l'air autour de nous, est de rouller. en mesme façon qu'une bale roulle estant à terre, encore qu'on ne l'ait poussée qu'en ligne droite. Et ce sont proprement les cors qui les font rouller en cette sorte qu'on nomme blancs. Comme font, sans doute, tous ceux qui ne manquent d'estre transparens qu'à cause de la multitude de leurs superficies. Tels que sont l'escume, le verre pilé, la neige, & les nuës. En suite dequoy on peut entendre pourquoy le ciel, estant fort pur & deschargé de tous nuages, paroist bleu, pouruû qu'on sçache que de luy-mesme il ne rend aucune clarté, & qu'il paroistroit extremement noir, s'il n'y auoit point du tout d'exhalaisons ny de vapeurs au dessus de nous, mais qu'il y en a tousiours plus ou moins qui font reflexir quelques rayons vers nos yeux, c'est à dire qui repoussent vers nous les petites parties de la matiere subtile que le soleil ou les autres astres ont poussé contre elles: & lors que ces vapeurs sont en assés grand nombre, la matiere subtile estant repoussée vers nous par les premieres, en rencontre d'autres après qui font rouller & tourner les petites parties, auant qu'elles paruiennent à nous. Ce qui fait
alors

alors paroistre le ciel blanc; Au lieu que si elle n'en rencontre assés pour faire ainsi tournoyer ses parties, il ne doit paroistre que bleu, suiuant ce qui a esté tantost dit de la nature de la couleur bleuë. Et c'est la mesme cause qui fait aussy que l'eau de la mer, aux endroits où elle est fort pure & fort profonde, semble estre bleuë. car il ne se reflexist de sa superficie que peu de rayons, & aucun de ceux qui la penetrent ne reuient. De plus on peut icy entendre pourquoy souuent, quand le soleil se couche ou se leue, tout le costé du ciel vers lequel il est paroist rouge: ce qui arriue lors qu'il n'y a point tant de nuës, ou plustost de brouïllas, entre luy & nous, que sa lumiere ne puisse les trauerfer; mais quel ne les trauerse pas si aysement tout contre la terre, qu'vn peu plus haut; ny si aysement vn peu plus haut que beaucoup plus haut: car il est euident que cette lumiere, souffrant refraction dans ces brouïllas, determine les parties de la matiere subtile qui la transmettent, à tournoyer en mesme sens, que feroit vne boule qui viendroit du mesme costé en roullant sur terre. de façon que le tournoyement des plus basses est tousiours augmenté par l'action de celles qui sont plus hautes, à cause qu'elle est supposée plus forte que la leur, & vous sçaués que cela suffit pour faire paroistre la couleur rouge, laquelle se reflexissant après dans les nuës, se peut estendre de tous costés dans le ciel. Et il est a remarquer que cette couleur paroissant le matin presage des vents ou de la pluie, à cause qu'elle tesmoigne, qu'y ayant peu de nuës vers l'Orient, le soleil pourra esleuer beaucoup de vapeurs auant le midy, & que les brouïllas qui la font paroistre commencent à monter; Au

lieu que le soir elle tesmoigne le beauteins , à cause que n'y ayant que peu ou point de nuës vers le couchant, les vents Orientaux doiuent regner , & les broüillas descendent pendant la nuit.

Je ne m'aresté point à parler plus particulièrement des autres couleurs qu'on voit dans les nuës. car ie croy que les causes en sont toutes assés cōprises en ce que i'ay dit. mais il paroist quelquefois certains cercles autour des astres, dont ie ne dois pas omettre l'explication. Ils sont semblables à l'arc-en-ciel en ce qu'ils sont ronds, ou presque ronds, & environnent tousiours le soleil ou quelque autre astre : ce qui monstre qu'ils sont causés par quelque reflexion ou refraction dont les angles sont à peu près tous esgaux. Comme aussy en ce qu'ils sont colorés : ce qui monstre qu'il y a de la refraction, & de l'ombre qui limite la lumiere qui les produist. Mais ils different en ce que l'arc-en-ciel ne se voit iamais, que lors qu'il pleut actuellement au lieu vers lequel on le voit, bien que souuent il ne pleue pas au lieu où est le spectateur ; Et eux ne se voyent iamais où il pleut. Ce qui monstre qu'ils ne sont pas causés par la refraction qui se fait en des gouttes d'eau ou en de la gresle, mais par celle qui se fait en ces petites estoiles de glace transparentes, dont il a esté parlé cy dessus. Car on ne scauroit imaginer dans les nuës aucune autre cause qui soit capable d'un tel effect. & si on ne voit iamais tomber de telles estoiles que lors qu'il fait froid, la raison nous assure qu'il ne laisse pas de s'en former en toutes saisons. Mesme à cause qu'il est besoin de quelque chaleur, pour faire que de blanches qu'elles sont au commencement elles deuiennent transparentes ,
ainsi

ainsi qu'il est requis à cét effect, il est vray semblable que l'esté y est plus propre que l'huyer. Et encore que la plus part de celles qui tombent, paroissent à l'œil extrêmement plates & vnies, il est certain neanmoins qu'elles sont toutes quelque peu plus espaissses au milieu qu'aux extremités, ainsi qu'il se voit aussy à l'œil en quelques vnies, & selon qu'elles le sont plus ou moins, elles font paroistre ces cercles plus ou moins grands: car il y en a sans doute de plusieurs grandeurs, & si ceux qu'on a le plus souuent obserués ont eu leur diametre d'environ 45 degrés, ainsi que quelques vns ont escrit, ie veux croire que les parcelles de glace, qui les causent de cette grandeur, ont la conuexité qui leur est la plus ordinaire, & qui est peut-estre aussy la plus grande qu'elles ayent coustume d'acquies sans acheuer entierement de se fondre. Soit par exemple A B C le soleil D, l'œil E F G, plusieurs petites parcelles de glaces transparentes, arrangées coste à coste les vnies des autres; ainsi qu'elles sont en se formant; & dont la conuexité est telle, que le rayon venant par exemple du point A sur l'extremité de celle qui est marquée G, & du point C sur l'extremité de celle qui est marquée F, retourne vers D; & qu'il en vient vers D plusieurs autres de ceux qui trauesent les autres parcelles de glace qui sont vers E, mais non point aucun de ceux qui trauesent celles qui sont au delà du cercle GG: Il est manifeste qu'oultre que les rayons A D, C D, & semblables, qui passent en ligne droite, font paroistre le soleil de sa grandeur accoustumée, les autres qui souffrēt refraction vers E E, doiuent rendre toute l'air comprise dans le cercle F F assés brillante, & faire que sa circonfé-



rence entre les cercles FF, & GG, soit comme vne couronne peinte des couleurs de l'arc-en-ciel. Et mesme que le rouge y doit estre en dedans vers F, & le bleu en dehors vers G, tout de mesme qu'on a coustume de l'observer. Et s'il y a deux ou plusieurs rangs de parcelles de

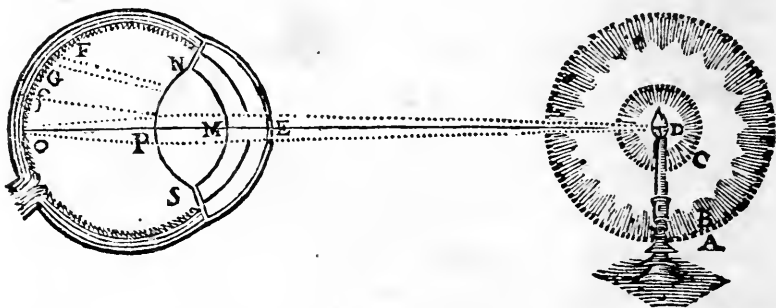
glace l'une sur l'autre, pouruû que cela n'empesche point que les rayons du soleil ne les trauerfent, ceux de ces rayons qui en trauerferont deux par leurs bords, se courbans presque deux fois autant que les autres, produiront encore vn autre cercle coloré, beaucoup plus grand, en circuit, mais moins apparêt que le premier, en sorte qu'on verra pour lors deux couronnes l'une dans l'autre, & dont l'interieure sera la mieux peinte. Comme il a aussi esté quelquefois obserué. Outre cela vous voyés bien pourquoy ces couronnes n'ont pas coustume de se former au-

tour des astres qui sont fort bas vers l'horizon ; car les rayons rencontrent alors trop obliquement les parcelles de glace pour les trauerfer ; Et pourquoy leurs couleurs ne sont pas si viues que les sienes. car elles sont causées par des réfractiions beaucoup moindres ; Et pourquoy elles paroissent plus ordinairement que luy autour de la lune , & mesme se remarquent aussi quelquefois autour des estoiles , à sçauoir lors que les parcelles de glace interposées n'estant que fort peu conuexes les rendent fort petites ; car d'autant qu'elles ne dependent point de tant de reflexion & réfractiions que l'arc-en-ciel , la lumiere qui les cause n'a pas besoin d'estre si forte. Mais souuent elles ne paroissent que blanches, non point tant par faute de lumiere, que pourcé que la matiere où elles se forment n'est pas entierement transparente.

On en pourroit bien imaginer encore quelques autres qui se formassent à l'imitation de l'arc-en-ciel en des gouttes d'eau , à sçauoir premierement par deux réfractiions sans aucune reflexion ; mais alors il n'y a rien qui determine leur diametre , & la lumiere n'y est point limitée par l'ombre , comme il est requis pour la production des couleurs. Puis aussi par deux réfractiions & trois ou quatre reflexions ; mais leur lumiere , estant alors grandement foible , peut aysement estre effacée par celle qui se reflexist de sa superficie des mesmes gouttes. ce qui me fait douter si iamais elles paroissent , & le calcul montre que leur diametre deuroit estre beaucoup plus grand qu'on ne le trouue en celles qu'on a coustume d'observer.

Enfin pource qui est de celles qu'on voit quelquefois

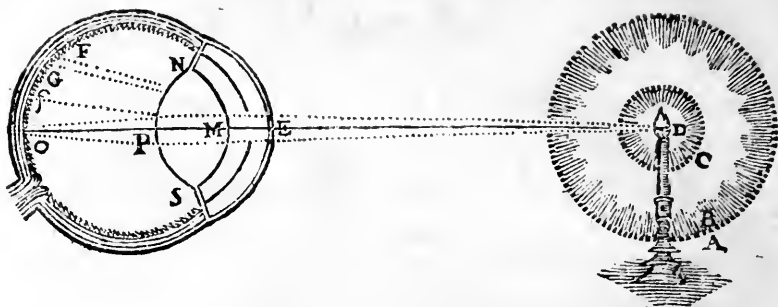
autour des lampes & des flambeaux la cause n'en doit point estre cherchée dans l'air mais seulement dans l'œil qui les regarde. Et i'en ay vû cét esté dernier vne experience fort manifeste ce fut en voyageant de nuit dans vn navire , où après auoir tenu tout le soir ma teste appuyée sur vne main , dont ie fermois mon œil droit , pendant que ie regardois de l'autre vers le ciel , on apporta vne chandelle au lieu où i'estois : & lors ouurant les deux yeux ie vy deux couronnes autour de la flame , dont les couleurs estoient aussy viues , que ie les aye iamais veuës en l'arc-en-ciel. A B est la plus grande , qui estoit rouge vers A, & bleuë vers B : C D la plus petite, qui estoit rou-



geaussy vers C , mais vers D elle estoit blanche , & s'estendoit iusques à la flame. Après cela refermant l'œil droit , i'apperceu que ces couronnes disparoissoient ; & qu'au contraire en l'ouurant , & fermant le gauche, elles continuoient de paroistre. ce qui m'assura qu'elles ne procedoient que de quelque disposition , que mon œil droit auoit acquise pendant que ie l'auois tenu fermé , & qui estoit cause, qu'outre que la plus part des rayons de la flame qu'il receuoit , la representoient vers O où ils s'assem-

s'assembloient , il y en auoit aussy quelques vns, qui estoient tellement détournés , qu'ils s'estendoient en tout l'espace fO , où ils peignoient la couronne CD , & quelques autres en l'espace FG , où ils peignoient la couronne AB . Je ne determine point quelle estoit cette disposition. car plusieurs differentes peuuent causer le mesme effect. Comme s'il y a seulement vne ou deux petites rides en quelqu'une des superficies E, M, P , qui à cause de la figure de l'œil s'y estendent en forme d'un cercle dont le centre soit en la ligne E, O , comme il y en a souuent de toutes droites qui se croysent en cette ligne E, O , & nous font voir de grands rayons espars ça & là autour des flambeaux. Ou bien qu'il y ait quelque chose d'opaque entre E , & P ; où mesme à costé en quelque lieu, pouruü qu'il s'y estende circulairement; Ou enfin que les humeurs, ou les peaux de l'œil, ayent en quelque façon changé de temperament, ou de figure. car il est fort commun à ceux qui ont mal aux yeux de voir de telles couronnes, & elles ne paroissent pas semblables à tous. Seulement faut-il remarquer que leur partie exterieure, comme A & C , est ordinairement rouge, tout au contraire de celles qu'on voit autour des astres. dont la raison vous sera claire, si vous considerés qu'en la production de leurs couleurs, c'est l'humeur cristalline PNM , qui tient lieu du prisme de cristal dont il a tantost esté parlé, & le fonds de l'œil FGf , qui tient lieu du linge blanc qui estoit derriere. Mais vous douterés peut-estre pourquoy puis que l'humeur cristalline a ce pouuoir, elle ne colore pas en mesme façon

Voyés au
discours
precedent.



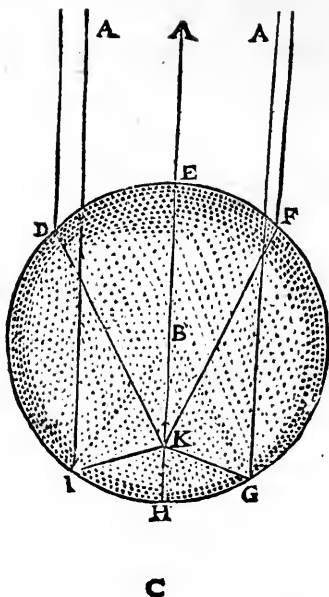
tous les objets que nous voyons ? si ce n'est que vous considérés que les rayons , qui viennent de chaque point de ces objets vers chaque point du fonds de l'œil , passant les vns par celui de ses costés qui est marqué N , & les autres par celui qui est marqué S , ont des actions toutes contraires , & qui se destruisent les vnes les autres ; au moins en ce qui regarde la production des couleurs ; au lieu qu'icy les rayons qui vont vers F G ne passent que par N . Et tout cecy se rapporte si bien à ce que j'ay dit de la nature des couleurs , qu'il peut ce me semble beaucoup servir pour en confirmer la verité.

DE

DE L'APPARITION DE PLUSIEURS SOLEILS.

Discours Dernier.

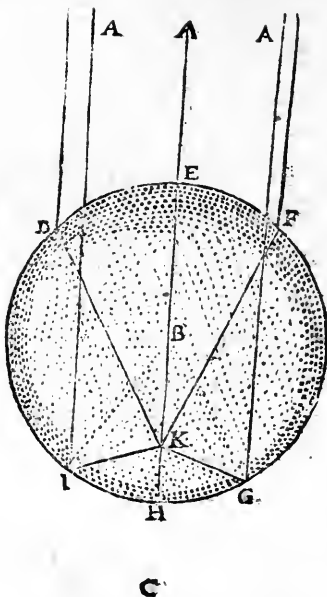
ON voit encore quelquefois d'autres cercles dans les nuës, qui different de ceux dont i'ay parlé, en ce qu'ils ne paroissent iamais que tous blancs, & qu'au lieu d'auoir quelque astre en leur centre, ils trauerfent ordinairement celuy du soleil ou de la lune, & semblent paralleles ou presque paralleles à l'Horizon. Mais pource qu'ils ne paroissent qu'en ces grandes nuës toutes rondes dont il a esté parlé cy-dessus, & qu'on voit aussy quelquefois plusieurs soleils ou plusieurs lunes dans les mesmes nuës, il faut que i'explique ensemble l'vn & l'autre. Soit par exemple A le midy, où est le soleil accompagné d'vn vent chaud qui tend vers B, & C le septentrion, doù il vient vn vent froid qui tend aussy vers B. Et là ie suppose que ces deux vents rencontrent ou asssemblent vne nuë, composée de parcelles de neige qui s'estend si loin en profondeur & en largeur, qu'ils ne peuuent passer l'vnu dessus l'autre au dessous ou entre deux ainsi qu'ils ont ailleurs de coustume, mais qu'ils sont contrains de prendre leur cours tout à l'entour: au moyen dequoy non seulement ils l'arondissent; mais aussy celuy qui vient du midy, estant chaud, fond quelque peu la neige de son circuit, laquelle estant aussy-tost regelée, tant par celuy du Nord qui est froid, que par la proximité de la neige



interieure qui n'est pas encore fondue, peut former comme vn grand anneau de glace toute continuë & transparente, dont la superficie ne manquera pas d'estre assés polie, à cause que les vents qui l'arondissent sont fort vniformes. Et de plus cette glace ne manque pas d'estre plus espaisse du costé D E F, que ie suppose exposé au vent chaud & au soleil, que de l'autre G H I, où la neige ne s'est pû fondre si ay-

fement. Et enfin il faut remarquer qu'en cette constitution d'air, & sans orage, il ne peut y auoir assés de chaleur autour de la nuë B, pour y former ainsi de la glace, qu'il n'y en ait aussy assés en la terre qui est au dessous, pour y exciter des vapeurs qui la soustienent, en souleuant & poussant vers le ciel tout le cors de la nuë qu'elle embrasse. En suite dequoy il est euident que la clarté du soleil, lequel ie suppose estre assés haut vers le midy, donnant tout autour sur la glace D E F G H I, & de là se réfléchissant sur la blancheur de la neige voisine; doit faire paroistre cette neige à ceux qui seront au dessous, en forme d'vn grand cercle tout blanc. Et mesme qu'il suffist à cét effect que la nuë soit ronde, & vn peu plus pressée en son circuit qu'au milieu, sans que l'anneau de glace doieue

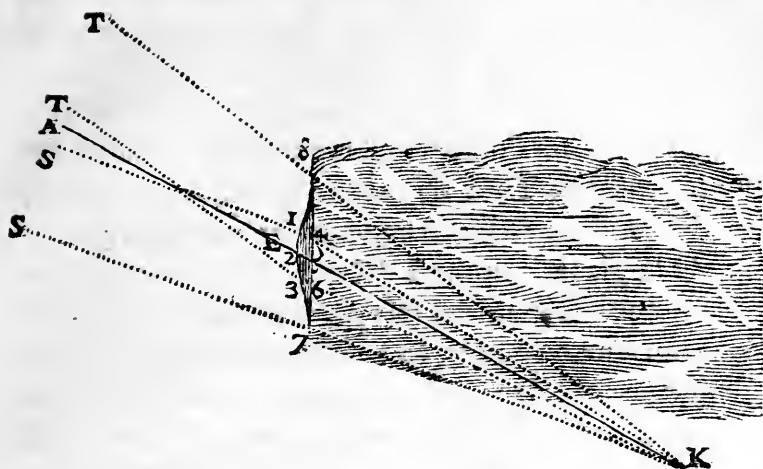
doiuë estre formé. Mais lors qu'il l'est on peut voir, estant au deffous vers le point **K**, iusques à six soleils, qui semblent estre enchassés dans le cercle blanc ainsi qu'autant de diamans dans vne bague. A sçauoir le premier vers **E**, par les rayons qui viennent directement du soleil que ie suppose vers **A**: Les deux suiuaus vers **D**, & vers **F**, par la refraction des rayons qui trauersent la glace en ces lieux là, où son espaisseur allant en diminuant, ils se courbent en dedans de part & d'autre, ainsi qu'ils font en trauersant le prisme de cristal dont il a tantost esté parlé. Et pour cette cause ces deux soleils ont leurs bords peints de rouge, en celuy de leurs costés qui est vers **E**, où la glace est le plus espaisse; & de bleu en l'autre, où elle l'est moins. Le quatriesme soleil paroist par reflexion au point **H**; & les deux derniers aussy par reflexion vers **G**, & vers **I**. par où ie suppose qu'on peut descrire vn cercle dont le centre soit au point **K**, & qui passe par **B** le centre de la nuë, en sorte que les angles **KGB**, & **KBG** ou **BGA**, sont esgaux; & tout de mesme **KIB**, & **KBI** ou **BIA**. Car vous sçaués que la reflexion se fait tousiours par angles esgaux, & que la glace estant vn cors poli doit represente le soleil en tous les lieux d'où ses rayons se peuuent reflexir vers l'œil. Mais pource que les rayons qui viennent tous droits sont tousiours plus vifs, que ceux qui viennent par refraction, & ceux-cy encore plus vifs que ceux qui sont reflexis, le soleil doit paroistre plus brillant vers **E**, que vers **D** ou **F**, & icy encore plus brillant, que vers **G** ou **H** ou **I**, & ces trois, **G**, **H**, & **I**, ne doiuent auoir aucunes couleurs autour de leurs bors, comme les deux, **D**, & **F**, mais seulement estre blancs. Que



si les regardans ne sont pas vers K, mais quelque part plus auancés vers B, en sorte que le cercle dont leurs yeux sont le centre, & qui passe par B, ne coupe point la circonference de la nuë, ils ne pourront voir les deux soleils G & I, mais seulement les 4. autres. Et si au contraire ils sont fort reculés vers H, ou au delà vers C, ils ne pourront voir que les 5. D, E, F, G, & I. Et mesme estant assés loin au delà, ils ne verront que

les trois, D, E, F, qui ne seront plus dans vn cercle blanc, mais comme trauerfés d'une barre blanche. Comme aussy, lors que le soleil est si peu esleué sur l'Horizon qu'il ne peut esclairer la partie de la nuë G H I, ou bien lors qu'elle n'est pas encore formée, il est euident qu'on ne doit voir que les trois soleils D, E, F.

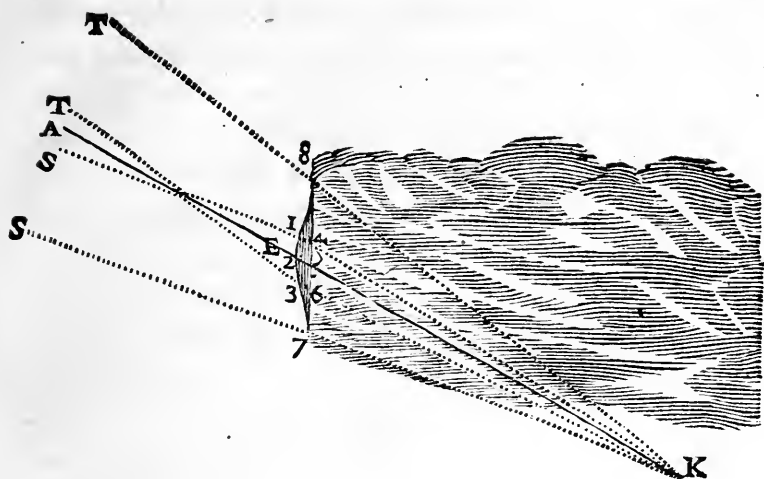
Au reste ie ne vous ay iusques icy fait considerer que le plan de cette nuë, & il y a encore diuerses choses à remarquer qui se verront mieus en son pourfil. Premièrement bien que le soleil ne soit pas en la ligne droite qui va d'E vers l'œil K, mais plus haut ou plus bas, il ne doit pas laisser de paroistre vers là. Principalement si la glace ne s'y estend point trop en hauteur ou profondeur, car alors la superficie de cette glace sera si courbée, qu'en quel-



quelque lieu qu'il soit, elle pourra quasi toujours renvoyer ses rayons vers K. Comme si elle a en son espaisseur la figure comprise entre les lignes 1 2 3 & 4 5 6, il est evident que non seulement lors que le soleil sera en la ligne droite A 2, ses rayons la trauerfant pourront aller vers l'œil K, mais aussy alors qu'il sera beaucoup plus bas, comme en la ligne S 1, ou beaucoup plus haut, comme en la ligne T 3; & ainsi le faire toujours paroistre comme s'il estoit vers E. car l'anneau de glace n'estant supposé gueres large, la difference qui est entre les lignes 4 K, 5 K, & 6 K, n'est pas considerable. Et notés que cela peut faire paroistre le soleil après mesme qu'il est couché, & qu'il peut aussy reculer ou auancer l'ombre des Horologes, & leur faire marquer vne heure toute autre qu'il ne sera. Toutefois le soleil est beaucoup plus bas qu'il ne paroist vers E, en sorte que ses rayons

N n 3 passent.

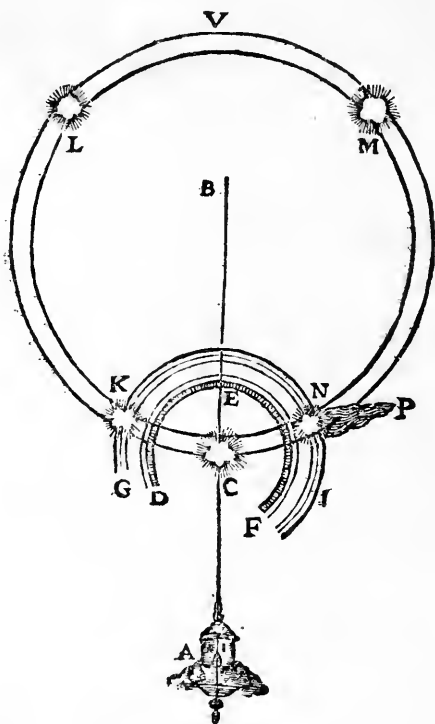
passent aussy en ligne droite par le dessous de la glace, iusques à l'œil K, comme S 7 K, que ie suppose parallele à S 1, alors outre les six soleils precedens on en verra encore vn settiesme au dessous d'eux, & qui ayant le plus de lumiere effacera l'ombre qu'ils pourroient causer dans les Horologes. Tout de mesme s'il est si haut que ses rayons puissent passer en ligne droite vers K par le dessus de la glace, comme T 8 K qui est parallele à T 3, & que la nuë interposée ne soit point si opaque qu'elle les en empesche, on pourra voir vn settiesme soleil au dessus des six autres. Que si la glace 1 2 3, 4 5 6 s'estend plus haut & plus bas comme iusques aux points 8, & 7, le soleil estant vers A, on en pourra voir trois l'un sur l'autre, vers E, a sçauoir aux points 8, 5, & 7: Et lors on en pourra aussy voir trois l'un sur l'autre vers D, & trois vers F, en sorte qu'il en paroistra iusques à douze, enchassés dans le cercle blanc D E F G H I. Et le soleil estant vn peu plus bas que vers S, ou plus haut que vers T, il en pourra derechef paroistre trois vers E, à sçauoir deux dans le cercle blanc, & vn autre au dessous, ou au dessus: Et lors il en pourra encore paroistre deux vers D, & deux vers F. Mais ie ne sçache point que iamais on en ait tant obserué tout à la fois; ny mesme que lors qu'on en a vû trois l'un sur l'autre, comme il est arriué plusieurs fois; ou en ait remarqué quelques autres à leurs costés, Ou bien que lors qu'on en a vû trois coste à coste, comme il est aussy arriué plusieurs fois, ou en ait remaqué quelques autres au dessus, ou au dessous. Dont, sans doute, la raison est que la largeur de la glace, marquée entre les points 7 & 8, n'a d'ordinaire aucune proportion, avec la



grandeur du circuit de toute la nuë : en sorte que l'œil doit estre fort proche du point E, lors que cette largeur luy paroist assés grande pour y distinguer trois soleils l'un sur l'autre ; & au contraire fort esloigné, afin que les rayons qui se courbent vers D, & vers F, où se diminuë le plus l'épaisseur de la glace, puissent paruenir iusques à luy.

Et il arriue rarement que la nuë soit si entiere, qu'on en voye plus de trois en mesme tems. Toutefois on dit qu'en l'an 1625 le Roy de Pologne en vit iusques a six. Et il n'y a que trois ans que le Mathematicien de Tubinge obserua les quatre designés icy par les lettres D, E, F, H. mesme il remarque particulièrement en ce qu'il en a escrit que les deux D & F estoient rouges, vers celuy du milieu E, qu'il nomme le vray soleil, & bleus de l'autre costé ; & que le quatriesme H estoit fort pale, & ne paroistoit

roissoit que fort peu. Ce qui confirme fort ce que j'ay dit. Mais l'observation la plus belle & la plus remarquable, que j'aye veu en cette matiere, est celle des 5 soleils, qui parurent à Rome en l'an 1629, le 20 de Mars sur les 2 ou 3 heures après midy. & afin que vous puissiez voir si elle s'accorde avec mon discours ie la veux mettre icy aux mesmes termes qu'elle fut dès lors diuulgée.

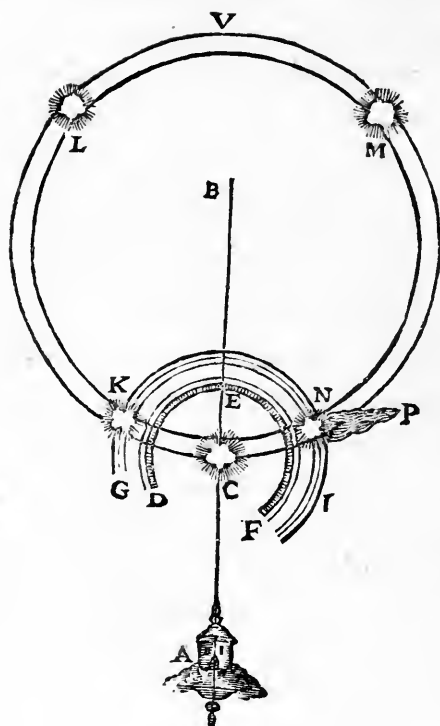


A obseruator Romanus. *B* vertex loco obseruatoris incumbens. *C* sol verus obseruatus. *A B* planum verticale, in quo & oculus obseruatoris, & sol obseruatus existunt, in quo & vertex loci *B* iacet, ideoque omnia per lineam verticalem *A B* representantur: in hanc enim totum planum verticale procumbit. Circa solem *C* apparere duæ incompletæ Irides ei-

dem homocentricæ, diuersicolores, quarum minor, siue interior *D E F* plenior & perfectior fuit, curta tamen siue aperta

aperta a D ad F, & in perpetuo conatu sese claudendi stabat, & quandoque clauderat, sed mox denuo aperiebat. Altera sed debilis semper & vix conspicabilis fuit GHI, exterior & secundaria, variegata tamen & ipsa suis coloribus, sed admodum instabilis. Tertia, & unicolor, eaque valde magna Iris, fuit KLMN, tota alba, quales sæpe visuntur in parafelenis circa lunam. hæc fuit arcus excentricus integer ab initio solis per medium incedens, circa finem tamen ab M versus N debilis & lacer, imo quasi nullus. Cæterum in communibus circuli huius intersectionibus cum Iride exteriori GHI, emerferunt duo parhelia non vsque adeo perfecta, N & K; quorum hoc debilius, illud autem fortius & luculentius splendescibat, amborum medius nitor æmulabatur solarem, sed latera coloribus Iridis pingebantur; neque rotundi ac præcisi, sed inæquales & lacunosi ipsorum ambitus cernebantur. N inquietum spectrum, ei aculabatur caudam spissam subigneam NOP, cum iugi reciprocatione. L & M fuere trans Zenith B, prioribus minus viuaces, sed rotundiores & albi, instar circuli sui cui inherebant, lac, seu argentum purum exprimentes, quanquam M mediâ tertiâ iam prope disparuerat, nec nisi exigua sui vestigia subinde præbuit, quippe & circulus ex illa parte defecerat. Sol N defecit ante solem K, illoque deficiente roborabatur K, qui omnium ultimus disparuit, &c.

CKLMN estoit vn cercle blanc dans lequel se voyent cinq soleils, & il faut imaginer, que le spectateur estant vers A, ce cercle estoit pendant en l'air au dessus de luy, en sorte que le point B respondoit au sommet de sa teste, & que les deux soleils L & M estoient derriere ses espaulles, lors qu'il estoit tourné vers les trois



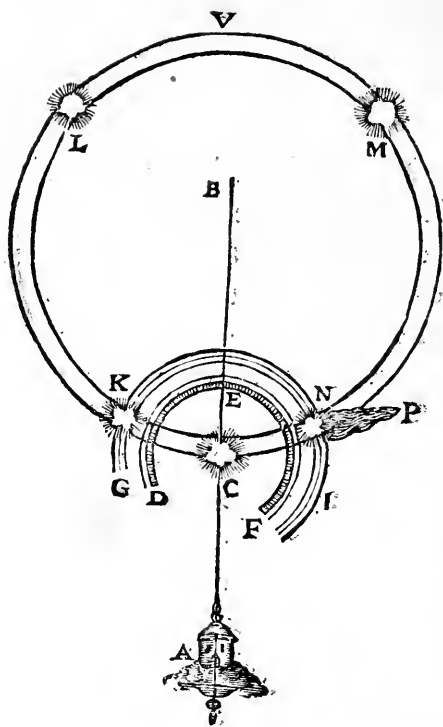
autres K C N, dont les deux K & N estoient colorés en leurs bors, & n'estoiet, ny si ronds, ny si brillans, que celui qui estoit vers C. ce qui monstre qu'ils estoient causés par refraction; au lieu que les deux L & M estoient assés ronds, mais moins brillans, & tous blancs, sans mélange d'aucune autre couleur en leurs bors. ce qui

monstre qu'ils estoient causés par reflexion. Et plusieurs choses ont pû empescher qu'il n'ait paru encore vn sixiesme soleil vers V, dont la plus vray semblable est, que l'œil en estoit si proche, à raison de la hauteur de la nuë, que tous les rayons qui donnoient sur la glace, vers là, se reflexiffoient plus loin que le point A. Et encore que le point B ne soit pas icy représenté si proche des soleils L & M, que du centre de la nuë, cela n'empesche pas que la reigle que j'ay tantost dite, touchant le lieu où ils doiuent paroistre, n'y fust obseruée. Car le spectateur estant

estant plus proches de l'arc L V M que des autres parties du cercle, l'a deu iuger plus grand, à comparaisson d'elles, qu'il n'estoit; Outre que sans doute ces nuës ne sont iamais extremement rondes, bien qu'ellës paroissent à l'œil estre telles.

Mais il y a encore icy deux choses assés remarquables. La premiere est, que le soleil N qui estoit vers le couchant, ayant vne figure changeante & incertaine, iettoit hors de soy comme vne grosse queuë de feu, NOP, qui paroissoit tantost plus longue tantost plus courte. Ce qui n'estoit sans doute autre chose sinon que l'image du soleil estoit ainsi contrefaite & irreguliere vers N, comme on la voit souuent lors qu'elle nage dans vne eau vn peu tremblante, ou qu'on la regarde au trauers d'vne vitre dont les superficies sont inegales. Car la glace estoit vray semblablement vn peu agitée en cet endroit là, & ny auoit pas ses superficies si regulieres, pource qu'elle y commençoit à se dissoudre, ainsi qu'il se prouue de ce que le cercle blanc estoit rompu, & comme nul entre M & N, & que le soleil N disparut, auant le soleil K qui sembloit se fortifier à mesure que l'autre se dissipoit.

La seconde chose qui reste icy a remarquer est, qu'il y auoit deux couronnes autour du soleil C, peintes des mesmes couleurs que l'arc-en-ciel, & dont l'interieure D E F estoit beaucoup plus viue & plus apparente que l'exterieure G H I, en sorte que ie ne doute point qu'elles ne fussent causées, en la façon que i'ay tantost dite, par la refraction qui se faisoit, non en cette glace continuë où se voyoient les soleils K & N mais en d'autres, diuisées en plusieurs petites parcelles, qui se trouuoit au dessus



& au dessous. car il est bien vray-semblable que la mesme cause, qui auoit pû composer tout vn cercle de glace de quelques vnes des parties exterieures de la nuë, auoit disposé les autres voyzines à faire paroistre ces couronnes. De façon que si on n'en obserue pas tousiours de telles lors qu'on voit plusieurs soleils, c'est que l'espaif-

seur de la nuë nes'estend pas tousiours au delà du cercle de glace qui l'environne; ou bien qu'elle est si opaque & obscure qu'on ne les apperçoit pas au trauers. Pour le lieu ou se voyent ces couronnes, c'est tousiours autour du vray soleil, Et elles n'ont aucune conionction avec ceux qui ne font que paroistre. car bien que les deux K & N se rencontrent icy en l'interfection de l'exterieure & du cercle blanc, c'est chose qui n'est arriüée que par hazard, & ie m'assure que le mesme ne se vit point aux lieux vn peu loin de Rome, ou ce mesme

Phai-

Phainomene fut remarqué. Mais ie ne iuge pas pource-
la que leur centre soit tousiours en la ligne droite tirée de
l'œil vers le soleil, si precisement qu'y est celuy de l'arc-
en-ciel; car il y a cela de difference, que les gouttes
d'eau estant rondes, causent tousiours mesme refraction
en quelque situation qu'elles soient; au lieu que les par-
celles de glace, estant plâtes, la causent d'autant plus
grande qu'elles sont regardées plus obliquement. Et
pource que lors qu'elles se forment par le tournoyement
d'un vent sur la circonference d'une nuë, elles y doiuent
estre couchées en autre sens, que lors qu'elles se forment
au dessus ou au dessous. Il peut arriuer qu'on voye en-
semble deux couronnes, l'une dans l'autre, qui soient à
peu près de mesme grandeur, & qui n'ayent pas iuste-
ment le mesme centre.

De plus il peut arriuer qu'outre les vents qui environ-
nent cette nuë, il en passe quelqu'un par dessus ou par
dessous, qui derechef y formant quelque superficie
de glace, cause d'autres varietés en ce Phainomene.
Comme peuuent encore faire les nuës d'alentour,
où la pluie s'il y en tombe. Car les rayons, se re-
fleschissant de la glace d'une de ces nuës vers ces
gouttes, y représenteront des parties d'arc-en-ciel,
dont les situations seront fort diuerses. Comme aussy
les spectateurs n'estans pas au dessous d'une telle nuë,
mais à costé entre plusieurs, peuuent voir d'autres
cercles & d'autres soleils. Dequoy ie ne croy pas
qu'il soit besoin que ie vous entretienne dauantage.
car i'espere que ceux qui auront compris tout ce qui

294 LES METEORES DISCOUERS DERNIER.
a esté dit en ce Traité, ne verront rien dans les nuës
à l'auenir, dont ils ne puissent aysement entendre la
cause, ny qui leur donne suiet d'admiration.

F I N.

Aduertissement.

Ceux qui ne visitent les Tables des liures, qu'afin d'y choisir les matieres qu'ils veulent voir, & de s'exempter de la peine de lire le reste, ne tireront aucune fatisfaction de celle cy : Car l'explication des questions qui y sont marquées depend quasi tousiours si expressement de ce qui les precede, & souuent aussy de ce qui les suit, qu'on ne la scauroit entendre parfaitement si on ne list avec attention tout le liure. Mais pour ceux qui l'auront desia leu, & qui scauront assez bien les choses les plus generales qu'il contient, cette Table leur pourra seruir ; tant à les faire souuenir des endroits où il est parlé des plus particulieres qui seront eschappées de leur memoire ; que souuent aussy à leur faire prendre garde a celles qu'ils auront peut-estre passées sans les remarquer.

T A B L E

Des principales difficultez,
Qui sont expliquées en la
D I O P T R I Q V E.

Discours Premier

D E L A L V M I E R E.

C omment il suffit de concevoir la nature de la lumiere pour en- tendre toutes ses proprietez.	page 4
Comment ses rayons passent en un instant du Soleil iusques à nous.	4
Comment on voit les couleurs par son moyen.	4
Quelle est la nature des couleurs en general.	4
Qu'on n'a point besoin d'especes intentionnelles pour les voir.	5
Nymesme qu'il y ait rien dans les obiets qui soit semblable aux sen- timens que nous en auons.	5
Que nous voyons de iour, par le moyen des rayons qui viennent des obiets vers nos yeux.	5.
Et qu'au contraire les chats voyent de nuit par le moyen des rayons qui tendent de leurs yeux vers les obiets	5
Quelle est la matiere qui transmet les rayons.	6
Comment les rayons de plusieurs diuers obiets peüuent entrer ensemble dans l'œil.	7
Ou allant vers diuers yeux passer par un mesme endroit de l'air sans se mesler ny s'entre empescher.	7
Nyestre empeschéz par la fluidité de l'air.	7
Ny par l'agitation des vents.	7
Ny par la duresté du verre ou autres tels cors transparens.	7
Comment cela n'empesche pas mesme qu'ils ne soient exactement droits.	8
Et ce que c'est proprement que ces rayons.	8
Et comment il en vient une infinité de chacun des points des cors lamineux.	8
	Ce

T A B L E.

Ce que c'est qu'un cors noir.	10
Ce que c'est qu'un miroir.	11
Comment les miroirs tant plats que conuexes & concaues font resleschir les rayons.	10 & 11
Ce que c'est qu'un cors blanc.	11
En quoy consiste la nature des couleurs moyenes.	11
Comment les cors colorez font resleschir les rayons.	12
Ce que c'est que la Refraction.	12

Discours Second

DE LA REFRACTION.

Q ue les cors qui se meuuent ne doiuent point s'arrester aucun moment contre ceux qui les font resleschir.	14
Pourquoy l'angle de la reflexion est esgal à celuy de l'incidence	14,
15, 16,	
De combien le mouuement d'une balle est détourné, lors qu'elle passe au trauers d'une toile.	16, 17
Et de combien lors qu'elle entre dans l'eau.	18
Pourquoy la Refraction est d'autant plus grande, que l'incidence est plus oblique.	19
Et nulle, quand l'incidence est perpendiculaire,	19
Pourquoy quelquefois les bales des canons tirez vers l'eau, n'y peuvent entrer, & se resleschissent vers l'air.	19
De combien les rayons sont détournéz par les cors transparens qu'ils penetrent.	20
Comment il faut mesurer la grandeur des refractions.	21, 22
Que les rayons passent plus aisement au trauers du verre que de l'eau, & de l'eau que de l'air, Et pourquoy.	23
Pourquoy la Refraction des rayons qui entrent dans l'eau, est esgale, à celle des rayons qui en sortent.	24
Et pourquoy cela n'est pas general en tous cors transparens.	24
Que les rayons peuvent quelquefois estre courbez, sans sortir d'un mesme cors transparent.	24
Comment se fait la Refraction en chèque point des superficies courbées.	25

Discours

Discours Troisième

D E L'OE I L.

Q ue la peau nommée vulgairement Retina n'est autre chose que le nerf Optique.	26
Quelles sont les refractions que causent les humeurs de l'œil.	27
Pour quel usage la prunelle s'estrecist & s'eslargist.	27
Que ce mouvement de la prunelle est volontaire.	28
Que l'humeur cristalline est comme un muscle qui peut changer la figure de tout l'œil.	28
Et que les petits filets nommez processus ciliares en sont les tendons.	28

Discours Quatrième

DES SENS EN GENERAL.

Q ue c'est l'ame qui sent & non le cors.	29
Quelle sent en tant qu'elle est dans le cerneau, & non en tant qu'elle anime les autres membres.	29
Que c'est par l'entremise des nerfs qu'elle sent.	30
Que la substance interieure de ces nerfs est composée de plusieurs petits filets fort deliez.	30
Que ce sont les mesmes nerfs qui seruent aux sens, & aux mouuemens.	31
Que ce sont les esprits animaux contenus dans les peaux de ces nerfs qui meuuent les membres.	31
Que c'est leur substance interieure qui sert aux sens.	31
Comment se fait le sentiment par l'ayde des nerfs.	32
Que les idées que les sens exterieurs enuoyent en la phantaisie ne sont point des images des obiets: on du moins qu'elles n'ont point besoin de leur ressembler.	32
Que les diuers mouuemens des petits filets de chaque nerf suffisent pour causer diuers sentimens.	34

Discours Cinquième

DES IMAGES QUI SE FORMENT
SVR LE FONDS DE L'OEIL.

C omparaison de ces images avec celles qu'on voit en une chambre obscure.	35
Explication de ces images en l'œil d'un animal mort.	36
Qu'on doit rendre la figure de cet œil un peu plus longue lors que les objets sont fort proches, que lors qu'ils sont plus esloignez.	37
Qu'il entre en cet œil plusieurs rayons de chèque point de l'objet.	38
Que tous ceux qui viennent d'un mesme point se doivent assembler au fonds de cet œil environ le mesme point; Et qu'il faut disposer sa figure à cet effect.	38
Que ceux de diuers points s'y doivent assembler en diuers points.	38
Comment les couleurs se voyent au trauers d'un papier blanc qui est sur le fonds de cet œil.	40
Que les images qui s'y forment ont la ressemblance des objets.	40
Comment la grandeur de la prunelle sert à la perfection de ces images.	40
Comment y sert la refraction qui se fait dans l'œil; Et comment elle y nuirait estant plus grande ou plus petite qu'elle n'est.	41
Comment la noirceur des parties interieures de cet œil, & l'obscurité de la chambre où se voyent ces images y sert aussi.	43
Pourquoy elles ne sont iamais si parfaites en leurs extremittez qu'au milieu.	43
Comment on doit entendre ce qui se dit, que visio fit per axem.	43
Que la grandeur de la prunelle rendant les couleurs plus viues, rend les figures moins distinctes: Et ainsi ne doit estre que mediocre.	44
Que les objets qui sont à costé de celuy à la distance duquel l'œil est disposé, en estant beaucoup plus esloignez ou plus proches, s'y representent moins distinctement, que s'ils en estoient presque à pareille distance.	44
Que ces images sont renuersées.	44
Que leurs figures sont changées & racourcies à raison de la distance ou situation des objets.	44
Que ces images sont plus parfaites en l'œil d'un animal viuant, qu'en celuy	

DE LA DIOPTRIQUE.

celuy d'un mort; Et en celuy d'un homme, qu'en celuy d'un bœuf. 46
 Que celles qui paroissent par le moyen d'une lentille de verre dans une
 chambre obscure, s'y forment tout de mesme que dans l'œil. Et qu'on
 y peut faire l'experience de plusieurs choses qui confirment ce qui
 est icy expliqué. 46, 47, 48
 Comment ces images passent de l'œil dans le cerneau. 49

Discours Sixième

DE LA VISION.

Que la vision ne se fait point par le moyen des images qui passent
 des yeux dans le cerneau, mais par le moyen des mouvemens
 qui les composent. 51
 Que c'est par la force de ces mouvemens qu'on sent la lumiere. 51
 Et par leurs autres varietez qu'on sent les couleurs. 51
 Comment se sentent les sons, les gousts, & le chastouillement & la
 douleur. 51, 52
 Pourquoi les coups qu'on reçoit dans l'œil font voir diuerses lumieres:
 & ceux qu'on reçoit contre les oreilles font ouïr des sons: Et ainsi
 une mesme force cause diuers sentimens en diuers organes. 52
 Pourquoi tenant les yeux fermez un peu après auoir regardé le so-
 leil, il semble qu'on voye diuerses couleurs. 52
 Pourquoi il paroist quelquefois des couleurs dans les cors qui ne sont que
 transparens: comme l'arc en-ciel paroist dans la pluie. 53, & 254
 Que le sentiment qu'on a de la lumiere est plus ou moins fort selon que
 l'obiet est plus ou moins proche. 53
 Et selon que la prunelle est plus ou moins grande. 53
 Et selon que l'image qui se peint dans le fonds de l'œil est plus ou
 moins petite. 53
 Comment la multitude des petits filets du nerf optique sert à rendre
 la vision distincte. 54
 Pourquoi les prairies estans peintes de diuerses couleurs ne paroissent
 de loïn que d'une seule. 55
 Pourquoi tous les cors se voyent moins distinctement de loïn que de
 prés. 55
 Comment la grandeur de l'image sert à rendre la vision plus distin-
 cte. 55

T A B L E

Comment on connoist vers quel costé est l'obiet qu'on regarde; Ou celuy qu'on monstre du doigt sans le toucher.	55, 56
Pourquoy le renuersement de l'image qui se fait dans l'œil n'empesche pas que les obiets ne paroissent droits.	57
Pourquoy ce qu'on voit des deux yeux, ou qu'on touche des deux mains, ne paroist pas double pour cela.	58
Comment les mouuemens qui changent la figure de l'œil seruent à faire voir la distance des obiets.	58
Qu'encore que nous ignorions ces mouuemens nous ne laissons pas de connoistre ce qu'ils designent.	58
Comment le rapport des deux yeux sert aussi à faire voir la distance.	58
Comment on peut voir la distance avec vn œil seul en luy faisant changer de place.	59
Comment la distinction ou confusion de la figure, & la debilité ou la force de la lumiere sert aussi à voir la distance.	60, 62
Que la connoissance qu'on a eüe auparauant des obiets qu'on regarde sert à mieux connoistre leur distance.	60
Comment la situation de ces obiets y sert aussi.	62
Comment on voit la grandeur de chaque obiet.	62
Comment on voit sa figure.	62
Pourquoy souuent les frenetiques, ou ceux qui dorment, pensent voir ce qu'ils ne voient point.	63
Pourquoy on voit quelquefois les obiets doubles.	63
Comment l'atouchement fait aussi quelquefois iuger qu'un obiet soit double.	64
Pourquoy ceux qui ont la iauunise, ou bien qui regardent au trauers d'un verre iauune, iugent que tout ce qu'ils voyent en a la couleur	64
Quel est le lieu ou on voit l'obiet au trauers d'un verre plat dont les superficies ne sont pas paralleles.	64
Et celuy ou on le voit au trauers d'un verre concaue.	64
Et pourquoy l'obiet paroist alors plus petit qu'il n'est	64
Quel est le lieu où il paroist au trauers d'un verre conuexe, Et pourquoy il y paroist quelquefois plus grand, & plus esloigné, qu'il n'est; Et quelquefois plus petit & plus proche, & avec cela renuersé.	64
Quel est le lieu des images qu'on voit dans les miroirs, tant plats, que conuexes, ou concaues: Et pourquoy elles y paroissent droites, ou renuersées; & plus grandes, ou plus petites; & plus proches, ou plus esloignées que ne sont les obiets.	64

T A B L E

<i>verre, & quel est leur effet.</i>	77, & 78
<i>Comment on peut augmenter les images en faisant que les rayons se croisent fort loin de l'œil, par le moyen d'un tuyau plein d'eau.</i>	79
<i>Que plus ce tuyau est long, plus il augmente l'image, Et qu'il fait le mesme que si la Nature avoit fait l'œil d'autant plus long.</i>	80
<i>Que la prunelle de l'œil nuit au lieu de servir, lors qu'on se sert d'un tel tuyau.</i>	80
<i>Que ny les refractions du verre qui contient l'eau dans ce tuyau, ny celles des peaux qui envelopent les humeurs de l'œil, ne sont considerables.</i>	80
<i>Comment on peut faire le mesme par le moyen d'un tuyau separé de l'œil, que par un qui luy est joint.</i>	81
<i>En quoy consiste l'invention des lunettes d'approche.</i>	81, 82
<i>Comment on peut empescher que la force des rayons qui entrent dans l'œil ne soit trop grande.</i>	83, 86
<i>Comment on la peut augmenter, lors qu'elle est trop foible, & que les obiets sont accessibles.</i>	83
<i>Et comment, lors qu'ils sont inaccessibles, & qu'on se sert de lunettes d'approche.</i>	84
<i>De combien on peut faire l'ouverture de ces lunettes plus grande que n'est la prunelle. Et pourquoy on la doit faire plus grande.</i>	84, 85
<i>Que pour les obiets accessibles on n'a point besoin d'augmenter ainsi l'ouverture du tuyau.</i>	86
<i>Que pour diminuer la force des rayons, lors qu'on se sert de lunettes, il vaut mieux estreindre leur ouverture, que la couvrir d'un verre coloré.</i>	86
<i>Que pour estreindre, il vaut mieux couvrir les extremittez du verre par dehors que par dedans.</i>	86
<i>A quoy il est utile de voir plusieurs obiets en mesme temps; & ce qu'on doit faire pour n'en avoir pas de besoin.</i>	87
<i>Qu'on peut acquerir par exercice la facilité de voir les obiets proches ou estoignez.</i>	88
<i>D'où vient que les Gymnosophistes ont pû regarder le soleil sans gaster leur venè.</i>	88

Discours Huietième

DES FIGURES QUE DOIVENT AVOIR
les cors transparens pour détourner les rayons par
refraction en toutes les façons qui
seruent à la veuë.

Quelle est la Nature de l'Ellipse, & comment on la doit décrire. 89, 90

Demonstration de la propriété de l'Ellipse touchant les refractions 93
Comment sans employer d'autres lignes que des cercles ou des Ellipses
on peut faire que les rayons paralleles s'assemblent en un point, ou
que ceux qui viennent d'un point se rendent paralleles. 94, 95

Comment on peut faire que les rayons paralleles d'un costé du verre
soient escartez de l'autre, comme s'ils venoient tous d'un mesme
point. 96

Comment on peut faire qu'estans paralleles des deux costez, ils soient
reserrez en un moindre espace de l'un que de l'autre. 97

Comment on peut faire le mesme, en faisant outre cela que les rayons
soient renuersez. 98

Comment on peut faire que tous les rayons qui viennent d'un point
s'assemblent en un autre point. 98

Et que tous ceux qui viennent d'un point s'escartent comme s'ils ve-
noient d'un autre point. 99

Et que tous ceux qui sont escartez comme s'ils tendoient vers un mes-
me point, s'escartent derechef comme s'ils venoient d'un mesme
point. 99

La nature de l'Hyperbole, & la façon de la décrire. 100, 101, 102

Demonstration de la propriété de l'Hyperbole touchant les refra-
ctions. 104

Comment sans employer que des Hyperboles & des lignes droites on peut
faire des verres qui changent les rayons en toutes les mesmes façons,
que ceux qui sont composez d'Ellipses & de cercles. 106, 107, 108

Que bien qu'il y ait plusieurs autres figures qui puissent causer les
mesmes effets, il n'y en a point de plus propres pour les lunettes
que les precedentes. 110

- Que celles qui ne sont composées que d'Hyperboles & de lignes droites sont les plus aisées à tracer. 110
- Que quelque figure qu'aye le verre il ne peut faire exactement que les rayons venans de diuers points s'assemblent en autant d'autres diuers points. 111
- Que ceux qui sont composez d'Hyperboles sont les meilleurs de tous à cet effect. 113
- Que les rayons qui viennent de diuers points s'écartent plus après auoir trauerse un verre Hyperbolique, qu'après en auoir trauerse un Elliptique. 114
- Que d'autant que l'Elliptique est plus espais, d'autant ils s'écartent moins en la trauerfant. 115
- Que tant espais qu'il puisse estre, il ne peut rendre l'image que peignent ces rayons que d'un quart ou d'un tiers plus petite, que ne fait l'Hyperbolique. 115
- Que cette inégalité est d'autant plus grande que la refraction du verre est plus grande. 115
- Qu'on ne peut donner au verre aucune figure qui rende cette image plus grande, que celle de l'Hyperbole, ny qui la rende plus petite que celle de l'Ellipse. 115
- Comment il faut entendre, que les rayons venans de diuers points se croisent sur la premiere superficie, qui a la force de faire qu'ils se rassemblent en autant d'autres diuers points. 115
- Que les verres Elliptiques ont plus de force pour brusler que les Hyperboliques. 117
- Comment il faut mesurer la force des miroirs, ou verres bruslans. 117
- Qu'on n'en peut faire aucun qui brusle en ligne droite à l'infini. 117
- Que les plus petits verres ou miroirs assemblent autant de rayons pour brusler, en l'espace où ils les assemblent; que font les plus grands qui ont des figures semblables à ces plus petits, en un espace pareil. 118
- Que ces plus grands n'ont autre auantage que de les assembler en un espace plus grand & plus esloigné. Et ainsi qu'on peut faire des miroirs ou verres tres petits qui ne laissent pas de brusler avec beaucoup de force. 118
- Qu'un miroir ardent dont le diametre n'excede point la 100. partie de la distance à laquelle il assemble les rayons, ne peut faire qu'ils bruslent ou eschauffent dauantage que ceux qui viennent directement du soleil. 118

DE LA DIOPTRIQUE.

Que les verres Elliptiques peuvent recevoir plus de rayons d'un mesme point pour les rendre apres paralleles, que ceux d'aucune autre figure. 119

Que souvent les verres Hyperboliques sont preferables aux Elliptiques, à cause qu'on peut faire avec un seul ce à quoy il en faudroit employer deux. 120

Discours Neuvième

DE LA DESCRIPTION DES LUNETTES.

Quelles qualitez sont considerables pour choisir la matiere des lunettes. 121

Pourquoy il se fait quasi tousiours quelque reflexion en la superficie des cors transparens. 121

Pourquoy cette reflexion est plus forte sur le cristal que sur le verre. 122

Explication des lunettes qui seruent à ceux qui ont la venë courte. 123

Explication de celles qui seruent à ceux qui ne peuvent voir que de loin. 123

Pourquoy on peut supposer les rayons qui viennent d'un point assez esloigné, comme paralleles. 124

Pourquoy la figure des lunettes des vieillards n'a pas besoin d'estre fort exacte. 124

Comment il faut faire les lunettes à puce avec un seul verre. 124

Quelles doivent estre les lunettes d'approche pour estre parfaites. 126

Et quelles aussi les lunettes à puce pour estre parfaites. 131

Que pour se servir de ces lunettes il est mieux de se bander un œil, que de le fermer par l'aide des muscles. 135

Qu'il seroit bon aussi d'auoir auparauant attendri sa venë en se tenant en lieu fort obscur. 135

Et aussi d'auoir l'imagination disposée comme pour regarder des choses fort esloignées & obscures. 135

D'où vient qu'on a moins rencontré cy-deuant à bien faire les lunettes d'approche que les autres. 136

*Discours Dixième*DE LA FACON DE TAILLER
LES VERRÉS.

C omment il faut trouver la grandeur des refractions du verre dont on veut se servir.	137
Comment on trouve les points bruslans, & le sommet de l'Hyperbole, dont le verre duquel on connoist les refractions doit avoir la figure.	139
Comment on peut augmenter ou diminuer la distance de ces points.	139
Comment on peut descrire cette Hyperbole avec une corde.	140
Comment on la peut descrire par l'invention de plusieurs points.	140
Comment on trouve le Cone dans lequel la mesme Hyperbole peut estre couppee par un plan parallele à l'aisien.	141
Comment on la peut descrire d'un seul trait par le moyen d'une machine.	142
Comment on peut faire une autre machine qui donne la figure de cette Hyperbole à tout ce qui en peut avoir besoin pour tailler les verres. Et comment on s'en doit servir.	144
Ce qu'il faut observer en particulier pour les verres concaues, & en particulier pour les conuexes.	150
L'Ordre qu'on doit tenir pour s'exercer à tailler ces verres.	151
Que les verres conuexes qui seruent aux plus longues lunettes ont besoin d'estre taillez plus exactement que les autres.	151
Quelle est la principale utilité des lunettes à puce.	152
Comment on peut faire que les centres des deux superficies d'un mesme verre se rapportent.	153

T A B L E

*Des principales difficultez,**Qui sont expliquées*

A V X M E T E O R E S.

Discours Premier

DE LA NATURE DES CORS

T E R R E S T R E S.

- Q**ue l'eau, la terre, l'air, & tous les autres tels cors sont composez de plusieurs parties. 159
- Qu'il y a des pores en tous ces cors qui sont remplis d'une matiere fort subtile. 159
- Que les parties de l'eau sont longues, unies, & glissantes. 159, & 174
- Que celles de la plus part des autres cors sont comme des branches d'arbres, & ont diuerfes figures irregulieres. 159
- Que ces branches estans iointes ou entrelacées composent des cors durs 159
- Que lors qu'elles ne sont point ainsi entrelacées, ny si grosses qu'elles ne puissent estre agitées par la matiere subtile, elles composent des huiles ou de l'air. 160
- Que cette matiere subtile ne cesse iamais de se mouuoir. 160
- Qu'elle se meut ordinairement plus viste contre la terre que vers les nuës, vers l'Equateur que vers les poles, l'Esté que l'Hyuer, & le iour que la nuit. 160
- Qu'elle est composée de parties inégales. 160
- Que les plus petites de ses parties ont le moins de force pour mouuoir les autres cors. 160
- Que les moins petites se trouuent le plus aux lieux où elle est le plus agitée. 161

T A B L E

<i>Que ces moins petites ne peuvent passer au trauers de plusieurs cors :</i>	
<i>Et que cela rend ces cors froids.</i>	161
<i>Ce qu'on peut conceuoir pour le chaud & pour le froid.</i>	162
<i>Comment les cors durs peuvent estre eschauffez.</i>	162
<i>D'où vient que l'eau est communement liquide, & comment le froid la rend dure.</i>	162
<i>Comment la glace conserue tousiours sa froideur, mesme en Esté: Et pourquoy elle ne s'amolir pas peu à peu comme la cire.</i>	163
<i>Quelles sont les parties des sels.</i>	163, & 173
<i>Quelles sont les parties des esprits ou eaux de vie.</i>	163
<i>Pourquoy l'eau s'enfle en se gelant.</i>	163
<i>Pourquoy elle s'enfle aussi en s'échauffant.</i>	164
<i>Pourquoy l'eau bouillie se gele plustost que l'autre</i>	164
<i>Que les plus petites parties des cors ne doiuent point estre conceuës comme des atomes, mais comme celles qu'on voit à l'œil, excepté qu'elles sont incomparablement plus petites. Et qu'il n'est point besoin de rien reietter de la Philosophie ordinaire pour entendre ce qui est en ce Traitté.</i>	164

Discours Second

DES VAPEURS ET DES EXHALAISONS.

C <i>omment le soleil fait monter en l'air plusieurs des petites parties des cors terrestres.</i>	165
<i>Quelles sont les vapeurs.</i>	166
<i>Quelles sont les exhalaisons.</i>	166
<i>Qu'il monte en l'air beaucoup moins d'exhalaisons que de vapeurs.</i>	166
<i>Comment les plus grossieres exhalaisons sortent des cors terrestres.</i>	166
<i>Pourquoy l'eau estant conuertie en vapeur occupe incomparablement plus d'espace qu'anparauant.</i>	167
<i>Comment les mesmes vapeurs peuvent estre plus ou moins pressées.</i>	169
<i>D'où vient qu'on sent quelquefois en Esté une chaleur plus estouffante que de costume.</i>	169
<i>Comment les vapeurs sont plus ou moins chaudes, ou froides.</i>	169
<i>Pourquoy l'haleine se sent plus chaude quand on souffle ayant la bouche fort ouuerte, que si on l'a presque fermée.</i>	171

Pour:

DES METEORES.

<i>Pourquoy les vents impetueux sont tousiours froids.</i>	171
<i>Comment les vapeurs sont plus ou moins transparentes</i>	171
<i>Pourquoy nostre haleine se voit mieux l'Hyuer que l'Esté.</i>	171
<i>Que souuent il y a dans l'air le plus de vapeurs, lors qu'on les y voit le moins.</i>	172
<i>Comment les mesmes vapeurs sont plus ou moins humides ou seiches : Et comment vne mesme se peut dire, en diuers sens, plus seiche, & plus humide qu'une autre.</i>	172
<i>Quelles sont les diuerses natures des Exhalaisons.</i>	173
<i>Comment elles se demeslent & separent des vapeurs.</i>	173

Discours Troisieme

DV SEL.

Q <i>uelle est la nature de l'eau salée : Et que les parties de l'eau sont telles qu'il a esté dit.</i>	174
<i>Pourquoy les cors mouillez d'eau sont plus aisez à seicher, que ceux qui sont mouillez d'huile.</i>	174
<i>Pourquoy le sel a vn goust si different de celuy de l'eau douce.</i>	175
<i>Pourquoy les chairs se conseruent estans salées.</i>	175
<i>Pourquoy le sel les durcit.</i>	175
<i>Pourquoy l'eau douce les corrompt.</i>	175
<i>Pourquoy l'eau salée est plus pesante que l'eau douce.</i>	175
<i>Pourquoy neantmoins le sel ne se forme que sur la superficie de l'eau de la mer.</i>	176
<i>Que les parties du sel commun sont droites & esgalement grosses par les deux bouts.</i>	176
<i>Comment elles s'arregent estans meslées avec celles de l'eau douce.</i>	176
<i>Que les parties de l'eau salée se meuuent plus viste que celles de l'eau douce.</i>	176
<i>Pourquoy le sel est aisement fondu par l'humidité. Et pourquoy en certain quantité d'eau il ne s'en fond que insq' à certaine quantité.</i>	177
<i>Pourquoy l'eau de la mer est plus transparente que celle des riuieres</i>	177
<i>Pourquoy elle cause des refractions vn peu plus grandes.</i>	177
<i>Pourquoy elle ne se gele pas si aisement.</i>	177
<i>Comment on peut faire geler de l'eau en Esté avec du sel, & pourquoy.</i>	177

T A B L E

<i>Pourquoy le sel est fort fixe, & l'eau douce fort volatile.</i>	178
<i>Pourquoy l'eau de la mer s'adoucit en passant au trauers du sable</i>	179
<i>Pourquoy l'eau des fontaines & des riuieres est douce.</i>	179
<i>Pourquoy les riuieres entrant dans la mer nel'empeschent point d'estre salées, nyne la rendent plus grande.</i>	179
<i>Pourquoy la mer est plus salée vers l'Equateur que vers les poles.</i>	180
<i>D'où vient que l'eau de la mer est moins propre à esteindre les embrasemens que celle des riuieres.</i>	180
<i>D'où vient qu'elle esteincelle la nuit estant agitée.</i>	180
<i>Pourquoy ny la saumure, ny l'eau de mer qui est trouble & corrompue, n'esteincellent point en cette sorte.</i>	181
<i>Pourquoy l'eau de la mer esteincelle plus quand il fait chaud, que quand il fait froid.</i>	181
<i>Pourquoy toutes ses vagues, ny toutes ses gouttes n'esteincellent pas également.</i>	181
<i>Pourquoy on retient l'eau en des fosses au bord de la mer, pour faire sel.</i>	181
<i>Pourquoy il ne s'en fait qu'en tems chaud & sec.</i>	181
<i>Pourquoy la superficie des liqueurs est fort unie.</i>	182
<i>Pourquoy la superficie de l'eau est plus malaisée à diuiser que le dedans.</i>	182
<i>Comment les parties du sel viennent floter au dessus de l'eau.</i>	182, & 183
<i>Pourquoy la baze de chaque grain de sel est quarré.</i>	184
<i>Pourquoy cette baze quarrée paroist à l'œil toute plate, & neantmoins est vn peu courbée.</i>	184
<i>Comment le reste de chaque grain de sel se bastit sur cette baze.</i>	185.
<i>Pourquoy ces grains sont creux au milieu.</i>	185
<i>Pourquoy leur superieure partie est plus large que leur baze.</i>	185
<i>Que c'est qui peut rendre leur baze plus grande ou plus petite.</i>	185
<i>Pourquoy le sel va quelquefois au fonds de l'eau sans se former en grains au dessus.</i>	186
<i>Ce qui fait que le tallu des quatre costez de chaque grain est plus ou moins grand: Et pourquoy ils sont quelquefois en eschelons.</i>	186
<i>Pourquoy les queres de ces quatre costez ne sont ny fort aiguës, ny fort unies: Et pourquoy les grains de sel s'y fondent plus qu'ailleurs.</i>	186
<i>Pourquoy la concantité de chaque grain est plutost ronde que quarrée.</i>	186
<i>Pourquoy ces grains estans entiers petillent dans le feu; Et ne petillent point estans pilez.</i>	187
	D'014

DES METEORES.

<i>D'où vient l'odeur du sel blanc, & la couleur du sel noir.</i>	187
<i>Pourquoy le sel est friable.</i>	187
<i>Pourquoy il est blanc, ou transparent.</i>	187
<i>Pourquoy il se fond plus aisement estant entier, qu'estant puluerisé & seiché.</i>	187
<i>D'où vient la grande difference qui est entre ses parties & celles de l'eau douce.</i>	188
<i>Pourquoy les uns & les autres sont rondes.</i>	188
<i>Comment se fait l'huyle de sel.</i>	188
<i>Pourquoy cette huyle a un goust aigre qui differe fort de celuy du sel.</i>	189

Discours Quatrieme

DES VENTS.

Q ue c'est que le vent.	189
Comment il se fait en vne <i>Æolipile</i> .	190
Comment il se fait en l'air : Et en quoy il differe de celuy d'une <i>Æolipile</i> .	191
Que ce sont principalement les vapeurs qui causent les vents; Mais non pas elles seules qui les composent.	192
Pourquoy la cause des vents doit estre attribuée aux vapeurs, & non pas aux exhalaisons	193
Pourquoy les vents orientaux sont plus secs que les occidentaux.	193
Pourquoy c'est principalement le matin que soufflent les vents d'Orient, & le soir que soufflent ceux d'Occident.	194
Que ce vent d'Orient est plus fort que celuy d'Occident qui vient de la mesme cause.	194
Pourquoy le vent de Nord souffle plus le iour que la nuit.	195
Pourquoy il souffle plustost de haut en bas que de bas en haut.	195
Pourquoy il est ordinairement plus violent que les autres.	195
Pourquoy il est fort froid, & fort sec.	196
Pourquoy le vent de midy regne plus la nuit que le iour.	196
Pourquoy il vient de bas en haut.	196
Pourquoy il est ordinairement plus lent & plus foible que les autres.	197
Pourquoy il est chaud & humide.	197
Pourquoy vers le mois de Mars les vents sont plus secs qu'en aucun autre saison.	199

T A B L E

<i>Pourquoy les changemens d'air sont aussi alors plus subits & plus frequens.</i>	198
<i>Quels sont les vents que les Anciens nommoient les Ormithies.</i>	198
<i>Quels sont les Etesies.</i>	198
<i>Comment la difference qui est entre la mer & la terre contribuë à la production des vents.</i>	199
<i>Pourquoy souuent aux bords de la mer le vent vient le iour du costé de l'eau, & la nuit du costé de la terre.</i>	199
<i>Pourquoy les Ardans conduisent les voyageurs vers les eaux.</i>	199
<i>Pourquoy les vents changent souuent aux costes de la mer avec ses flux & reflux.</i>	200
<i>Pourquoy les mesmes tempestes ont coustume d'estre plus violentes sur mer que sur terre.</i>	200
<i>Comment un mesme vent peut estre sec en un país, & humide en l'autre.</i>	200
<i>Pourquoy les vents de Midy sont secs en Egypte; & pourquoy il n'y pleut que rarement.</i>	200
<i>Comment & combien les Astres contribuënt à la production des Meteores.</i>	200
<i>Comment y contribuë aussi la diuersité qui est entre les parties de la terre.</i>	201
<i>D'où vient l'irregularité & la multitude des vents particuliers & combien il est difficile de les predire.</i>	201
<i>Que les vents generaux sont plus aisez à predire: Et pourquoy il y en a moins d'irreguliers au milieu des grandes mers que vers la terre.</i>	201
<i>Que la plus part des changemens de l'air dependent des vents.</i>	202
<i>Comment l'air ne laisse pas d'estre quelquefois froid ou sec, lors qu'il souffle un vent qui est chaud ou humide.</i>	202
<i>Que le cours que prennent les vapeurs dans la terre contribuë aussi aux changemens de l'air.</i>	202

Discours Cinquième

DES NUES.

Quelle difference il y a entre les nuës, les vapeurs, & les bronillaz. 203
 Que les nuës ne sont composées que de gouttes d'eau, ou de parcelles de glace. 203

Pourquoy

DES METEORES.

- Pourquoy les nuës ne sont pas transparentes.* 203
- Comment les vapeurs se changent en gouttes d'eau dans les nuës.* 204
- Pourquoy ces gouttes sont exactement rondes.* 204, 205
- Que c'est qui rend ces gouttes grosses ou petites.* 206
- Comment les vapeurs se changent en parcelles de glace dans les nuës.*
206, 207
- D'où vient que ces parcelles de glace sont quelquefois rondes & transparentes, quelquefois longues & deliées, & quelquefois rondes & blanches.* 207
- D'où vient que ces dernieres sont couuertes de petits poils: Et que c'est qui les rend plus grosses ou plus petites, & ces poils plus forts & plus courts, ou plus deliez & plus longs.* 207
- Que le froid seul ne suffit pas pour conuertir les vapeurs en eau ou en glace.* 208
- Quelles sont les causes qui assemblent les vapeurs en nuës.* 208
- Quelles sont les causes qui les assemblent en broüillas.* 208
- D'où vient qu'il y a plus de broüillas au Printems qu'aux autres saisons: Et plus aux lieux marescageux ou maritimes, que loin des eaux ou loin de la terre.* 208
- Que les plus grands broüillas, ou les plus grandes nuës, se font par l'opposition de deux ou plusieurs vents.* 209
- Que les gouttes d'eau ou parcelles de glace qui composent les broüillas ne peuuent estre que tres-petites.* 209
- Qu'il ne peut y auoir de vent ou sont les broüillas, qu'il ne les dissipe promptement.* 209
- Qu'il y a souuent plusieurs nuës l'une sur l'autre: Et plus au pais de montaignes qu'ailleurs.* 209
- Que les hautes nuës ne sont ordinairement composées que de parcelles de glace.* 210, & 219
- Que les vents pressent & polissent les superficies des nuës, & les rendent plates.* 210
- Que ces superficies estans plates, les petits pelotons de glace qui les composent s'y arrengeant en telle sorte que chacun en a six autres qui l'environnent.* 211
- Comment deux vents prennent leur cours l'un plus haut que l'autre, & polissent les superficies du dessous & du dessus des nuës.* 212
- Que les superficies du circuit des nuës ne se polissent point pour cela, & sont ordinairement fort irregulieres.* 213

T A B L E

<i>Comment il s'assemble souvent au dessous des nuës plusieurs feuilles ou superficies composées de parcelles de glace, chacune desquelles est environnée de six autres.</i>	23
<i>Que souvent ces feuilles, ou superficies se meuvent separement l'une de l'autre.</i>	214
<i>Qu'il peut y auoir des nuës qui ne soient composées que de telles feuilles.</i>	214.
<i>Que les gouttes d'eau peuuent aussi s'arranger dans les nuës en mesme façon que les parcelles de glace.</i>	214
<i>Comment quelquefois le circuit des plus grandes nuës s'arondit, & mesme peut se couvrir d'une superficie de glace assez epaisse, sans que sa pesanteur les fasse tomber.</i>	215. & 281

Discours Sixième

DE LA NEIGE, DE LA PLVIE, ET DE LA GRESLE.

C <i>omment les nuës se soustienent en l'air.</i>	216
<i>Comment la chaleur, qui a coustume de rarefier les autres cors condense les nuës.</i>	217
<i>Comment les parcelles de glace qui composent les nuës, s'entassent en diuers floccons.</i>	217
<i>Comment ces floccons se grossissent & tombent en neige, ou en pluie, ou en gresle.</i>	218
<i>Pourquoy la gresle est quelquefois toute transparente & toute ronde.</i>	218
<i>Ou seulement vn peu plus plate d'un costé que d'autre.</i>	218. & 223
<i>Comment se fait la plus grosse gresle qui est d'ordinaire cornuë & irreguliere.</i>	218
<i>Pourquoy on sent quelquefois plus de chaleur qu'à l'ordinaire dans les maisons.</i>	219
<i>Pourquoy la plus grosse gresle estant transparente en sa superficie, est toute blanche & composée de neige au dedans.</i>	219
<i>D'où vient que cette grosse gresle ne tombe gueres que l'Esté.</i>	219
<i>Comment se fait la gresle qui est blanche comme du sucre.</i>	219
<i>Pourquoy ses grains sont quelquefois assez ronds & plus durs en leurs superficies que vers leurs centres.</i>	220
<i>Pourquoy ils sont quelquefois pointus & ont la figure d'une pyramide ou d'un pain de sucre.</i>	220

Com-

DES METEORES.

- Comment les petites parties de la neige prennent la figure de rouës ou estoiles qui ont chacune six pointes. 221
- D'où vient qu'il tombe aussi quelquefois de petits grains de gresle tous transparents, qui ont au tour de soy six pointes toutes blanches. 223
- D'où vient qu'il tombe aussi de petites lames transparentes, qui sont hexagones. 225
- Et d'autres qui semblent des roses, ou des rouës d'horologe qui ont seulement six dens arondies en demycercle. 227
- Pourquoy quelques-unes de ces roës ont un petit point blanc au milieu. 228.
- D'où vient quelles sont quelquefois iointes deux à deux par un aïssiou ou vne petite colonne de glace: Et d'où vient que l'une de celles qui sont ainsi iointes est quelquefois plus grande que l'autre. 228
- Pourquoy il tombe quelquefois de petites estoiles de glace qui ont douze rayons. 228, 230
- Pourquoy il en tombe aussi, bien que fort rarement. qui en ont huit. 230
- Pourquoy les vnes de ces estoiles sont blanches, & les autres transparentes; Et les rayons des vnes sont courts & ronds en forme de dens; les autres longs & pointus, & souuent diuisez en plusieurs branches, qui representent des plumes, ou des feuilles de fougere, ou des fleurs de lys. 231
- Comment ces estoiles de glace descendent des nuës. 232
- Pourquoy lors qu'elles tombent en tems calme elles ont coustume d'estre suivies de plus de neige, mais que ce n'est pas le mesme quand il fait vent. 232
- Comment la pluie descend des nuës: Et que c'est qui rend ses gouttes grosses ou menües 233
- D'où vient qu'il commence quelquefois à pleuvoir auant mesme que l'air soit couuert de nuës. 234
- Comment les brouïllas tombent en rosée ou gelée blanche. Et que c'est que le Serein. 234
- D'où viennent la manne, & les autres tels sucz: Et pourquoy quelques-uns s'attachent à certains cors plustost qu'à d'autres. 235
- Pourquoy si les brouïllas montent le matin, & que la rosée ne tombe point, c'est signe de pluie. 235
- Pourquoy si le soleil luit au matin lors qu'il y a des nuës en l'air, c'est aussi signe de pluie. 235
- Pourquoy tous les signes de pluie sont incertains. 236

Discours Septième

DES TEMPESTES, DE LA FOVDRE,
& de tous les autres feux qui s'allument en l'air.

C omment les nuës en s'abaissant peuuent causer des vents fort impetueux.	236
D'où vient que les fortes pluies sont souvent precedées par un tel vent.	237
Pourquoy les hirondelles volent fort bas auant la pluie.	237
D'où vient qu'on voit quelquefois tournoyer les cendres ou les festus au coin du feu dans les cheminées	237
Comment se font les tempestes nommées des trauides.	237
Comment s'engendrent ces feux qui s'attachent aux mats des nauires sur la fin des grandes tempestes.	239
Pourquoy les Anciens voyans deux de ces feux les prenoient pour un bon augure. Et en voyant un, ou trois, pour un mauvais.	239
Pourquoy on en voit maintenant quelquefois iusques à quatre ou cinq sur un mesme vaisseau.	240
Quelle est la cause du tonnerre.	240
Pourquoy il tonne plus rarement l'Hyuer que l'Esté.	241
Pourquoy, lors qu'apres un vent septentrional on sent une chaleur moïse & estoufante, c'est signe de tonnerre.	241
Pourquoy le bruit du tonnerre est fort grand & d'où viennent toutes les differences qu'on y remarque.	241
En quoy consistent les differences des esclairs, des tourbillons & de la foudre: Et comment s'engendrent les esclairs.	242
Pourquoy il esclaire quelquefois sans qu'il tonne, ny qu'on vïe de nuës en l'air; Et pourquoy il tonne quelquefois sans qu'il esclaire.	242
Comment s'engendrent les tourbillons.	242
Comment s'engendre la foudre.	243
D'où vient que la foudre peut brusler les habits sans nuire au cors, ou au contraire fondre l'espèce sans gaster le fourreau, & choses semblables.	243
Comment la matiere de la foudre se peut conuertir en une pierre.	244
Pourquoy elle tombe plustost sur les pointes des tours ou des rochers que sur les lieux bas.	244
Pourquoy chaque coup de tonnerre est souvent suiuy d'une ondée de pluie: Et pourquoy le tonnerre se passe lors que cette pluie vient fort abondante.	245
Pourquoy le bruit des cloches ou des canons diminuë la force du tonnerre.	245
245	Com-

DES METEORES.

- Comment s'engendrent les estoiles ou boules de feu qui tombent quelquefois du ciel, sans tonnerre ny pluie.* 246
- Comment il peut quelquefois pleuvoir du lait, du sang, du fer, des pierres, ou choses semblables.* 246
- Comment s'engendrent les estoiles de feu qui semblent trauffer le ciel; Et les ardans qui errent proche de la terre; Et les feux qui s'attachent aux crins des cheueux, ou aux pointes des piques.* 246
- Pourquoy ces feux ont fort peu de force; Et pourquoy au contraire celui de la foudre en a beaucoup.* 247
- Que les feux qui s'engendrent au bas de l'air peuuent durer assez longtemps; mais que ceux qui s'engendrent plus haut se doiuent esteindre fort promptement; Et que par consequent, ny les Cometes, ny les cheurons qui semblent de feu, ne sont point de tels feux.* 248
- Comment on peut voir des lumieres & des mouuemens dans les nuës qui representent des combats, & soient pris par le peuple pour des prodiges.* 248
- Comment on peut aussi voir le soleil pendant la nuit.* 249, & 285

Discours Eluictieme

DE L'ARC-EN-CIEL.

- Q**ue ce n'est point dans les vapeurs, ny dans les nuës, mais seulement dans les gouttes de la pluie que se forme l'arc en ciel. 250
- Comment on peut considerer ce qui le cause dans une fiole de verre toute ronde & pleine d'eau.* 250
- Que l'interieur est causé par des rayons qui paruiennent à l'œil apres deux refractions & une reflexion: Et l'exterieur par des rayons qui n'y paruiennent qu'apres deux refractions & deux reflexions, ce qui le rend plus foible que l'autre.* 253
- Comment par le moyen d'un prisme ou triang'le de cristal on voit les mesmes couleurs qu'en l'arc-en-ciel.* 254
- Que ny la figure des cors transparens, ny la reflexion des rayons, ny la pluralité de leurs refractions ne seruent point à la production de ces couleurs.* 255
- Que rien n'y sert qu'une refraction & la lumiere, & l'ombre qui limite cette lumiere.* 256
- D'où vient la diuersité qui est entre ces couleurs.* 256
- En quoy consiste la nature du rouge, & celle du iaune, qu'on voit par le moyen de ce prisme de cristal; Et en quoy celle du verd & celle du bleu.*

T A B L E

<i>Cōment il se meſte de l'incarnat avec ce bleu qui en compoſe du violet.</i>	259
<i>En quoy conſiſte la nature des couleurs que ſont paroître les autres objets : & qu'il n'y en a point de fauſſes.</i>	260
<i>Comment ſont produites celles de l'arc-en-ciel : Et comment il ſ'y trouve de l'ombre qui limite la lumiere.</i>	261
<i>Pourquoy le demy diametre de l'arc interieur ne doit point eſtre plus grand que de 42. degrez; Ny celui de l'exterieur plus petit que de 51.</i>	262
<i>Pourquoy le premier eſt plus limite en ſa ſuperficie exterieure qu'en l'interieure; Et le ſecond tout au contraire.</i>	262
<i>Comment tout cecy ſe demonſtre exactement par le calcul.</i>	262
<i>Que l'eau eſtant chaude ſa reſraction eſt un peu moindre, & qu'elle cauſe l'arc interieur un peu plus grand, & l'exterieur plus petit, que lors qu'elle eſt froide.</i>	266
<i>Comment on demonſtre que la reſraction de l'eau à l'air eſt à peu près, comme 187. à 250: Et que le demi diametre de l'arc-en-ciel ne peut eſtre de 45. degrez.</i>	266
<i>Pourquoy c'eſt la partie exterieure de l'arc interieur qui eſt rouge; Et l'interieure de l'exterieur.</i>	266
<i>Comment il peut arriver que cet arc ne ſoit pas exactement rond.</i>	267
<i>Comment il peut paroître renverſé.</i>	268
<i>Comment il en peut paroître trois l'un ſur l'autre.</i>	269
<i>Comment on peut faire paroître des ſignes dans le ciel qui ſemblent des prodiges.</i>	269

Discours Neuſième

DE LA COULEUR DES NUËS: Et des cercles ou couronnes qu'on voit quelquefois au tour des aſtres.

<i>Que c'eſt qui fait paroître les nuës blanches ou noires.</i>	271
<i>Pourquoy, ny le verre pilé, ny la neige, ny les nuës un peu eſſaiſſes ne ſont transparentes.</i>	272
<i>Quels ſont proprement les cors blancs: Et pourquoy l'eſcume, le verre pilé, la neige, & les nuës ſont blanches.</i>	272
<i>Pourquoy l'air eſtant fort ſerein, le ciel paroît bleu: Et pourquoy il paroît blanc quand l'air eſt remply de vapeurs.</i>	272
<i>Pourquoy l'eau de la mer paroît bleüe aux lieux où elle eſt fort claire, & fort profonde.</i>	273
<i>Pourquoy ſouuent lors que le ſoleil ſe couche ou ſe lève le ciel paroît rouge.</i>	273

DES METÉORES.

- Pourquoy le matin cette rougeur du ciel presage des vents ou de la pluie;
Et le soir elle presage le beau tems.* 274
- Comment se forment les couronnes au tour des astres.* 274
- Quelles peuuent estre de plusieurs grandeurs; Et que c'est qui les rend
grandes ou petites* 275
- Pourquoy estant colorées elles sont rouges en dedans, & bleuës en dehors*
276
- Pourquoy il en paroist quelquefois deux, l'une au tour de l'autre, Et dont
l'interieure est la mieux peinte.* 276
- Pourquoy elles ne paroissent point au tour des astres qui sont fort bas vers
l'horizon.* 276
- Pourquoy leurs couleurs ne sont pas si viues que celles de l'arc en-ciel: Et
pourquoy elles paroissent plus souuent que luy au tour de la lune, Et
mesme se voyent au tour des estoiles.* 277
- Pourquoy d'ordinaire elles ne paroissent que toutes blanches.* 277
- Pourquoy elles ne peuuent paroistre en des gouttes d'eau, ainsi que l'arc-
en-ciel.* 277
- Quelle est la cause des couronnes qu'on voit quelquefois au tour des flam-
beaux.* 278
- D'où vient qu'on y voit aussi de grands rayons qui s'estendent çà & là
en lignes droites.* 279
- Pourquoy ces couronnes sont ordinairement rouges en dehors, & bleuës
ou blanches en dedans, au contraire de celles qu'on voit au tour des
astres.* 279
- Pourquoy les refractions de l'œil ne nous font point tousiours voir des cou-
leurs.* 280

Discours Dernier

DE L'APPARITION DE PLV- SIEURS SOLEILS.

- C**omment se forment les nuës qui font paroistre plusieurs soleils. 281
- Qu'il se fait comme un anneau de glace au tour de ces nuës, dont
la superficie est assez polie.* 282
- Que cette glace est ordinairement plus espaisse vers le costé du soleil que
vers les autres.* 282
- Que*

TABLE DES METEORES.

<i>Que c'est qui la soustient au haut de l'air.</i>	282
<i>Que c'est qui fait paroistre quelquefois dans le ciel un grand cercle blanc qui n'a aucun astre pour son centre.</i>	282
<i>Comment on peut voir iusques à six soleils dans ce cercle blanc: Le premier directement; les deux suiuan par refraction; & les trois autres par reflexion.</i>	283
<i>Pourquoy ceux qu'on voit par refraction ont d'un costé leur bors peins de rouge, & de l'autre de bleu.</i>	283
<i>Pourquoy les trois autres ne sont que blancs, & ont peu d'elcat.</i>	283
<i>D'où vient qu'on n'en voit quelquefois que cinq; Et quelquefois que quatre; Et quelquefois que trois.</i>	284
<i>Pourquoy lors qu'on n'en voit que trois, il ne paroist quelquefois, au lieu du cercle blanc, qu'une barre blanche qui les trauerse.</i>	284
<i>Que le soleil, estant plus haut ou plus bas que ce cercle blanc, ne laisse pas de paroistre à mesme hauteur.</i>	284
<i>Que cela le peut faire voir apres l'heure qu'il est couché: Et auancer ou reculer de beaucoup l'ombre des horologes.</i>	285
<i>Comment on peut voir un septième soleil au dessus ou au dessous des six precedens.</i>	286
<i>Comment on peut aussi en voir trois l'un sur l'autre. Et pourquoy alors on n'a point coustume d'en voir d'autres à costé.</i>	286
<i>Explication de quelques exemples de ces apparitions, Et entre autres de l'observation des cinq soleils qui ont paru a Rome le 20. Mars 1629.</i>	287
<i>Pourquoy le sixiesme soleil n'a point paru en cette obseruation.</i>	290
<i>Pourquoy la partie du cercle blanc la plus esloignée du soleil yest representée plus grande qu'elle n'a pû estre.</i>	290
<i>D'où vient quel'un de ces soleils auoit vne grosse queue de feu, qui changeoit souuent de figure.</i>	291
<i>D'où vient qu'il paroissoit deux couronnes au tour du principal de ces soleils: Et d'où vient qu'il n'en paroist pas tousiours de telles.</i>	291
<i>Que le lieu de ces couronnes n'a rien de commun avec le lieu des soleils qu'on voit à costé du principal.</i>	292
<i>Que le soleil n'est pas tousiours exactement le centre de ces couronnes: Et qu'il peut y en auoir deux, l'une au tour de l'autre qui ayent diuers centres.</i>	293
<i>Quelles peuuent estre les causes de toutes les autres apparitions extraordinaires, qui appartiennent aux Meteoires.</i>	293





13

2

