

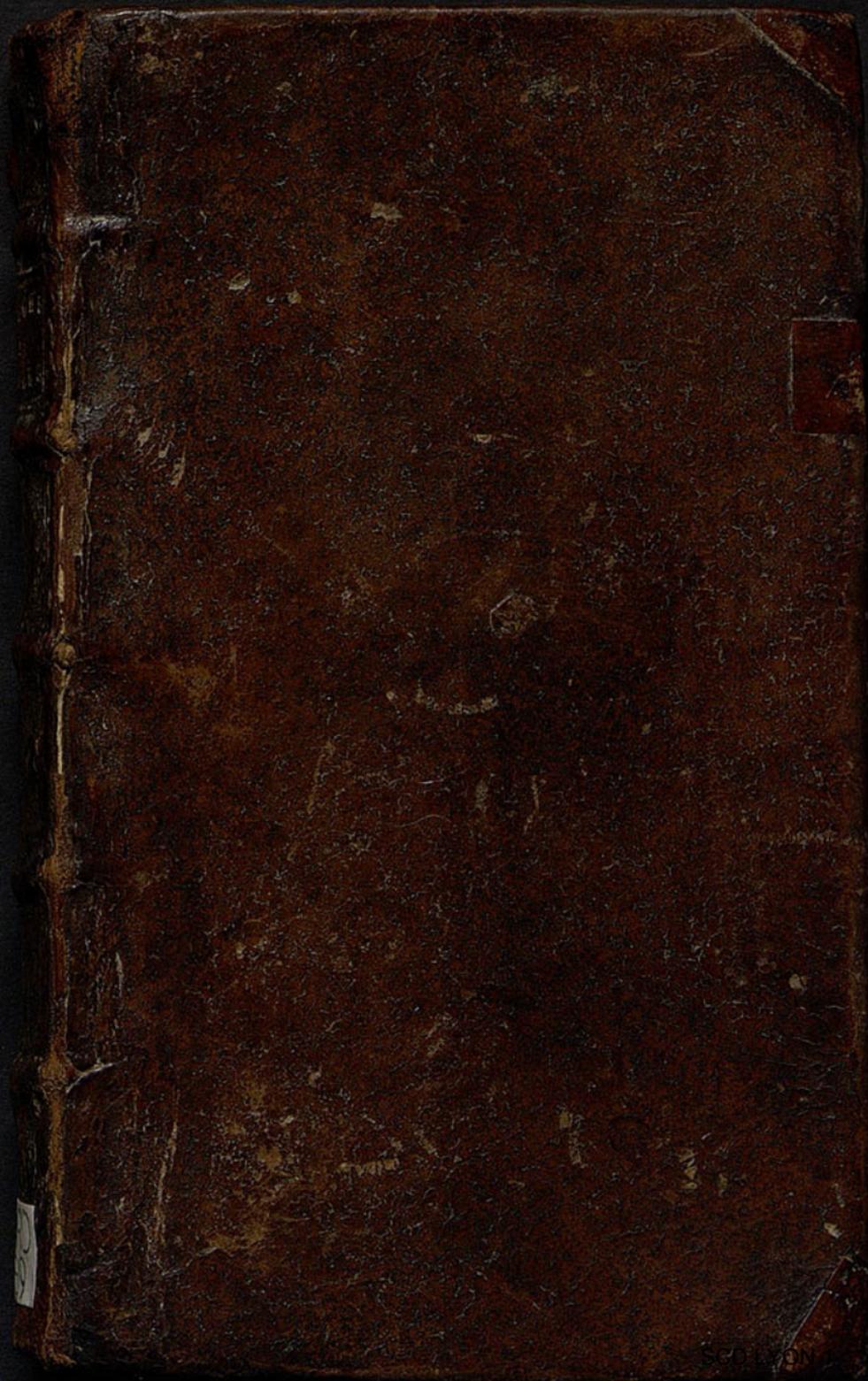
TRAVERS  
DES  
GLOBES

ITARD  
089

SCD LYON 1

SCD LYON 1

SCD LYON 1



Handwritten scribbles or faint markings, possibly initials or a signature, located in the upper center of the page.

J. TARD



L'USAGE  
DES  
GLOBES  
CELESTE ET TERRESTRE,  
ET  
DES SPHERES,  
SUIVANT LES DIFFERENS SYSTEMES  
DU MONDE.

*Précédé d'un Traité de Cosmographie,*

Où est expliqué avec ordre tout ce qu'il y a de plus curieux dans la Description de l'Univers, suivant les Memoires & Observations des plus habiles Astronomes & Geographes.

*Seconde Edition revenue, corrigée & augmentée Par le Sieur BION Ingenieur pour les Instrumens de Mathematique, sur le Quay de l'Horloge du Palais, au Soleil d'or, où l'on trouve des Spheres & des Globes de toutes façons.*



A PARIS,  
Chez LAURENT D'HOURY, rue saint Severin, au  
Saint-Esprit, vis à vis la rue Zacharie.  
Et chez JEAN BOUDOT, Imprimeur du Roy & de  
l'Academie Royale des Sciences, rue S. Jacques,  
au Soleil d'or.

---

M. DCCIII.  
*Avec Approbation & Privilege du Roy.*

---

A P P R O B A T I O N.

J'ay lu par l'Ordre de Monseigneur le Chancelier la seconde Edition d'un Livre qui a pour titre, *L'Usage des Globes celestes & terrestres*, par le Sieur BION Ingenieur, & je n'y ay rien remarqué qui puisse empêcher que cette Edition ne soit renduë publique comme la precedente. Fait à l'Observatoire Royal, ce 28. Octobre 1702.

Signé, DE LA HIRE, Lecteur & Professeur du Roy, & de l'Academie des Sciences.

---

*Fautes à corriger.*

Page 75. ligne 6. *effacez* ou cercles de hauteur.

Page 83. lig. 14. *lisez* s'il n'y avoit point de refraction.

Page 122. lig. 15. *lisez* Revolution synodique.

Page 140. lig. 21. *lisez* renduë verticalement.  
lig. 28. *lisez* minutes d'heures dans le Meridien.

Page 160. lig. 8. *lisez* l'Auteur de la Nature.

Page 205. lig. 2. *lisez* les y font remonter & hauffer.

Page 291. ligne 5. *lisez* la Canée.

Page 452. lig. 19. *lisez* jour de l'an, ou au premier jour de Mars.



A MONSEIGNEUR  
L'ILLUSTRISSIME ET REVERENDISSIME  
CLAUDE  
DE S<sup>T</sup> GEORGE,  
ARCHEVÊQUE ET COMTE  
DE LYON,  
PRIMAT DES GAULES.



MONSEIGNEUR.

*Je connois mieux que personne du  
monde la disproportion qu'il y a  
à ij*

## EPISTRE.

entre VOSTRE GRANDEUR,  
 & le Traité que je prends la liber-  
 té de luy offrir. Quel rapport,  
 MONSEIGNEUR, entre les let-  
 tres du siècle, & les lettres sacrées  
 auxquelles vous avez toujours donné  
 tous vos soins & toute votre applica-  
 tion? Quelle apparence de mettre à la  
 tête d'un Livre de ce caractère un des  
 plus grands Prelats de l'Eglise, qui  
 est à la tête du Clergé de France.  
 Il falloit pour un poste si éminent un  
 homme qui joignist en sa personne  
 la noblesse & la science: les ver-  
 tus politiques, & les vertus Eccle-  
 siastiques: un homme qui fût capa-  
 ble de maintenir pour l'édification  
 des François la Discipline de l'Egli-  
 se, & de faire connoistre aux Etran-  
 gers la grandeur de la Monarchie.  
 Ces rares qualitez se trouvent réu-  
 nies en vous, MONSEIGNEUR, &

ALPHABETIQUE. V. 911.  
EPISTRE.  
Quand on ne scauroit pas la vaste étendue de vos lumieres & le rang que votre ancienne & illustre Maison tient dans le Royaume, on n'auroit pour en estre persuadé, qu'à songer au choix qu'a fait de vous le plus sage Monarque du monde. Avec tant de merite & de gloire, vous n'avez pas dédaigné, MONSEIGNEUR, de me faire sentir dans les occasions des bontez qui me promettent pour mon Ouvrage la protection dont vous honorez l'Auteur. Je scay d'ailleurs que VOSTRE GRANDEUR a toujours eu de l'amour, & un goust exquis pour les Mathematiques; & tout élevé que vous estes par votre dignité, & par des sciences d'un Ordre superieur, vous avez bien voulu descendre jusqu'à elles, en leur donnant vos momens de repos & de délassement. Que je serois heureux, MONSEI-

## EPISTRE.

SEIGNEUR, si le Traité que je vous  
consacre, avoit assez de mérite pour  
vous en faire passer quelques-uns  
agréablement. Au moins j'auray le  
bonheur de vous l'avoir présenté com-  
me une protestation publique de la  
soumission & du respect profond avec  
lequel je suis,

**MONSEIGNEUR,**

**DE VOSTRE GRANDEUR,**

Le tres-humble & tres-obéissant  
Serviteur B I O N.

P R E F A C E.



YANT construit & fait graver plusieurs sortes de Spheres, pour expliquer les differens systemes du monde, comme aussi des Globes Celeste & Terrestre de differentes grosseurs, dont les principaux points sont placez suivant les Observations & Memoires de Messieurs de l'Academie Royale des Sciences; la plupart de ceux à qui je les vends, me demandent des livres pour expliquer l'usage de ces Instrumens qu'ils envoient dans les Provinces de France, & dans les Pays Etrangers. Mais comme il ne s'en trouve point d'écrit en notre langue qui les puisse pleinement satisfaire, & particulièrement en l'explication du systeme de Copernic, qui pour sa simplicité peut passer pour le plus beau de tous; j'ay formé depuis longtems le dessein de donner au public ce petit Ouvrage, sur lequel j'ay consulté les plus habiles Astronomes & Geographes de ce tems, qui ont pris la peine de l'examiner d'un bout à l'autre, & d'y ajoûter

P R E F A C E.

quelque partie de leurs Observations. Et comme pour expliquer l'usage de ces Instrumens, il étoit nécessaire de commencer par un Traité qui en fist connoître le rapport avec les parties de l'Univers qu'ils représentent; je l'ay fait le plus brièvement & le plus nettement qu'il m'a été possible, en expliquant dans le premier Livre de cet Ouvrage tout ce qui appartient aux corps celestes, comme sont leurs nombres, leurs dispositions, leurs figures, leurs mouvemens, leurs distances de la terre, leurs grosseurs, & generalement toutes leurs proprietés & accidens, suivant les differens systêmes: je me suis un peu étendu sur celui de Copernic comme étant le plus facile pour expliquer toutes les apparences des mouvemens celestes. J'ay terminé ce premier livre par l'explication des principaux phenomènes de la nature qui ont rapport à ce Traité, & entre-autres du flux & reflux de la mer & des meteores, qui semblent être un peu hors du sujet, mais ç'a été pour répondre à la curiosité de plusieurs personnes, & particuliere-

P R E F A C E.

ment des Dames, dont la conversation roule souvent sur ces matieres, & qui ne veulent point s'attacher à lire des traitez de Physique où ces choses sont expliquées plus au long. On trouvera dans le second livre tout ce qui peut appartenir à la description de la terre & de l'eau. Enfin dans le troisiéme & dernier livre, j'ay raporté plus de cent usages differents, les plus beaux & les plus utiles, qui peuvent s'apliquer aux spherés & aux globes, tant celeste que terrestre; comme aussi la construction & usage de la spheré de Copernic. J'ay retouché & corrigé en cette seconde Edition plusieurs endroits qui ne me sembloient pas assez bien expliquez dans tout le corps de cet Ouvrage; mais particulierement dans le troisiéme livre, où j'ay ajouté la maniere de tracer les Fuseaux pour la construction des globes celeste & terrestre, & les Cartes de Geographie tant universelles que particulieres: j'y ay de plus ajouté six Usages, dont trois ont rapport aux Cadrans solaires, & les trois autres, pour expliquer les trois mouvemens que Copernic

P R E F A C E.

attribue à la Terre ; de sorte que ce petit Ouvrage pourra servir comme d'introduction à l'Astronomie & à la Geographie , pour ceux qui auront le dessein & la commodité d'aprofondir ces matieres, & de lire les excellens Ouvrages que les Maîtres de ces sciences ont donné au public. Je n'em'arrêteray pas icy à faire l'éloge de ces belles connoissances , qui de tout tems ont fait l'étude & l'aplication particuliere de plusieurs des plus grands Princes du monde ; mais je diray seulement que toutes les personnes raisonnables de l'un & de l'autre sexe , qui par leur employ ou leur rang se peuvent distinguer du commun , ne devroient pas ignorer du moins , comment se fait cette admirable vicissitude du jour & de la nuit , & cette agreable varieté des saisons par toute la terre , le tout avec un si bel ordre & une si parfaite harmonie , qu'elle suffit pour nous convaincre de la bonté infinie , & de la toute puissance adorable du Souverain Seigneur qui a créé ce grand Univers.



# TABLE DES CHAPITRES

& Sections contenuës dans le premier  
Livre de la Sphere du Monde.

**D**éfinitions nécessaires à ce Traité, page 1

Chapitre I. Du monde en general & de ses principales parties. 5

Chap. II. Du Systeme de Ptolomée. 10

Chap. III. Du Systeme de Copernic. 17

Chap. IV. Du Systeme de Tichobrahé. 22

Chap. V. Du Systeme composé. 25

Chap. VI. Des points, lignes & cercles que l'on imagine dans la Sphere du Monde. 27

Chap. VII. De la description particuliere des points & des lignes. 29

Section I. Des points. ibid.

Sect. II. Des Lignes. 31

Chap. VIII. De la description des six grands Cercles de la Sphere. 32

Sect. I. De l'Equinoxial. ibid.

Sect. II. Du Zodiaque & de l'Ecliptique. 35

Sect. III. Des deux Colures. 39

Sect. IV. De l'Horison & des differentes positions de la Sphere. 41

Sect. V. Du Meridien. 53

Chapitre IX. De la description particuliere des quatre petits cercles. 58

Sect. I. Des Tropiques. ibid.

Sect. II. Des cercles polaires. 61

Chap. X. De quelques autres cercles de la Sphere. 65

Sect. I. Des cercles de longitude des Astres. ibid.

Sect. II. Des cercles de latitude des Astres. 67

T A B L E D E S C H A P I T R E S

Seçt. III.	Des cercles d'Ascension droite.	68
Seçt. IV.	Du cercle d'Ascension oblique & de la difference ascensionele.	69
Seçt. V.	Des cercles de declinaison.	73
Seçt. VI.	Des AZimuts où l'on explique la paralaxe & refraction des Astres.	75
Seçt. VII.	Des Almucantarats.	84
Seçt. VIII.	Des cercles horaires.	85
Seçt. IX.	Des cercles des jours & des causes de leurs varietez.	90
Seçt. X.	Du cercle du crepuscule.	96
Chap. XI.	Des Etoiles fixes.	100
Seçt. I.	Des Constellations des Etoiles fixes, de leur nombre, & de leurs divisions en six grandeurs.	ibid.
Seçt. II.	Du mouvement des Etoiles fixes.	105
Seçt. III.	Du lever & coucher des Etoiles, de la grandeur de leur arc de vision.	108
Seçt. IV.	De la distance des Etoiles fixes de la Terre, de leurs diametres & soliditez.	110
Seçt. V.	Des Etoiles nouvelles.	112
Chap. XII.	Des Planetes.	114
Seçt. I.	Des seconds mouvemens des Planetes.	ibid.
Seçt. II.	Des aspects des Planetes.	123
Seçt. III.	De l'illumination de la Lune, de ses fases & de ses taches.	125
Seçt. IV.	Des Eclipses du Soleil & de la Lune.	129
Seçt. V.	Des figures des autres Planetes.	137
Seçt. VI.	De la distance des Planetes à la Terre, de leurs diametres & grosseurs.	138
Seçt. VII.	Des moindres Planetes ou des Satellites de Jupiter & de Saturne.	144
Chap. XIII.	Des Cometes.	145

ET SECTIONS.

Chap. XIV. De la distribution du temps.	148
Sect. I. Du Mois.	149
Sect. II. De l'Année.	151
Sect. III. De la reforme du Calendrier par Jule César.	152
Sect. IV. Du cycle Lunaire.	154
Sect. V. De la reforme du Calendrier nommée Gregorienne.	155
Chap. XV. Des mouvemens de la Terre selon le Systeme de Copernic.	159
Sect. I. Du mouvement annuel de la Terre.	161
Sect. II. Du mouvement diurne de la terre.	162
Article I. De la diversité des jours & des nuits en un lieu particulier.	ibid.
Art. II. De la diversité des jours & des nuits en tous les climats de la Terre.	169
Raisons rattachées par un Philosophe de ce tems pour prouver le mouvement de la Terre.	178
Sect. III. De l'apparence du mouvement des Etoiles fixes.	180
Sect. IV. Des irregularitez apparentes dans les mouvemens des Planetes.	183
Chap. XVI. Des principaux Phénomènes de la nature, qui ont rapport à ce traité, expliqués selon la pensée des Philosophes modernes.	189
Sect. I. Des corps celestes.	190
Sect. II. Du flux & reflux de la mer.	197
Sect. III. Des Meteores.	205

TABLE DES CHAPITRES  
& Sections contenuës au II. Livre  
de la Geographie.

PREMIERE PARTIE.

Application de la Sphere à la Geographie.

CHAPITRE I. De la Geographie en general.

TABLE DES CHAPITRES

& de ses différentes divisions & définitions.  
page 224

Chap. II. De la figure de la Terre, & du lieu qu'elle tient dans l'Univers.	225
Chap. III. De l'axe des Poles & des cercles du Globe terrestre.	228
Chap. IV. De la longitude des lieux & de la maniere de l'observer.	230
Chap. V. De la latitude des lieux.	242
Chap. VI. Des Climats.	246
Chap. VII. De la diversité des ombres.	254
Chap. VIII. Des Zones & des sept différentes positions de la Sphere.	256
Chap. IX. Des divers habitans de la Terre par rapport à leurs différentes situations.	263
Chap. X. De la position des lieux de la Terre par rapport aux quatre points Cardinaux, avec la description des vents.	266
Chap. XI. De la distance des lieux & de la mesure de la Terre.	271

SECONDE PARTIE.

De la description de la surface de la Terre.

CHAPITRE I. Contenant l'explication des principaux termes de Geographie.	274
Section I. Divisions & définitions Geographiques.	ibid.
Sect. II. Divisions & définitions Hydrographiques.	276
Chap. II. De la division generale de la terre.	277
Chap. III. De la division generale & particuliere de l'ancien Continent.	278
Sect. I. Division de l'Europe.	279
Sect. II. Division de l'Asie.	282
Sect. III. Division de l'Afrique.	284

ET DES SECTIONS.

Chap. IV. De la division generale & particu- liere du nouveau continent.	285
Section I. Division de l'Amerique Septentrio- nale.	286
Seçt. II. Division de l'Amerique Meridionale. ibid.	
Chap. V. Des terres inconnues.	287
Chap. VI. De la division generale & particu- liere des Isles.	288
Chap. VII. Des Isles comprises aux environs de l'ancien continent.	289
Section I. Des Isles de l'Europe.	ibid.
Seçt. II. Des Isles de l'Asie.	291
Seçt. III. Des Isles de l'Afrique.	293
Chap. VIII. Des Isles comprises autour du nouveau continent.	294
Seçt. I. Des Isles de l'Amerique Septentrio- nale.	ibid.
Seçt. II. Des Isles de l'Amerique Meridionale & des terres inconnues.	296
Chap. IX. Des Presqu'Isles.	297
Section I. Des Presqu'Isles de l'Europe.	ibid.
Seçt. II. Des Presqu'Isles de l'Asie.	298
Section III. Des Presqu'Isles de l'Afrique.	ibid.
Seçt. IV. Des Presqu'Isles de l'Amerique & des Terres inconnues.	ibid.
Chap. X. Des Isthmes les plus considerables de l'ancien & du nouveau continent.	299
Chap. XI. Des Caps les plus renommés.	300
Chap. XII. Des Montagnes les plus celebres.	301

TROISIÈME PARTIE,  
De l'Hydrographie.

Chapitre I. Division generale de l'Ocean.	303
---	-----

TABLE DES CHAPITRES

Chap. II. <i>Division particuliere de l'Ocean.</i>	304
Chap. III. <i>Division generale &amp; particuliere de la Mer renfermée dans l'Hemisphere du nouveau Monde.</i>	305
Chap. IV. <i>Des Golfes les plus considerables de l'ancien &amp; du nouveau Continent.</i>	306
Section I. <i>Des grands Golfes.</i>	ibid.
Sect. II. <i>Des moindres Golfes.</i>	307
Chap. V. <i>Des Détroits les plus renommez.</i>	308
Chap. VI. <i>Des Lacs.</i>	309
Chap. VII. <i>Des Rivieres.</i>	319

TABLE DES CHAPITRES

ET SECTIONS

compris dans le troisieme livre des Usages de la Sphere & des Globes celeste & terrestre.

CHAPITRE PREMIER.

Section I. <i>Contenant la Methode pour tracer les Fuseaux propres à couvrir la surface des Globes.</i>	page 314
Sect. II. <i>Methode pour tracer les Cartes de Geographie, tant generales que particulieres.</i>	
323	
Chap. II. <i>Des preceptes necessaires à l'usage de la Sphere &amp; des Globes.</i>	333
Chap. III. <i>Des Usages qui regardent l'Astronomie.</i>	337
Sect. I. <i>Des Usages qui se rapportent au Soleil.</i>	ibid.
Sect. II. <i>Des Usages qui regardent les Etoiles &amp; les Planetes.</i>	359
	Sect.

ET DES SECTIONS.

Sect. III. Des Usages appartenans à la construction des Cadrans Solaires.	386
Chap. IV. Des Usages qui regardent la Géographie.	399
Chap. V. De la Description de la Sphere artificielle selon l'hypothese de Copernic, & de son Usage,	424
Sect. I. Expliquer par le mouvement diurne de la terre le mouvement apparent de toutes les Spheres celestes.	432
Chap. VI. De quelques problèmes nécessaires à l'intelligence du Calendrier.	445

Fin des Tables.

Privilege du Roy.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roy de France & de Navarre: A nos amez & feaux Conseillers les gens tenans nos Cours de Parlement, Maistres des Requestes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Baillifs, Senechaux, Prevosts, leurs Lieutenans, & à tous autres nos Justiciers & Officiers qu'il appartient: Salut. Notre bien amé NICOLAS BION, Ingenieur & Fabricateur d'Instrumens pour les Mathematiques, Nous a fait remonter qu'il a dressé des planches propres à monter des Globes, tant celestes que terrestres de differentes grosseurs, & a composé un Livre intitulé, *l'Usage des Globes celestes & terrestres, & des Spheres, suivant les differents Systemes du Monde*, precedé d'un *Traité de Cosmographie*, où est expliqué avec ordre tout ce qu'il y a de plus curieux dans la description de l'Univers, suivant les *Memoires & Observations des plus habiles Astronomes*, comme aussi les Usages de quelques autres Instrumens de Mathematique; lesquelles Planches & ledit Livre il desireroit faire graver & imprimer, pour les donner au public, d'autant qu'il ne le peut faire sans notre Permission, il a recours à Nous, & Nous à tres-humblement fait supplier de lui vouloir accorder nos Lettres sur ce nécessaires. A CES CAUSES, desirant favorablement traiter l'Exposant, Nous lui avons permis & accordé, permettons & accordons par ces Presentes, de faire graver & imprimer, vendre & débiter en tous les lieux de notre Royaume, tant lesdites Planches que ledit Livre, en un ou plusieurs Volumes, & en telle marge, caractere, & autant de

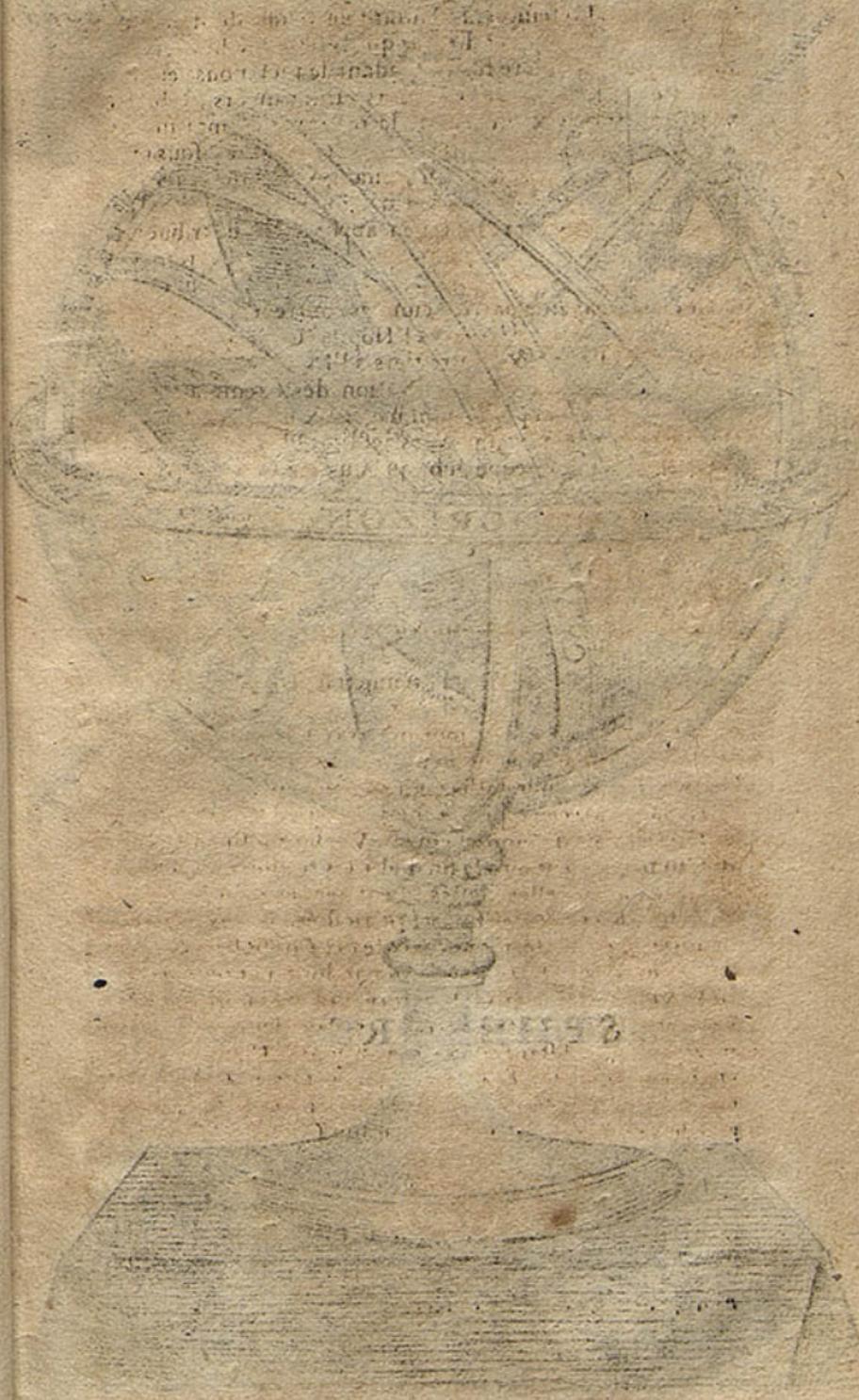
Fois que bon lui semblera, durant le temps de douze années consecutives, à compter du jour qu'ils seront achevez d'imprimer pour la premiere fois, pendant lequel nous faisons tres-expresses deffenses à tous Graveurs, Imprimeurs, Libraires & autres de graver & imprimer, faire graver & imprimer, vendre & distribuer lesdites Planches & ledit Livre, sous pretexte d'augmentation, correction, changement de titre, fausses marques ou autrement en quelque maniere que ce soit, & à tous Marchands Etrangers d'en apporter ni distribuer en ce Roïaume d'autres impressions que de celles qui auront été faites du consentement de l'Exposant, à peine de quinze cens liv. d'amende, payable par chacun des contrevenans, & applicable un tiers à nous, un tiers à l'Hôpital General de notre bonne ville de Paris, & l'autre tiers à l'Exposant, ou à ceux qui auront droit de lui, de confiscation des Exemplaires contrefaits, & de tous dépens, dommages, & interets. A condition qu'il sera mis deux exemplaires desdites Planches & dud. Livre dans notre Bibliothèque publique, un en celle du Cabinet de nos Livres en notre Château du Louvre, & un en celle de notre-cher & feal le Sieur Boucherat, Chevalier Chancelier de France, avant que de les exposer en vente: à la charge aussi que l'Impression en sera faite dans le Royaume, & que ledit Livre sera imprimé sur de beau & bon papier, & de belle impression, & ce suivant ce qui est porté par les Reglemens faits pour l'Imprimerie & la Librairie les années 1618. & 1686. enregistrez en notre Cour de Parlement de Paris, à peine de nullité des Presentes, lesquelles seront registrées dans le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de notre bonne ville de Paris. Si vous mandons & enjoignons que du contenu en icelles vous fassiez jouir pleinement & paisiblement l'Exposant, ou ceux qui auront droit de lui, sans souffrir, qu'il leur soit fait aucun empêchement. Voulons aussi qu'en mettant au commencement ou à la fin dudit Livre une copie des Presentes ou extrait d'icelles, elles soient tenues pour bien & deüement signifiées, & que foy y soit ajoutée, & aux copies collationnées par l'un de nos amez & feaux Conseillers & Secretaires, comme à l'Original. Commandons au premier Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire pour l'execution d'icelle tous Exploits, saisies & actes necessaires, sans demander autre permission, nonobstant toutes oppositions, Clameur de haro, chartre normande, & Lettres à ce contraires: Car tel est notre plaisir. Donné à Versailles le 9. Janvier 1699. & de notre Reigne le 56. Signé, Par le Roy en son Conseil, MARCADE.

*Registré sur le Livre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires conformément aux Reglemens. A Paris le 26. Janvier 1699. Signé, C. BALLARD, Syndic.*

Achevé d'imprimer pour la seconde Edition le 4. Janvier 1703.

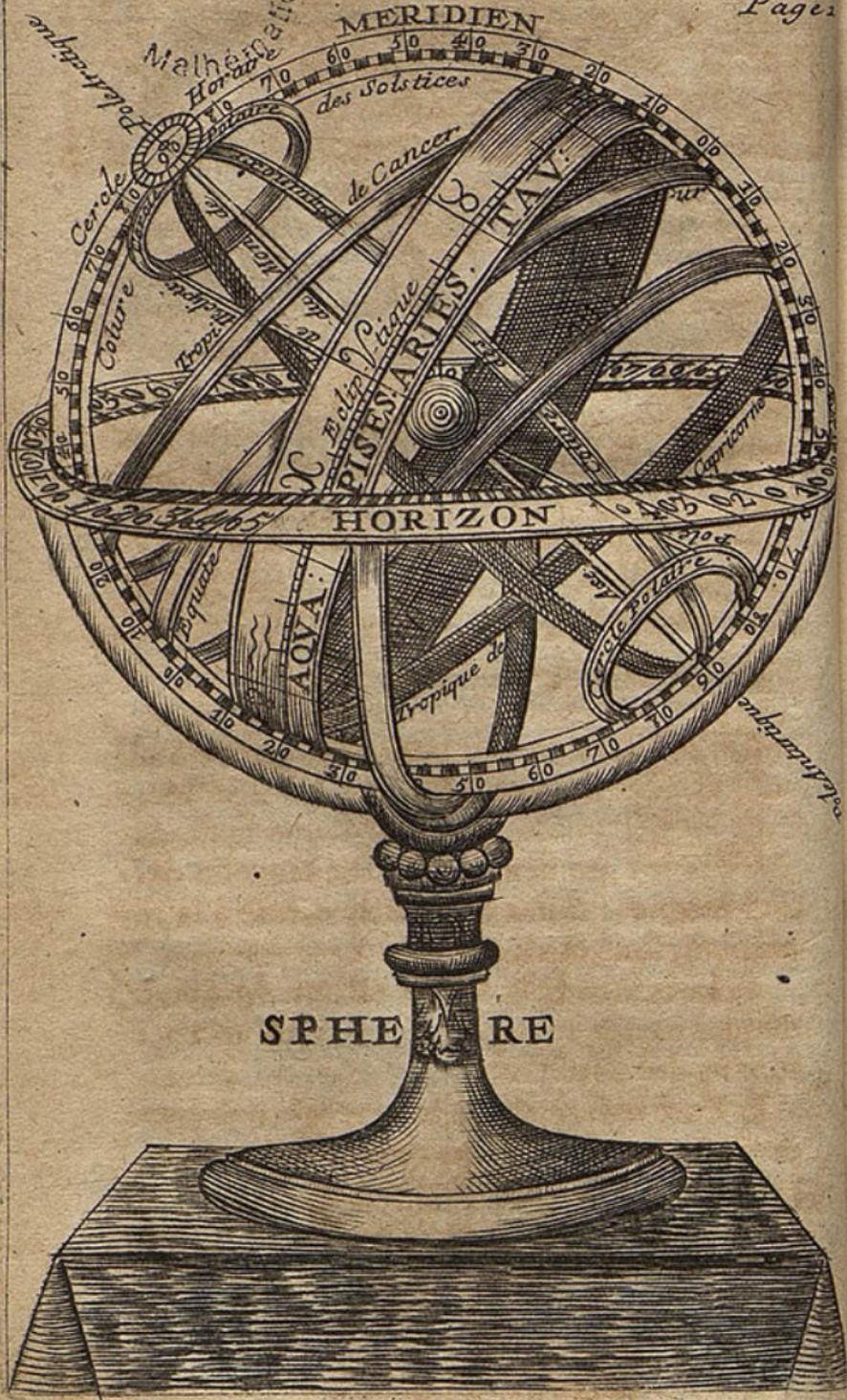
TRAITE

SCD LYON 1



SCD Lyon 1

Page 21



SPHERE

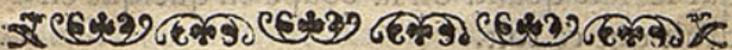
SCD LYON 1



# T R A I T É

D E

## COSMOGRAPHIE.



### L I V R E P R E M I E R.

#### De la Sphere du monde.

##### *Definitions necessaires à ce Traité.*

1.  A Sphere que l'on appelle aussi Globe ou Boule, est une figure solide comprise d'une seule superficie courbe, en laquelle toutes les lignes droites menées du centre à la superficie, sont égales entr'elles.

2. Le centre de la Sphere est ce même point duquel toutes les lignes tirées à la superficie sont égales entr'elles.

3. Le diametre de la Sphere est une ligne droite qui passe par le centre, & se termine de part & d'autre à la superficie.

4. L'axe ou l'essieu de la Sphere est l'un de ses diametres sur lequel elle tourne.

A

## E X P L I C A T I O N .

Si ayant percé une orange avec une longue éguille, laquelle passe par le milieu, on la fait tourner autour de cette éguille, elle pourra estre nommée son axe.

5. Les poles de la Sphère sont deux points opposez en sa superficie, & qui sont à l'extrémité de l'axe.

6. Le cercle en la Sphère est une superficie qui se fait quand on la coupe en quelque endroit que ce soit.

## E X P L I C A T I O N .

Si on coupe une orange bien ronde en quelque maniere que ce soit, on verra que la surface plate produite par la coupure est un cercle, dont la circonference est dans la surface de l'orange. On considère en la Sphère deux sortes de cercles, sçavoir les grands & les petits.

7. Les grands cercles sont ceux qui passent par le centre de la Sphère, & la coupent en deux parties égales, ce qui fait qu'ils sont tous égaux entr'eux.

## E X P L I C A T I O N .

Ayant coupé une orange par le milieu, les deux superficies ou plans circulaires, qui termineront d'une part les deux parties de l'orange coupée, seront de grands cercles.

8. Les petits cercles sont ceux qui ne passent

pas par le centre de la Sphere, & ne la coupent pas en deux parties égales; ce qui sera aisé à comprendre, si on coupe une orange en deux portions inégales.

Tous les cercles de la Sphere grands & petits se divisent ordinairement en 360 parties égales, que l'on appelle degrez: chaque degre se subdivise en 60 minutes, chaque minute en 60 secondes, & chaque seconde en 60 tierces, &c.

Les minutes se marquent par un petit trait au dessus du chiffre, les secondes par deux traits, les tierces par trois, & ainsi du reste, comme icy, 15<sup>d</sup>. 10<sup>'</sup>. 20<sup>"</sup>. 30<sup>'''</sup>, &c.

9. L'axe d'un cercle est un des diametres de la Sphere tombant perpendiculairement sur le centre du cercle.

10. Les poles d'un cercle sont deux points opposez en la superficie de la Sphere à l'extrémité de l'axe du cercle.

## R E M A R Q U E.

Les poles d'un grand cercle sont également éloignez, & distans de 90 degrez de tous les points de la circonference du même grand cercle.

11. Les cercles paralleles sont ceux qui sont décrits d'un même point pris comme pole dans la superficie de la Sphere: le plus grand de tous ces paralleles est un grand cercle, & plus ils sont près d'un de leurs poles, plus ils sont petits; tout cela est facile à entendre.

4 DE LA SPHERE DU MONDE.

12. L'angle spherique est formé par deux arcs de grand cercle se rencontrans en un point. Sa mesure est l'arc d'un grand cercle décrit du sommet de l'angle comme pole, & distant de 90 degrez du même.

13. L'hémisphere est la moitié d'une Sphere.

14. Le segment d'une Sphere est une de ses parties coupée en deux inégalement.

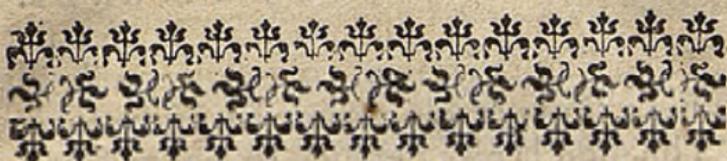
15. La zone d'une Sphere est une partie de sa superficie, comme seroit la peau d'une tranche d'orange; ce mot de zone en general signifie ceinture.

16. Orbe est un corps solide contenu sous deux superficies spheriques, l'une convexe, & l'autre concave; c'est une boule creuse, comme l'écorce entiere d'une orange qu'on auroit vuidee.

17. Orbes concentriques sont ceux qui sont les uns dans les autres, ayans un même centre également éloigné de chacune de leurs superficies.

18. Orbes excentriques sont ceux qui sont renfermez les uns dans les autres, ayans chacun leurs centres particuliers, l'un hors de l'autre.





## CHAPITRE PREMIER.

*Du Monde en general , & de ses principales parties.*

**L**E Monde ou l'Univers est l'assemblage de tous les corps que Dieu a créés, dont les principaux sont le Ciel, les Astres & la Terre, avec les Animaux qui l'habitent.

La science qui enseigne la disposition & l'assemblage de toutes les parties de l'Univers, se nomme Cosmographie, c'est-à-dire description du monde.

La plus commune opinion est, que sa figure est spherique ou ronde, étant la plus reguliere & la plus parfaite de toutes celles que le souverain Createur eût pû donner à son ouvrage.

Les phenomenes ou apparences prouvent fort bien cette hypothese, comme l'on pourra facilement reconnoître par la lecture de ce Traité.

Le Ciel est un corps d'une immense étendue & d'une matiere tres-liquide, transparente & extrêmement subtile, donnant un libre passage à la lumiere & aux mouvemens des Astres.

Les Astres se distinguent en Etoiles fixes & en Etoiles errantes, que l'on appelle Planetes. Pour ce qui regarde les Etoiles fixes, l'opinion la plus receüe, est que ce sont des corps qui brillent par leur propre lumiere, de sorte que l'on peut dire qu'elles sont à notre égard autant de petits Soleils qui remplissent le Ciel de leur éclat pendant la nuit; elles sont appellées fixes, non pas qu'elles soient en repos & sans mouvement, car elles en ont deux; un qui est commun à tout le Ciel, ou à toute la matiere celeste, qui se fait en vingt-quatre heures d'Orient. en Occident sur les Poles du monde, & qui emporte ou entraîne avec elle tous les Astres, & même les Cometes, quand il y en a. L'autre, qu'elles font au contraire d'Occident en Orient sur les poles de l'Ecliptique, est tres-lent & incomparablement plus que celui des Planetes, puis qu'elles n'achevent leur revolution, selon Tycho-Brahé Astronome celebre, qu'en 25816. ans. Mais on les nomme Etoiles fixes, à cause qu'elles gardent toûjours une même distance entr'elles sans jamais s'écarter les unes des autres dans leurs mouvemens. Elles sont divisées en plusieurs Constellations ou Asterismes, qui sont des assemblages d'Etoiles, faisans quelque configuration entr'elles, & qui forment chacune un corps particulier qui les fait reconnoître & distinguer les unes des autres, comme il sera dit en son lieu.

La Region du Ciel où elles sont posées, s'appelle Firmament ; il est à croire qu'elles ne sont pas toutes renfermées dans une même superficie spherique ; mais qu'il y en a quelques-unes plus hautes, & d'autres plus basses, c'est à dire, qui sont plus ou moins éloignées du centre du monde.

Quant à leur distance, on peut asseurer qu'elles sont bien plus éloignées de la Terre que tous les autres Astres, puisqu'on ne leur trouve point de parallaxe ou diversité d'aspect, & n'ont jamais éclipse aucune Planete.

Mais pour les Planetes, on peut dire que ce sont des corps errants, comme leur nom le signifie, puisque leurs seconds ou propres mouvemens qu'elles font d'Occident en Orient sur les poles du Zodiaque, ne sont pas réguliers comme ceux des Etoiles, & ne conservent pas toujours comme elles une même distance. Cela fait qu'elles s'approchent & s'éloignent les unes des autres ; qu'elles sont tantôt conjointes étant veuës sous un même point du Ciel, & quelquefois opposées en étant éloignées de la moitié.

Il n'y a que le Soleil entre les Planetes qui ait de la lumiere de lui-même ; c'est lui qui les éclaire, & qui est la cause de leurs jours qu'elles ont aussi bien que la terre : il y en a quelques-unes qui tournent sur leur axe ou essieu en divers tems ;

8 DE LA SPHERE DU MONDE.

& ces Planetes que l'on pourroit concevoir être à peu près comme des Terres semblables à la nôtre, sont des corps opaques qui reçoivent de même qu'elle successivement la lumiere du Soleil, & la reflechissent. Elles sont plus basses que les Etoiles fixes, puis qu'elles les éclipsent & nous cachent leur lumiere pendant quelque tems, en passant au dessous d'elles. Il y a bien de la diversité dans leurs éclats. Le Soleil paroît de couleur d'or, la Lune de couleur d'argent, Venus paroît blanche, fort lumineuse & tres-brillante; Jupiter un peu moins blanc & moins éclatant que Venus. Pour Saturne, il est d'une couleur plombée & fort pâle, il ne brille point; Mars au contraire étincelle beaucoup, & paroît comme de feu par sa rougeur. A l'égard de Mercure, c'est une Planete qu'on ne voit pas souvent dans nos climats à cause de l'obliquité de la Sphere, & parce qu'il ne s'éloignant guere du Soleil, il est quasi toujours plongé dans ses rayons ou dans les vapeurs de l'Horison. Il paroît de couleur de vif argent, & a quelque brillement; on le voit dans la Zone torride avec plus de facilité, à cause que la Sphere y est d'une position droite ou moins oblique.

On distingue les Planetes en grandes & en petites. Les grandes sont au nombre de sept, dont voicy les noms & les caracteres.

Saturne, Jupiter, Mars, le Soleil, Venus,

♄      ♃      ♀      ☉      ♀

Mercure, la Lune.

♁

♃

Les petites sont au nombre de neuf, quatre qui tournent autour de Jupiter, que l'on appelle ses satellites, & cinq autres qui font leurs revolutions autour de Saturne, dont les trois qui sont les plus proches de son corps, & la cinquième ont esté découvertes depuis peu d'années par M. Cassini, & la quatrième avoit esté trouvée par M. Huguens.

Quant à l'ordre ou à la disposition que les Astres ou Corps celestes conservent tant entr'eux qu'avec la terre; il y a sur ce sujet trois opinions considerables, qui sont celles de Ptolomée, Copernic & Tycho-Brahé, auxquelles on peut ajouter une quatrième, qui est comme composée des trois autres: on les appelle systêmes, qui veut dire arrangement ou disposition d'une chose composée de plusieurs parties. Tous ces differens systêmes seront expliquez dans la suite.

La Terre, qui est une des principales parties du monde à nôtre égard, fait avec l'eau qui couvre partie de sa surface un globe ou corps de figure spherique comme tout l'Univers. Elle contient en sa superficie toutes les Regions & Etats du monde, elle renferme aussi dans son sein les Plantes, les Metaux,

A v

TO DE LA SPHERE DU MONDE.  
des Mineraux, les Pierres precieuses & les  
communes, &c.

Aux environs du Globe terrestre est la  
Region de l'air qui est composée de parties  
plus subtiles que celles de la terre & de  
l'eau. Ce Globe se soutient au milieu de  
l'air sans aucun appuy qui le retienne à  
l'endroit où il est, & son lieu est seulement  
determiné par l'égalité des pressèments de  
cette matière fluide qui l'environne.

Voilà donc une idée generale du monde,  
qui est, comme nous avons dit, l'objet de  
la Cosmographie, laquelle se divise en  
deux principales parties; sçavoir l'Astro-  
nomie qui traite de tout ce qui appartient  
au Ciel & aux Astres, & la Geographie  
qui fait connoître tout ce qui regarde la  
terre & l'eau.

Ce qu'il y a de plus curieux & de plus  
facile à entendre dans l'Astronomie, sera  
expliqué dans ce premier Livre, & la Geo-  
graphie fera le sujet du second.

---

## C H A P I T R E II.

*Du système de Ptolomée.*

SUivant ce système, le Globe de la  
Terre & de l'eau est au centre de l'U-  
nivers. Autour du Globe terrestre est la  
Region de l'air. Ensuite & toujours au-  
tour de la terre comme centre sont décrits  
les cercles des mouvemens des Planetes.

en cet ordre, à sçavoir, ceux de la Lune, de Mercure, de Venus, du Soleil, de Mars, de Jupiter, & de Saturne.

Au dessus des Planetes est la Sphère des Etoiles fixes que l'on nomme Firmament ou huitième Sphère.

Quelques Astronomes ont ajoûtez trois autres Spheres au dessus du Firmament, sçavoir deux qu'ils ont nommez Cristallines, & la dernière qui envelope toutes les autres a esté appellée Premier Mobile, parce qu'étant au dessus des dix Spheres celestes, il les emporte toutes autour de la Terre en 24. heures par la rapidité de son mouvement.

Suivant ce système l'on compte onze Cieux mobiles auxquels ajoûtant celui que l'on nomme Empyrée par excellence, qui est le Trône de Dieu, & le séjour des Saints, il y a 12 Cieux dans toute l'étendue de l'Univers, comme ils sont marquez en la figure de ce système planche première.

Les Etoiles fixes & les Planetes sont toutes emportées par le mouvement du premier mobile de même que les Cometes & autres Phenomenes extraordinaires, quand il en apparoît, & c'est là le premier mouvement.

Outre ce premier mouvement commun à tous les Astres, les étoiles fixes, les Planetes & les Cometes ont un mouvement qui leur est propre & particulier, à sçavoir d'Occident en Orient sur l'axe & sur les

poles du Zodiaque en divers tems selonc qu'ils sont plus ou moins éloignés de la terre, & c'est ce qui fait leur second mouvement ou leur mouvement propre.

Ainsi les Etoiles fixes étant tres-éloignées de la terre font la periode de leur second mouvement en 25816. années, Saturne en 30. ans, Jupiter en 12. Mars en 2. le Soleil en un an, Venus & Mercure en même tems, selon l'ancien systême; mais dans le nouveau reformé dont il sera parlé cy-après au Chapitre 5. Venus fait sa revolution en sept mois & demi, & Mercure en trois mois; la Lune acheve son cours en un mois. L'on donne ici ces revolutions à peu près & convenables à un systême qui considere les choses en general.

*Remarques sur ce systême.*

Comme le second mouvement des Etoiles fixes est fort lent, les premiers Astronomes ne purent s'en appercevoir, c'est pourquoi ils n'attribuoient au Firmament que le seul mouvement journalier, & le prenoient pour premier mobile.

Ceux qui sont venus ensuite ayant comparé leurs observations avec celles des Anciens ont reconnu que la Sphere des Etoiles fixes avoit un autre mouvement, par lequel elle s'avançoit d'Occident vers l'Orient autour des poles du Zodiaque; c'est



SCD Lyon

Mathématiques



Pourquoi jugeant qu'un même corps ne peut avoir naturellement qu'un seul mouvement qui lui soit propre, ils ont attribué ce second mouvement au Firmament, & pour expliquer le mouvement journalier, ils ont imaginé un autre Ciel supérieur qu'ils ont nommé premier mobile.

Ceux qui ont examiné la durée de la période de ce mouvement propre du firmament, l'ont trouvé bien différente en différens tems. Ptolomée estima que ce mouvement estoit d'un degré en 100. ans, & par conséquent la période entière de 36000. ans. D'autres ont crû cette période de 49000. ans, & les Astronomes de ces derniers tems l'estiment de 258161 ans: ce qui a fait dire à quelques-uns que le mouvement propre des Etoiles fixes estoit plus lent en certains tems, & plus vîte en d'autres; mais comme c'est un axiome en Astronomie que les mouvements celestes sont tous réguliers & uniformes, & que l'irregularité n'est qu'apparente, cela fait que pour l'expliquer ils ont imaginé un autre Ciel qu'ils ont appelé cristallin, entre le Firmament & le premier mobile, auquel ils ont attribué un mouvement de trepidation, par lequel il balance tantôt du côté d'Orient, & tantôt du côté d'Occident d'un degré & quelques minutes; ainsi ce Ciel communiquant son mouvement au Firmament & à tous les Cieux inférieurs, lorsqu'il balance d'Occident en Orient, il aide

le mouvement propre du Firmament, qui se fait du même côté, & par conséquent il doit pour lors paroître plus viste : au contraire lorsqu'il balance d'Orient en Occident, il est contraire au mouvement propre du Firmament; c'est pourquoi il paroît alors plus lent : cependant comme ce mouvement de trepidation est plus tardif que celui du Firmament, il ne doit jamais paroître retrograder, c'est à dire que le mouvement propre des Etoiles fixes doit toujours paroître d'Occident en Orient.

Ceux qui ont observé la plus grande obliquité de l'Ecliptique, en differens siecles ne l'ont pas toujours trouvé la même, les anciens Astronomes la trouverent de 23. degrez 52. minutes. Copernic l'a observé de son tems de 23. degrez 28. minutes, & presentement elle est de 23. degrez 29. minutes. Ainsi la variation ou changement de cette obliquité seroit de 24. minutes. Pour expliquer cette variation apparente dans ce système il a falu imaginer encore un second cristallin dont le mouvement propre fut de balancer pendant quelque tems du Midi au Septentrion, & puis ensuite du Septentrion au Midi, enforte que les termes de ce balancement soient de 24. minutes. Ainsi ce Ciel communiquant son mouvement au Firmament & à tous les Cieux inferieurs, est cause que leurs Ecliptiques sont avec le plan de l'Equateur du monde ou du premier mo-

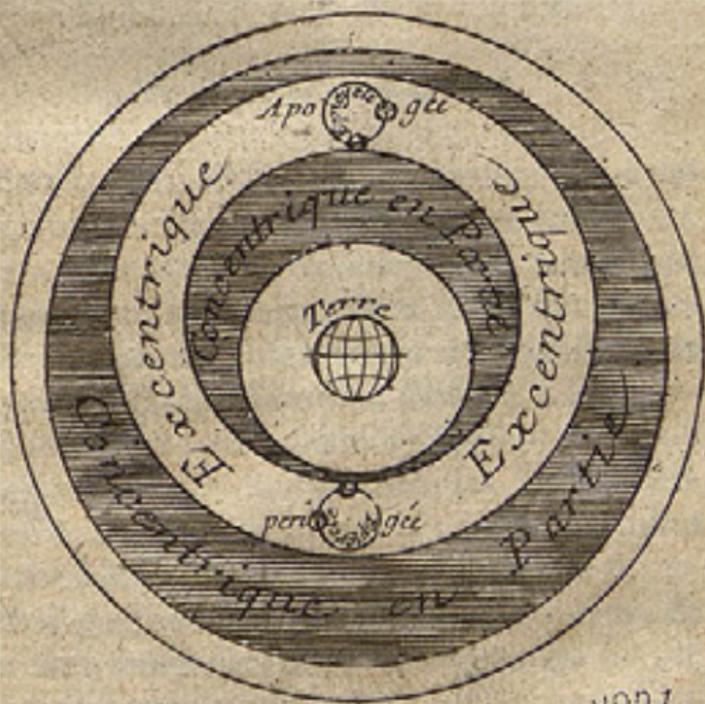
bile des angles tantôt plus grands & tantôt plus petits, & qu'ainsi leur obliquité varie.

Voilà donc les raisons qui ont induit quelques Astronomes à imaginer ces trois Cieux invisibles au dessus du Firmament ; sçavoir le premier mobile & deux cristallins ainsi nommez, parce qu'ils ont crû la matiere des Cieux solide & transparente comme le cristal.

Les Astronomes ont encore remarqué plusieurs irregularitez dans les mouvemens propres & particuliers de chaque Planete ; les voyant quelquefois plus près de la terre & d'autres fois plus éloignées ; paroissans quelquefois avec un mouvement plus viste que d'ordinaire tourner d'Occident en Orient suivant l'ordre des Signes, puis ensuite s'arrêter pendant quelque tems, comme si elles estoient sans mouvement propre, & en après retrograder, c'est à dire tourner d'Orient en Occident contre l'ordre des signes. Pour expliquer toutes ces irregularitez apparentes ils ont divisé le Ciel ou orbe de chaque Planete en trois parties, sçavoir une Excentrique & deux Concentriques en partie ainsi nommées parce qu'elles sont d'inegale épaisseur, comme on les voit représentées en la figure de la planche 2<sup>e</sup>, ou les deux Concentriques sont ombrez & par ce moyen l'Excentrique qui est l'orbe blanc terminé par deux circonferences paralleles, se trouve for-

mé. Ils ont encore imaginé dans les Excentriques de toutes les Planetes excepté le Soleil, un autre petit cercle nommé Epicycle, en la circonférence duquel tourne chaque Planete en des tems differens, pendant que le centre de l'Epicycle fait sa révolution dans l'Excentrique, le tout comme il sera expliqué plus amplement cy-aprés en la Section premiere du Chapitre 12. qui traite des seconds mouvemens des Planetes.

C'est en cette maniere qu'on a exposé les divers mouvemens des Astres jusqu'à Copernic & Tycho, lesquels ont remarqué par des observations exactes que Mars est quelquefois plus près de la terre que le Soleil, & que Venus & Mercure paroissent de tems en tems au dessus du Soleil tournans autour de lui, ce qui ne peut s'expliquer par le systême de Ptolomée; & l'on a esté obligé d'abandonner l'opinion ancienne de la solidité des Cieux, & d'admettre à leur place un seul Ciel liquide & fluide, qui donne un libre passage aux Astres; en sorte que Mars peut quelquefois aller au-dessous de la Sphere du Soleil, & Venus & Mercure au-dessus, ce qui n'auroit jamais pû se faire par la solidité des Cieux, sans que l'un passât au travers de l'autre, & le penetrât; ce qui est difficile à croire, joint à cela que Galilée a remarqué par le moyen du Telescope, ou grande Lunette d'approche, qu'il y a quatre petites Planetes qui font leurs cours autour



SCD Lyon 1

Musée de la Ville de Lyon



LIVRE PREMIER.

de Jupiter, allant tantôt au-dessus, & quelquefois au-dessous de lui, ce qui détruit la solidité des Cieux; & c'est aussi pourquoy on ne représente plus aujourd'hui les mouvemens des Astres, que par de simples cercles.



CHAPITRE III.

*Du Systeme de Copernic.*

Copernic n'est pas le premier qui a eu la pensée de faire tourner toutes les Planetes autour du Soleil, & de donner du mouvement à la terre, il n'a fait que perfectionner par ses observations & ses reflexions ce qu' Aristarche Samien, Philolaüs Pythagoricien, & autres anciens avoient imaginé long-tems avant lui; de sorte que l'hypothese de Copernic n'est qu'une ancienne opinion rétablie & renouvelée, mais éclaircie & enrichie par tant d'observations nouvelles, & par des remarques si particulieres en faveur de ce systeme, qu'il en peut passer pour l'inventeur même.

Il pose le Soleil immobile au centre de l'Univers comme un grand flambeau qui l'éclaire & le vivifie, après lequel il pose Mercure, Venus, puis la Terre, autour de laquelle comme centre, la Lune tourne; ensuite Mars, Jupiter & Saturne: enfin il

établit le lieu des Etoiles fixes si éloigné du Soleil, que la distance de Saturne au Soleil n'est rien en comparaison.

Autour des Planetes de Jupiter & de Saturne, sont marquez les cercles des mouvemens de leurs satellites, sçavoir quatre autour de Jupiter & cinq aux environs de Saturne, comme on voit en la figure de ce systeme.

CHAPITRE III

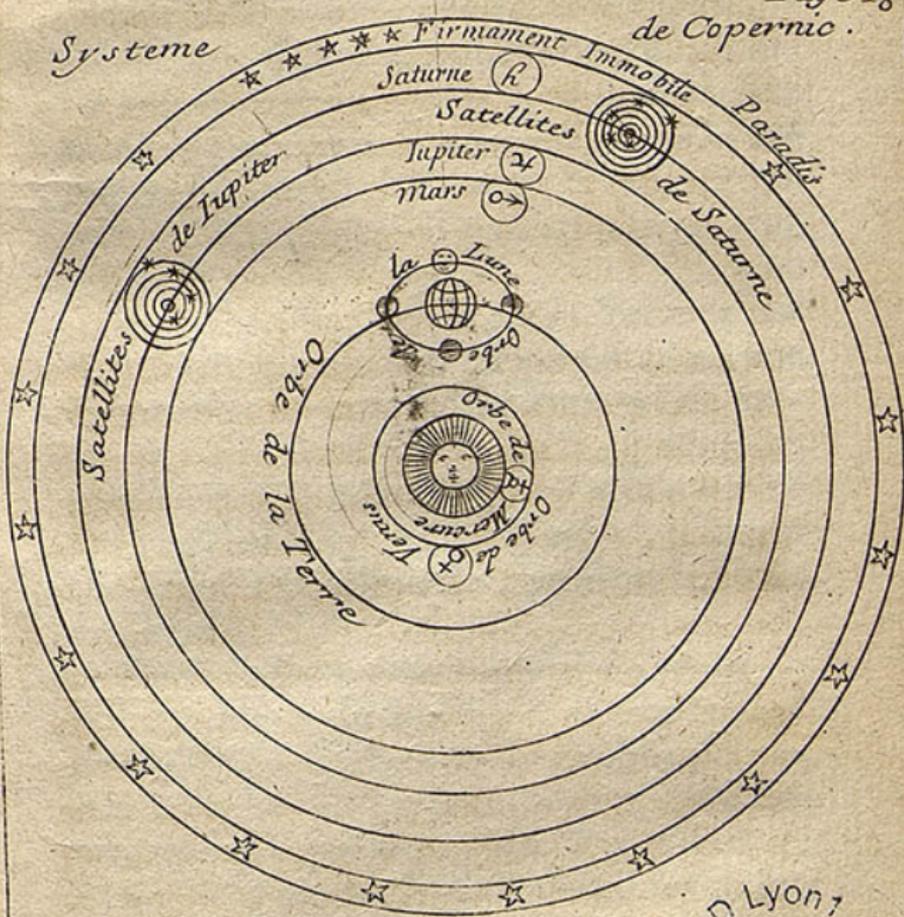
*Remarques sur ce systeme.*

LE Soleil est dégagé par ce systeme des mouvemens annuel & journalier. Mais les Astronomes de ces derniers temps ont remarqué sur son Disque plusieurs taches de figures fort irregulieres & changeantes, lesquelles paroissent se mouvoir toutes ensemble d'Orient vers Occident en l'espace de 27 jours; le mouvement de ces taches leur a donné lieu de dire que le Globe du Soleil se meut sur son Axe en 27 jours d'Occident en Orient.

Pour observer les taches du Soleil, on ferme exactement tous les volets d'une chambre; à celui qui est le plus exposé au Soleil, on fait un trou de la grandeur d'un écu, où l'on met un verre convexe & vis à vis une carte blanche; de sorte que le Soleil envoyant ses rayons à travers le verre, se peint sur cette carte, comme il est, c'est à dire avec ses taches, s'il en a pour lors.

Mercuré qui est le plus près du Soleil fait

Systeme



SCD Lyon 7

Mars

res



la révolution en trois mois, & Venus en sept & demy.

La Terre fait la sienne en un an d'Occident en Orient dans un grand Orbe excentrique, c'est à dire dont le Soleil n'est pas précisément le centre; elle a de plus un autre mouvement du mesme sens sur son Axe en 24 heures, qui est cause de tous les changemens du jour & de la nuit, & qui fait que tout le Ciel nous paroist tourner chaque jour d'Orient en Occident.

Le mouvement annuel de la Terre se fait de maniere que son Axe est toujours dans une même disposition au regard d'une même partie du Ciel, c'est à dire qu'il est toujours parallele à lui-même: de-là vient la diversité & l'inégalité des jours & des nuits, & autres choses que l'on voit arriver pendant le cours de l'année.

Outre le mouvement annuel du centre de la Terre autour du Soleil, & le mouvement journalier du Globe terrestre autour de son Axe, on lui attribué encore un troisieme mouvement, par lequel son Axe décrit en 25816 ans un cercle d'Orient en Occident autour des Poles de l'Ecliptique; ce qui fait que les Etoiles fixes, que l'on suppose immobiles dans cette hypotese, paroissent se mouvoir d'Occident en Orient, & faire une révolution pendant ce même nombre d'années.

Ainsi l'on peut expliquer par ce systeme

toutes les apparences des mouvemens celestes, sans avoir besoin de premier mobile, ni de cristallins : car s'il s'agit d'expliquer l'irregularité apparente du mouvement des Etoiles fixes, & la variation de l'obliquité de l'Ecliptique, Copernic le fait facilement, en supposant que l'inclination de l'Axe de la Terre avec le plan de l'Ecliptique varie de temps en temps par une espeece de balancement vers differens endroits. Mais comme on doute de la verité de ces diverses anomalies du mouvement des Etoiles, & que plusieurs Astronomes les rejettent, croyans qu'elles proviennent de quelques erreurs glissées dans les observations des Anciens, cela fait que l'on peut fort bien negliger, ou plutôt laisser ce dernier mouvement, qui ne tend à autre chose qu'à rendre raison de ces anomalies.

Par le mouvement annuel de la Terre, on voit l'apparence du mouvement du Soleil en l'Ecliptique, & son passage par les douze Signes du Zodiaque en une année.

Par ce même mouvement de la Terre autour du Soleil, on explique toutes les diversitez apparentes du second mouvement des Planetes plus simplement & plus facilement que par le systéme de Ptolomé, qui suppose à chaque Planete un excentrique & un Epicycle, au lieu qu'il ne faut icy qu'un seul excentrique par lequel chaque Planete a son mouvement simple autour du

Soleil , sans avoir aucune relation à la Terre que par accident , toutes les varietez & differences que l'on remarque dans leur mouvement , ne venant que du seul mouvement annuel de la Terre , qui fait qu'elle voit ces mêmes planetes en differens aspects du Soleil , ce qui sera plus particulierement expliqué cy-aprés au Chap. 15.

Le Globe de la Lune tourne en un mois à l'entour de la Terre , pendant que la Terre tourne elle-même autour du Soleil en l'espace d'une année , ce qui fait que la Lune est aussi portée dans le même tems autour du Soleil.

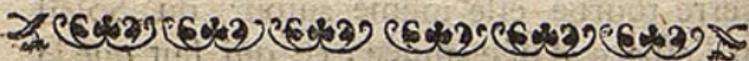
Les quatre Satellites de Jupiter & les cinq de Saturne tournent à l'entour des Globes de ces deux Planetes , chacun en des tems differens & convenables à l'inegalité de leurs distances.

Saturne , Jupiter , Mars & Venus se meuvent autour de leur axe de même que la Terre : selon les Observations de Monsieur Cassini , Jupiter fait cette revolution en près de dix heures , Mars en vingt-cinq & Venus en vingt-trois ; on n'est pas encore bien assuré du tems de celle de Saturne. Pour la Lune elle ne fait pas un circuit entier autour de son essieu , car elle n'a qu'un mouvement de libration par lequel ses taches apparoissent quelquefois s'éloigner & s'approcher de ses bords ; à l'égard de Mercure on n'a point encore ob-

22 DE LA SPHERE DU MONDE.  
servé qu'il se meuve autour de son axe.

Toute la matiere celeste est tres-subtile & fluide, elle tourne & emporte avec elle les Globes des Planetes d'une vitesse plus ou moins grande, selon qu'elles sont plus ou moins éloignées du Soleil,

Enfin le Ciel des Etoiles fixes qui termine le monde visible, est immobile à l'extremité de l'Univers, & dans une distance immense du Soleil, qui est au centre.



#### CHAPITRE IV.

##### *Du Systeme de Tycho-Brahé.*

**T**Ycho-Brahé Gentilhomme Danois après avoir prouvé tout le système de Copernic, excepté les mouvemens de la Terre, en a composé un autre fort ingénieux.

Au centre du monde il met la Terre, autour de laquelle il fait tourner la Lune selon la maniere ordinaire; puis du même centre, & dans une distance assez grande, il décrit le cercle du mouvement du Soleil, qu'il nomme l'orbe annuel ou le grand orbe; ensuite du centre du Soleil, il décrit les cercles des cinq Planetes, sçavoir celui de Mercure le premier & le plus près du Soleil, puis celui de Venus d'une distance un peu plus grande que celle de Mercure, ensuite il marque ceux de Mars,

de Jupiter & de Saturne le plus éloigné de tous, en sorte que celui de Mars coupe celui du Soleil en deux points, ce qui fait qu'une partie du cercle de Mars est plus près de la Terre que celui du Soleil, d'où s'ensuit que Mars en est quelquefois moins éloigné que le Soleil; enfin de la terre comme centre, il décrit le cercle de la révolution des Etoiles fixes, le faisant passer au-dessus de Saturne. Ainsi voila trois cercles, sçavoir celui de la Lune, du Soleil & des Etoiles qui ont la terre en leur centre, & cinq autres, sçavoir ceux de Mercure, de Venus, de Mars, de Jupiter & de Saturne, qui y ont le Soleil: on décrit aussi des centres de Jupiter & de Saturne, les cercles des mouvemens des petites Planetes qui les accompagnent comme dans le système de Copernic. *Voyez la figure du système de Tycho.*

*Remarques sur ce système.*

**T**oute la matiere celeste est parfaitement fluide & liquide, elle emporte les Astres d'Orient en Occident dans l'espace d'un jour.

Les Planetes font leurs revolutions dans cette matiere, sans trouver d'obstacle qui les arrête, ce qui fait que Mars peut quelquefois descendre au dessous du Soleil, & Venus & Mercure monter quelquefois

24 DE LA SPHERE DU MONDE.  
au dessus, comme on voit dans la figure du  
même système.

La Lune, le Soleil & les Etoiles font  
leurs mouvemens dans les mêmes espaces  
de tems marquez dans le système de Pro-  
tomée.

Saturne, Jupiter, Mars, Venus & Mer-  
cure se meuvent en des excentriques autour  
du Soleil, accomplissant leurs périodes dans  
les tems determinez au système de Copernic.

Venus & Mercure montans au dessus du  
Soleil, paroissent bien plus éloignez de la  
Terre que le Soleil même, & descendans au  
dessus s'en approchent beaucoup davan-  
tage.

Cette hypothese débarasse le mouvement  
des Planetes d'Epicycles. & sans eux on peut  
rendre raison de toutes les apparences du se-  
cond mouvement des Planetes, mais non pas  
avec tant de facilité qu'en celle de Copernic;  
car quoyque les Planetes soient sans Epi-  
cycle, cela ne la rend pas plus simple que  
celle de Ptolomée, parce que les mouvemens  
de ce système sont composez de deux mou-  
vemens, à sçavoir de celui du Soleil au-  
tour de la Terre, & de celui des Pla-  
netes autour du Soleil, de même que  
ceux du système de Ptolomée sont aussi  
composez de deux mouvemens, qui sont  
ceux du centre de l'Epicycle autour de la  
Terre & ceux des Planetes en la circonfe-  
rence de leur Epicycle.

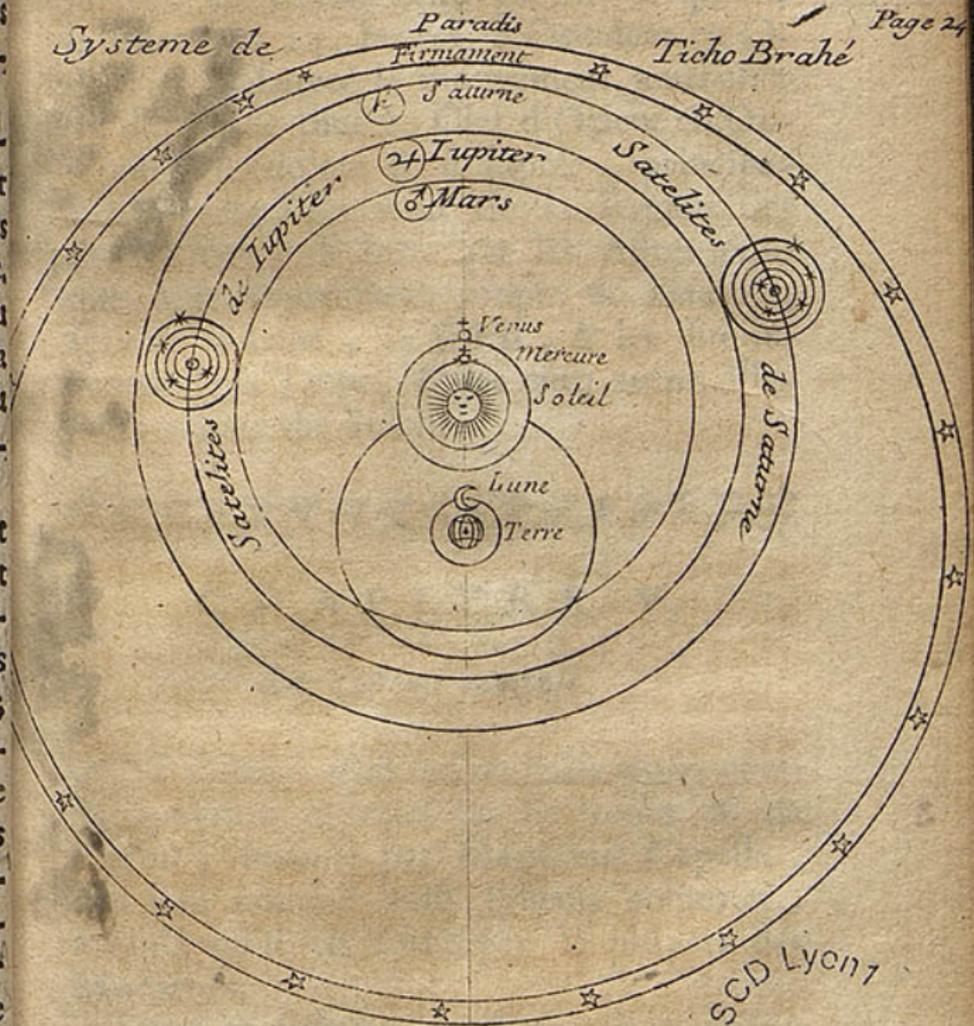
du  
ont  
ces  
o-  
er-  
ut  
ns  
ic,  
du  
la  
au  
n-  
nt  
ut  
e-  
as  
E;  
oi-  
ue  
ns  
i-  
a-  
a-  
ue  
ffi  
nt  
la  
e-  
II

Systeme de

Paradis  
Firmament

Ticho Brahé

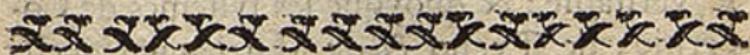
Page 24



SCD Lyon 7



Il ne faut pas oublier de dire que dans l'hypothese de Tycho, & dans celle qui suit, quelques-uns font mouvoir la Terre sur son axe ou sur celui du monde qui est le même en 24. heures d'Occident en Orient, pour sauver le mouvement journalier ou diurne de tout le Ciel d'Orient en Occident, si violent & si rapide, principalement vers l'Equateur de la Region des Etoiles fixes; de sorte que les Astres n'ont que leur mouvement propre & naturel, savoir la Lune, le Soleil, & les Etoiles autour de la Terre, & les cinq autres Planetes autour du Soleil.



## CHAPITRE V.

### *Du systeme composé.*

CE systeme n'est qu'un mélange ou composition de ceux de Ptolomée & de Tycho, inventé par Martianus Capella, que l'on nomme aussi systeme commun, à cause qu'il est suivi par la plupart des Modernes.

Dans ce systeme, la Terre est au milieu ou au centre du monde, autour de laquelle tournent la Lune, le Soleil & les Etoiles fixes, comme selon Tycho & Ptolomée: les trois planetes superieures, Saturne, Jupi-

B

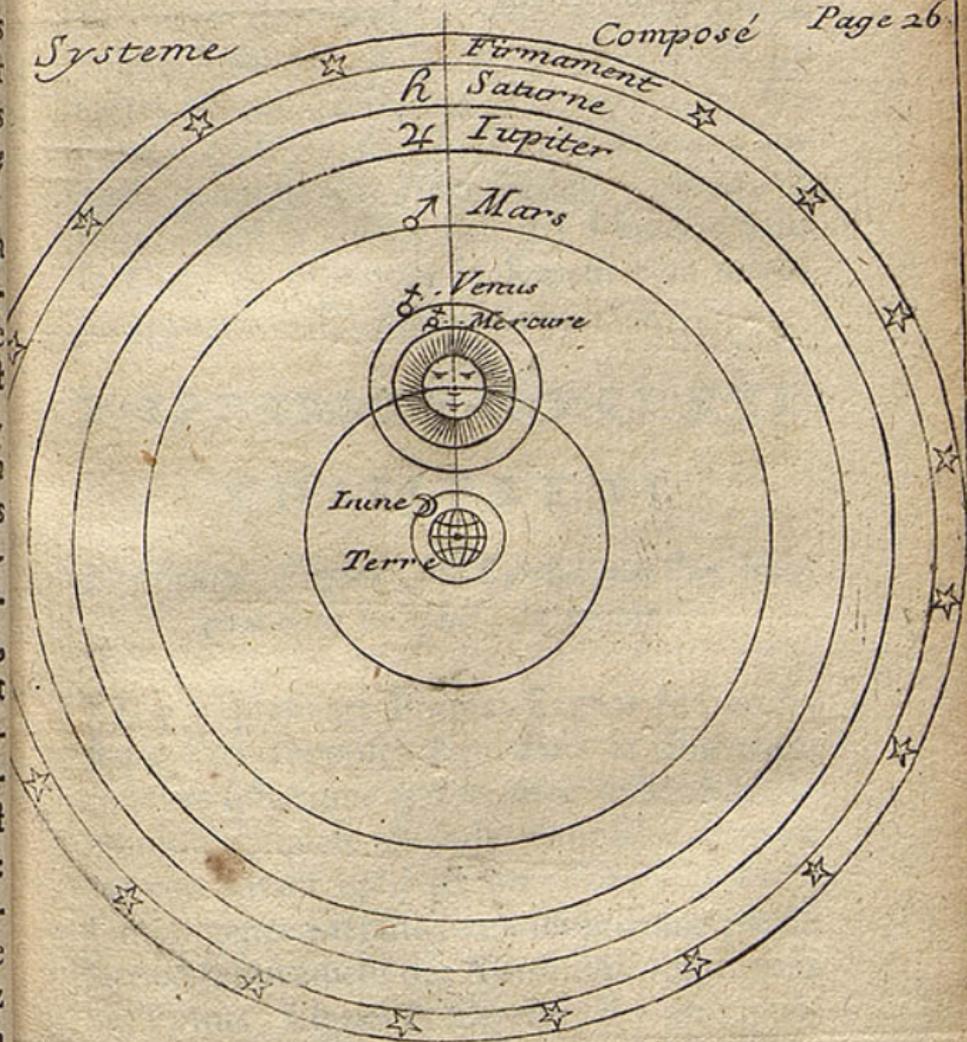
ter & Mars font leurs revolutions excentriques autour de la Terre , emportant les centres de leur Epicycle , autour defquels ces trois Planetes tournent comme dans le systeme de Ptolomée.

Mais pour les deux Planetes inferieures Venus & Mercure , elles tournent autour du Soleil dans de petits cercles excentriques comme selon Tycho. *Voyez la figure de ce systeme.*

En finissant ce Chapitre & l'explication des differens systemes du Monde , il faut avertir ceux qui aiment l'Astronomie de ne se pas trop embarasser à determiner quel est le veritable : & quoyque les systemes de Copernic , de Tycho & de Martianus Capella different entre eux , ils s'accordent neanmoins en ce qu'ils donnent tous la même solution , c'est-à-dire , qu'ils expliquent parfaitement bien les phénomènes ou apparences , tant du premier que du second mouvement des Astres , quoi qu'il y en ait qui les démontrent plus facilement les uns que les autres , comme est celui de Copernic ; c'est jusqu'ou la connoissance humaine peut aller : car il est impossible de découvrir & de montrer de quelle maniere le Createur du monde a fait mouvoir les Astres , quand il les a tirez du neant , & quel est l'ordre & la disposition qu'il leur a donnée dans le système qu'il en a fait , pouvant diversifier en une infinité de manieres ; il est impossible , dis-je , de sçavoir

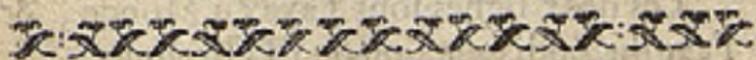
Systeme

Composé Page 26.





lequel est celui qui est en usage dans la nature ; cela fait qu'il faut se contenter de ce que l'on en peut sçavoir, & entre ces systèmes chacun peut choisir celui qui lui revient le mieux ; & même plaçant immobile au centre du monde, telle Planete qu'on voudra supposer, & faisant tourner toutes les autres autour d'elle, on fera autant de systèmes qu'il y a de Planetes differentes, lesquels quoyque fort dissemblables, pouroient tous donner le même lieu des Planetes dans le Ciel, & expliquer également bien toutes les apparences des mouvemens celestes.



## CHAPITRE VI.

*Des Points, Lignes, & Cercles que l'on imagine dans la Sphere du monde.*

IL y a plusieurs Points, Lignes & Cercles que l'on suppose être dans la superficie concave spherique qui termine le Monde, le nombre desquels est indéterminé ; car on en conçoit autant qu'il est nécessaire pour avoir l'intelligence parfaite, tant du premier que du second mouvement des Astres. Mais entre tous ces Points, Lignes & Cercles, il y en a quelques-uns principaux que l'on a marquez dans l'Instrument Astronomique que l'on nomme Sphere artificielle, à cause qu'elle represente

B ij

d'une maniere fort naturelle & sensible le mouvement du Ciel & des Astres. Elle se fait de cuivre, de bois, carton, ou autre matiere solide. C'est en cette sphere que l'on represente principalement huit Points, deux Lignes & dix Cercles, que nous allons expliquer selon l'opinion commune qui suppose la Terre immobile au centre de l'Univers.

Les huit points principaux sont les deux poles du Monde, les deux poles du Zodiaque ou de l'Ecliptique, les deux points de l'Orient & de l'Occident, & les deux du Zenit & du Nadir.

Les deux lignes sont l'axe du Monde, & l'axe du Zodiaque, ou de l'Ecliptique.

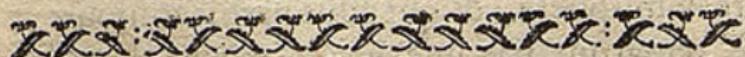
Les dix cercles se distinguent en six grands & quatre petits; les six grands sont l'Equinoxial, ou l'Equateur, le Zodiaque, le Colure des Equinoxes, le Colure des Solstices, l'Horison & le Meridien. Les quatre petits sont le Tropique du Cancer, le Tropique du Capricorne, le cercle du pole Arctique, & le cercle du pole Antarctique.

On met au milieu de la Sphere un petit Globe qui represente la Terre, & au dedans des cercles dont on vient de parler, on en met deux autres, savoir ceux du Soleil & de la Lune, pour représenter à peu près leurs mouvemens & leurs eclipses.

Outre la Sphere artificielle, on peut avoir le Globe celeste, sur la superficie duquel sont representées les étoiles fixes avec leurs diffé-

rentes constellations ou asterismes, & conjointement avec les dix cercles de la Sphere, l'axe, & les deux Poles du Monde.

Il y a aussi le Globe terrestre avec les mêmes cercles, dont on parlera dans la Geographie, lequel represente la Terre avec ses principales Regions; & l'eau qui l'environne avec ses différentes mers, golfes, lacs, &c.



## CHAPITRE VII.

*De la description particuliere des Points  
& des Lignes.*

### SECTION PREMIERE.

#### *Des Points.*

**L**es Poles du Monde sont les deux seuls points immobiles de l'Univers qui terminent l'axe du Monde; l'un d'eux est nommé Arctique à cause de la constellation de l'Ourse nommée en Grec *Arctos*, dont il est fort proche: il est aussi appelé Septentrional & Boreal. L'autre est nommé Antarctique, à cause qu'il est opposé à l'Arctique. On le nomme aussi Meridional & Austral.

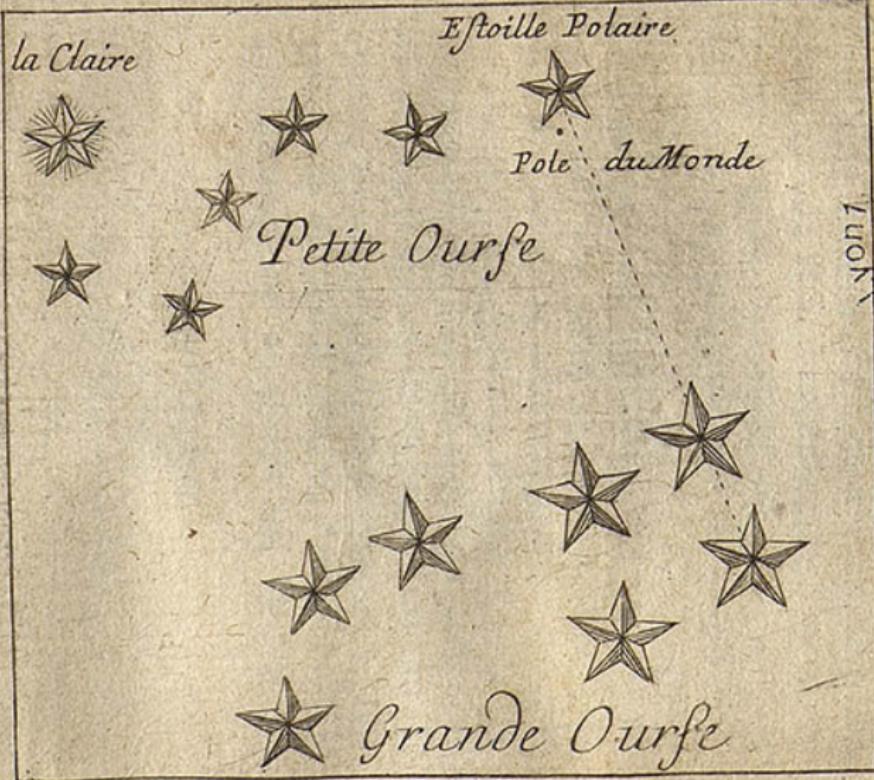
Les deux Poles du Zodiaque sont deux autres points qui sont à l'extrémité de l'axe du Zodiaque. Ils sont nommez comme les deux

Poles du Monde, à cause qu'ils en sont voisins, n'en étans éloignez que de 23. degrez 29. minutes. Ces points sont mobiles, & font une revolution autour des Poles du Monde, avec toute la Sphere.

Dans la Sphere naturelle les Poles du Monde se peuvent remarquer par des Etoiles qui en sont proches. Celuy qui est élevé sur nostre hemisphere, & qui nous paroît toûjours, se remarque par une Etoile qui en l'année 1700. n'en estoit éloignée que de 2. deg. 17'. C'est l'Etoile que l'on nomme la Polaire, qui est à l'extremité de la queue de la petite Ourse. Le Pole Antarctique est plus difficile à appercevoir; car il est éloigné de la constellation que l'on nomme la Croix, d'environ 12 ou 15 degrez. On voit aussi deux nuages, dont le plus petit est à 12 degrez du Pole Antarctique. On pourra voir en la figure l'arrangement des étoiles voisines du Pole Arctique, qui est celuy qu'on voit en Europe, afin de le pouvoir plus facilement reconnoître.

Les points de l'Orient & de l'Occident sont ceux qui marquent les points du lever & du coucher du Soleil aux jours des équinoxes, quand les jours sont égaux aux nuits. On peut remarquer ces mêmes points dans la Sphere artificielle, aux deux endroits où l'Horison & l'Equateur se coupent.

Pour le Zenit & le Nadir, ce sont deux points dont l'un répond directement au dessus



SCD LYON 1  
Mars 1871



de notre tête, & l'autre au dessous. Ces deux mêmes points sont les Poles de l'Horison.

Si on imagine une ligne droite tirée par ces deux points opposez, elle passera par le centre de la terre, & traversera perpendiculairement le plan de l'Horison. Cette même ligne est nommée Ligne verticale; elle est l'axe de l'Horison.

## SECTION II.

*Dés Lignes.*

**L'**Axe du Monde est un des diametres de la Sphere, & seul immobile sur lequel tout l'Univers, ou toute la Sphere du Monde fait une revolution en 24 heures d'Orient en Occident, qui est le premier mouvement des Astres. Ce mesme axe passe par le centre de la Terre, qui est le centre de la Sphere, & va se terminer dans la superficie spherique, où sont les limites du Monde, & aux deux Poles.

Ce même axe est représenté dans la Sphere artificielle par deux morceaux de fil de fer, ou de cuivre, sur lesquels toute la Sphere tourne. Ces deux morceaux doivent être imaginez comme un seul, continué d'un Pole à l'autre; mais on en a retranché une partie, afin que les cercles du Soleil & de la Lune se pussent mouvoir separément sur l'axe du Zo-

32 DE LA SPHERE DU MONDE.  
diazque, où sont arrachez les susdits cercles du  
Soleil & de la Lune, lequel axe étant conti-  
nué, passeroit par le centre de la Terre, &  
iroit rencontrer l'autre Pole du Zodiaque où  
il se termineroit.

L'axe du Zodiaque est un des diametres de  
la Sphere, autour duquel les Astres font leur  
second mouvement d'Occident en Orient.



## CHAPITRE VIII.

*De la description des six grands cercles  
de la Sphere.*

---

### SECTION I.

*De l'Equinoxial.*

L'Equinoxial, ou l'Equateur, est le pre-  
mier de tous les grands cercles de la  
Sphere, également distant des deux Poles du  
Monde. On le peut connoître dans la Sphere  
artificielle, puisqu'il est le plus grand, & au  
milieu des cinq cercles parallèles qui y sont  
decris des deux Poles du Monde. On le  
peut aussi facilement remarquer dans la  
Sphere naturelle, en observant le cours  
journalier du Soleil aux tems des deux Equi-  
noxes qui arrivent environ le 20 de Mars,  
& le 23 de Septembre; car alors le Soleil est  
dans le plan de ce cercle qu'il parcourt en un

jour ; & c'est au sujet des Equinoxes qu'il est nommé Equinoxial, parce que le Soleil étant dans ce même cercle, fait les jours égaux aux nuits par toute la Terre.

On a imaginé ce cercle pour servir à connoître le milieu du Monde à l'égard de son mouvement diurne, & pour mesurer le tems qui n'est autre chose que la durée du mouvement du Ciel, laquelle a été divisée en années, mois, jours, & heures, &c. Ces parties du tems se distinguent par le moyen de l'Equateur, à cause que son mouvement se faisant sur l'axe & sur les poles du Monde, qui sont aussi les siens, cela fait qu'il est regulier & uniforme, & qu'il parcourt en tems égaux des arcs égaux de son cercle; d'où s'ensuit, que quand quinze degrez de l'Equateur montent au dessus de l'Horison, dans le mesme espace de tems quinze autres degrez descendent au dessous. C'est pourquoy on connoît par son moyen l'irregularité & inégalité du mouvement de l'Ecliptique à l'entour des poles du Monde.

C'est sur ce mesme cercle que l'on compte les ascensions droites & obliques des Astres, & les longitudes des lieux de la terre.

C'est luy qui est le terme des declinaisons des Astres & des latitudes des Villes, qui ne sont l'un & l'autre que l'arc d'un grand cercle passant par les poles du Monde, compris depuis l'Equateur jusqu'à l'Astre, ou jusqu'au lieu de la Terte proposé.

Il divise tout le Monde en deux parties Égales, favoir Septentrionale & Meridionale. La partie Septentrionale s'étend depuis l'Equateur jusqu'au pole Arctique : & la partie Meridionale depuis le même cercle jusqu'au pole Antarctique.

Les points de commune section de ce cercle & de l'Horifon, font les points du vray Orient & Occident : de sorte qu'avec ces deux points & les deux poles du Monde on a les quatre points Cardinaux, qui font l'Orient & l'Occident, le Septentrion & le Midy.

L'Equateur est fort utile dans la Gnomonique; car il est le principe & le fondement de la construction des Quadrans solaires, dans lesquels il est toujours marqué en ligne droite, de mesme que tous les autres grands cercles de la Sphere; c'est pourquoy aux jours de l'équinoxe on voit l'ombre du stile marcher au long de cette ligne droite nommée Equinoxiale. Les Geographes & les Pilotes l'appellent simplement Ligne; à cause que ce cercle est représenté en ligne droite dans les Mappemondes & Cartes hydrographiques ordinaires.

## SECTION II.

*Du Zodiaque & de l'Ecliptique.*

**L**E Zodiaque est un grand Cercle qui coupe l'Equateur par la moitié, en faisant deux angles obliques chacun de 23 degrez 29'. qui marquent la plus grande obliquité de l'Ecliptique, ou la plus grande distance de l'Equateur.

Ce cercle est inégalement éloigné des poles du Monde, & ses poles en sont distans de 23 degrez 29'. C'est pourquoy ils se meuvent avec le reste de la Sphere, & font une revolution autour des poles du Monde en 24 heures.

Il n'y a en la Sphere que ce seul cercle qui ait de la largeur; car il est comme une ceinture large d'environ 16 degrez.

Dans son milieu est la circonférence d'un grand cercle nommé Ecliptique, à cause que c'est sous ce même cercle que se font les Eclipses du Soleil & de la Lune, dont on fera une explication particuliere.

Le Zodiaque se connoît aisément dans la Sphere artificielle, parce que c'est une bande de carton, ou autre matiere, qui traverse obliquement les autres cercles. L'Equateur le coupant aux premiers points du Belier & de la Balance, le divise en deux parties éga-

B vj

les, dont l'une est Septentrionale, & l'autre Meridionale.

Il est aussi divisé en douze Signes, chacun contenant 30 degrez, dont il y en a six qui sont vers le Septentrion, & six vers le Midy.

Les six Septentionaux avec leurs Caracteres sont

Aries, ou le Belier . . . . .	♈
Taurus, ou le Taureau . . . . .	♉
Gemini, ou les Gemeaux . . . . .	♊
Cancer, ou l'Ecrevisse . . . . .	♋
Leo, ou le Lion . . . . .	♌
Virgo, ou la Vierge . . . . .	♍

Les six Meridionaux sont

Libra, ou la Balance . . . . .	♎
Scorpius, ou le Scorpion . . . . .	♏
Sagittarius, ou le Sagitaire . . . . .	♐
Capricornus, ou le Capricorne . . . . .	♑
Aquarius, ou le Verseau . . . . .	♒
Pisces, ou les Poissons . . . . .	♓

On le divisé encore en deux autres parties, savoir en ascendante & descendante; la partie ascendante pour ceux qui demeurent dans l'Hemisphere Septentrional contient les six Signes qui sont depuis le Capricorne par Aries jusqu'à Cancer; & la partie descendante renferme ceux qui sont depuis Cancer par Libra jusqu'au Capricorne. Il faut entendre le contraire pour les habitans de l'Hemisphere Meridional.

La partie ascendante est aussi la partie du

Ciel, par laquelle le Soleil & les autres Planetes montent du point du Ciel le plus éloigné de notre Zenit, à celui qui en est le plus proche, ou qui montent à notre égard de la partie Meridionale dans la Septentrionale.

Ce cercle est nommé Zodiaque du mot Grec *zodion*, qui signifie animal, ou du mot *zoé*, qui veut dire vie, à cause que le Soleil le parcourant dans l'espace d'une année, entretient, nourrit, & vivifie par sa chaleur tout ce qui est sur la Terre.

L'Ecliptique qui est au milieu du Zodiaque, marque le cours annuel du Soleil, & le chemin qu'il fait par son mouvement particulier, dont il ne s'écarte jamais de côté ou d'autre. Pour les autres Planetes elles s'en éloignent, tantôt vers le Septentrion, & quelquefois vers le midy. Cette distance ou éloignement est nommé Latitude, laquelle est Septentrionale ou Meridionale, & se mesure par l'arc d'un grand cercle qui passe par les poles de l'Ecliptique; elle se compte depuis la même Ecliptique jusqu'au lieu de la Planete. Et c'est ce qui fait que les mouvements propres des Planetes qui se font sur de grands cercles ou orbites, coupent l'Ecliptique en deux parties égales, & en deux points opposez que l'on appelle Nœuds, dont l'un est Septentrional, par lequel la Planete passe de la latitude Meridionale en celle qui est Septentrionale. L'autre est Meridional, par

lequel elle passe de sa latitude Septentrionale dans l'autre partie du Ciel où elle devient Meridionale.

Le Zodiaque est la regle & la mesure des seconds mouvemens des Astres d'Occident en Orient qu'ils font au dessous de luy sur son axe & sur ses poles, comme l'Equateur l'est au regard du premier mouvement d'Orient en Occident sur l'axe & sur les poles du Monde.

Toute sa largeur est de 16. degrez, savoir 8 degrez de chaque côté de l'Ecliptique afin de pouvoir renfermer les plus grandes latitudes des Planetes, & la partie du Ciel où elles se meuvent.

C'est sur l'Ecliptique que se comptent les longitudes des Planetes, ou leurs lieux, selon l'ordre des Signes, en commençant du premier point d'Aries.

L'Ecliptique est le terme des latitudes des Astres, puisque c'est d'elle que l'on commence à les compter vers l'un de ses Poles sur l'arc d'un grand cercle passant par les mêmes Poles.

L'obliquité de l'Ecliptique cause la variété des saisons de l'année, l'inégalité des jours & des nuits, & la vicissitude de toutes les choses du monde, de même que plusieurs autres accidens dont il sera traité cy apres.

## SECTION III.

*Des deux Colures.*

**L**es Colures sont deux grands cercles qui s'entrecoupent à angles droits aux Poles du Monde.

Ils sont nommez Colures, qui veut dire retranché & imparfait, à cause que les habitans de la Sphère oblique, qui ont l'un des Poles du Monde élevé sur l'Horison, ne voyent jamais ces cercles entiers dans la révolution de la Sphère en 24 heures, y en ayant toujours une partie cachée plus ou moins, selon que le Pole est élevé plus ou moins sur l'Horison.

L'un d'eux est nommé colure des Equinoxes, à cause qu'il passe par les deux sections ou entrecoupures de l'Equateur & de l'Ecliptique, qui marquent les deux points de l'Equinoxe, où le Soleil étant, rend le jour égal à la nuit par toute la terre, excepté les deux lieux qui sont sous les Poles du monde: l'Equinoxe de Printems arrive environ le 20. de Mars, & celui d'Automne le 23. Septembre.

L'autre est nommé le colure des solstices, parce qu'il montre les deux points de l'Ecliptique, où se font les solstices, lesquels sont le premier point de Cancer, où le Soleil

20 DE LA SPHERE DU MONDE.

se trouve environ le 21 jour de Juin, & le premier point de Capricorne, où il se trouve le 22. Decembre.

Ces deux points sont nommez solstices; d'autant que quand le Soleil y est, il semble s'arrêter & demeurer en une même place sans continuer son mouvement particulier; en sorte que pendant quelque tems on ne voit aucune augmentation ny diminution sensible en la longueur des jours & des nuits, de même qu'en sa déclinaison; en sa hauteur meridienne, & aux autres apparences de son mouvement propre.

C'est dans le colure des solstices que sont les Poles de l'Ecliptique éloignez des Poles du monde de 23. degrez 29'. & que l'on y compte la plus grande déclinaison du Soleil d'autant de degrez & minutes, comme aussi la plus grande déclinaison des Etoiles.

Les deux colures ensemble determinent quatre points considerables; sçavoir les deux equinoxes & les deux solstices, comme on a dit. De plus ils divisent le Ciel en quatre parties, & l'année en quatre saisons; les signes de  $\gamma$   $\delta$   $\pi$  sont pour le Printems, ceux de  $\sigma$   $\nu$   $\mu$  pour l'Été, ceux de  $\alpha$   $\beta$   $\tau$  pour l'Automne, & ceux de  $\iota$   $\kappa$   $\lambda$  pour l'Hyver.

Il faut observer que dans la Sphere artificielle, l'Equateur, le Zodiaque, & les deux colures sont tous de même grandeur, & sont enchâffez les uns dans les autres,

en sorte qu'ils forment une Sphere, laquelle tourne librement au dedans du cercle du Meridien que l'on a fait pour cela un peu plus grand & plus large, pour y attacher le corps de la Sphere par les Poles avec un fil de fer ou de cuivre, & l'Horison a été fait encore plus grand & aussi plus large avec des entailles à y faire entrer le Meridien; de sorte que dans la Sphere artificielle, l'Horison & le Meridien sont cercles fixes, & les autres qui forment le corps de la Sphere sont mobiles à l'entour des Poles de la Sphere qui representent ceux du monde. On peut concevoir la même chose si on veut dans la Sphere naturelle, ou bien concevoir les cercles égaux, cela n'importe & ne fait rien à la science des proprieté de ces mêmes cercles.

## SECTION IV.

*De l'Horison & des différentes positions de la Sphere.*

L'Horison est un grand cercle qui divise le monde en deux parties égales ou en deux Hemispheres, dont l'un est supérieur & visible, & l'autre inférieur & invisible.

On le remarque facilement entre tous ceux de la Sphere, étant le plus large de tous, & dans lequel le Meridien est enclos avec tout le reste de la Sphere. De plus il est im-

mobile, & sur sa circonférence sont marquez les degrez des 12 Signes du Zodiaque, les jours des douze mois de l'année, & les 32 Vents pour servir à l'usage de la Sphere & des Globes.

Ce cercle se peut aussi facilement remarquer dans la Sphere naturelle. Car lorsqu'on est en quelque lieu tout à découvert, & que la vûe n'est point empêchée, si on regarde à l'entour de soy, on voit un grand cercle qui semble joindre la terre ou la mer avec le Ciel, & qui borne & limite la vûe.

Au regard de chaque lieu particulier, l'Horison est un cercle fixe & immobile, car on voit toujourns d'un même lieu les mêmes apparences celestes. Mais comme il y a dans l'Univers une infinité de lieux, cela fait qu'il se multiplie à l'infini, puisqu'à chaque pas que l'on fait en marchant, on change d'Horison, de sorte que chacun est toujourns au centre de son Horison.

Les Poles de ce cercle sont nommez en Arabe Zenit & Nadir; le Zenit que l'on nomme aussi point vertical est celuy qui est droit au dessus de notre tête, & le Nadir luy est diametralement opposé; de sorte que comme il y a une infinité d'Horisons, il y a aussi une infinité de Zenits & de Nadirs, tous ces Horisons ne pouvans pas être conçus sans ces deux mêmes points qui sont leurs Poles.

L'Horison est divisé en rationel & sensible;

L'Horison rationel ou vray est celuy que l'on conçoit être un grand cercle passant par le centre de la terre, & par consequent divisant tout le monde en deux parties égales, l'une superieure & l'autre inferieure, selon qu'il a été defini cy-dessus. On le nomme rationel, à cause qu'il est seulement conçu par l'entendement.

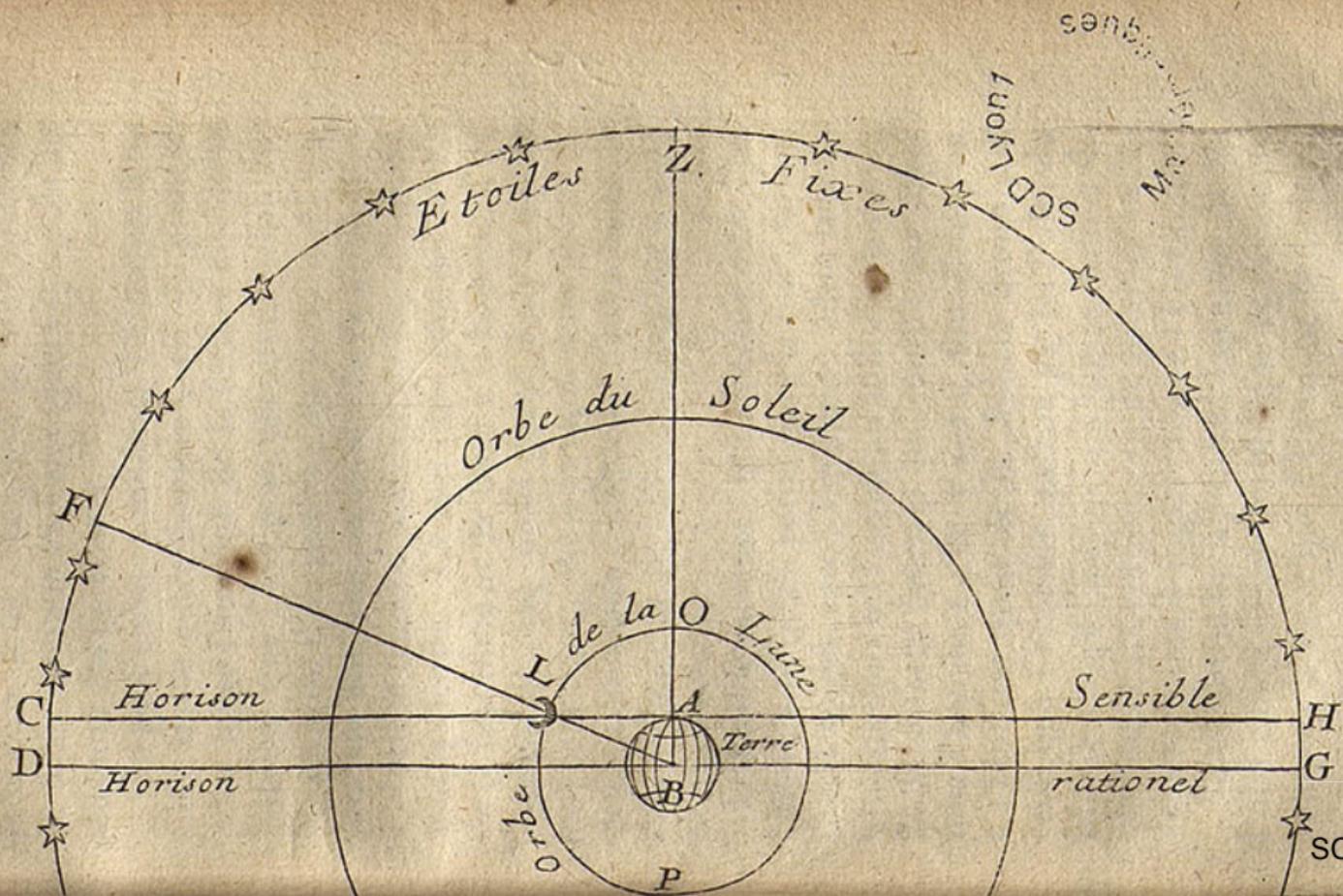
Mais l'Horison sensible est un petit cercle parallele à l'Horison rationel qui touche la superficie de la terre en un point qui est celuy où sont nos pieds. Ce qui fait qu'il ne divise pas le Ciel en deux parties égales comme le rationel, mais la difference de ces deux Horisons est insensible, n'étant causée que par le demy-diametre de la terre qui n'est qu'un point, comparé à l'étendue immense du Firmament, puisque l'on voit la moitié du Ciel de dessus la superficie de la terre, de même que si on étoit à son centre.

Ainsi l'Horison sensible peut passer pour l'Horison rationel, & ces deux sortes d'Horisons, pour un seul & même Horison, comme on peut voir par la figure où  $D B G$  est le diametre de l'Horison rationel, passant par le point  $B$ , Centre de la terre.  $C A H$  est le diametre de l'Horison sensible parallele à l'Horison rationel touchant la surface de la terre au point  $A$ : on voit d'abord que ce même Horison est un petit cercle qui ne divise pas le Ciel en deux parties égales,

74. DE LA SPHERE DU MONDE.

& que  $AB$  demy-diametre de la terre est la distance de ces deux Horifons; si  $DZG$  est le Firmament, la distance  $CD$  ou  $HG$  égale à  $AB$ , y renferme un espace si petit, qu'il peut passer pour un point eu égard à la grande distance de la terre au Firmament; de sorte qu'une Etoile étant véritablement dans l'Horifon rationel en  $D$ , paroîtra être dans le même point à celuy qui la regardera du point  $A$  sur la surface de la terre, puis-que le point  $D$  qui termine le vray Horifon, n'est pas sensiblement different du point  $C$  qui termine l'Horifon sensible, & que ces deux points ne paroissent que comme un seul, ce qui fait que les Etoiles fixes n'ont point de parallaxe ou diversité d'aspect.

Il n'en est pas de même du cercle du mouvement de la Lune; car comme de tous les corps celestes elle est la plus proche de nous, la terre a quelque grosseur sensible à son égard, qui fait que l'on peut observer la difference entre l'Horifon rationel & le sensible, & qu'il y a de la parallaxe ou diversité d'aspect entre son vray lieu & son lieu apparent. Car la Lune étant au point  $L$  de son orbite,  $\odot LP$  coupant l'Horifon sensible au point  $L$ , l'œil qui sera sur la surface de la terre en  $A$  la verra dans l'immense étendue du Firmament au point  $C$  selon le rayon visuel  $ALC$ ; mais celuy qui seroit au centre de la terre  $B$  la verroit en  $F$  par le rayon visuel  $BLE$  audessus de  $C$ ; de sorte que l'Arc



SCD LYON 1

SCD LYON 1

C F pris dans le Firmament, sera la parallaxe de la Lune considérée de deux endroits A & B, comme on l'expliquera cy-après au discours des parallaxes.

On peut encore considerer l'Horison sensible d'une autre maniere, en le prenant pour toute l'étenduë de la surface du Globe terrestre que l'œil peut découvrir selon l'élevation où il se trouve, de sorte que l'œil pouvant être plus ou moins élevé, cela rend l'Horison sensible pris de cette façon plus ou moins étendu. Ce que l'œil peut découvrir de la superficie de la terre à la hauteur d'un homme de cinq pieds quand il n'y a aucun empêchement, est d'environ deux lieües & demy communes, lesquelles déterminent le demy-diametre de l'Horison sensible à cette même hauteur.

L'horison rationel ( qui est celuy dont l'on entendra touÿjours parler dans la suite) faisant divers angles avec l'Equateur, selon la position des lieux où l'on est, a aussi divers noms, & la Sphere diverses positions; car étant sous l'Equateur, & y ayant son Zenit, on a l'Horison droit & la Sphere droite, à cause que l'Horison passant par les Poles du Monde coupe l'Equateur à angles droits; & que toutes les revolutions du premier mouvement se font à angles droits à l'Horison.

Mais quand on est entre l'Equateur & les Poles, on a l'Horison oblique & la Sphere oblique, à cause que l'Equateur & l'Horison

son se coupent à angles obliques, en faisant un obtus d'un côté & un aigu de l'autre; ce qui fait que les revolutions du premier mouvement se font obliquement à l'Horison.

Et quand on a son Zenit sous l'un des Poles du Monde, on a l'Horison parallele & la Sphere de même, parce que l'Equateur & l'Horison sont alors unis ensemble, ne faisant qu'un même cercle; ce qui fait que toutes les revolutions du mouvement diurne ou journalier, se font paralleles à l'Horison. *Voyez les figures des differentes positions.*

*Principales proprietes de ces trois differentes positions de la Sphere.*

**D**ANS la premiere figure qui represente la position de la Sphere droite, on voit comme l'Equateur passe par le Zenit ou le point vertical, & coupe perpendiculairement l'Horison qui passe par les Poles du Monde; ce qui fait que toutes les revolutions diurnes se font à angles droits à l'Horison.

Tous les paralleles à l'Equateur, comme les Tropiques, les cercles Polaires, & autres, dans lesquels le Soleil & les autres Astres font leur mouvement diurne, sont tous coupés par l'Horison en deux parties égales. De sorte que le Soleil y fait un perpetuel equinoxe, & les autres Astres sont toujourns

12 heures au dessus de l'Horison, & 12 heures au dessous.

Il est vray que la Lune à cause de la vitesse de son second mouvement, est un peu plus de 12 heures sur l'Horison de la Sphère droite; mais cela n'empêche pas que le tems qu'elle demeure au dessus, ne soit égal à celuy qu'elle est au dessous; ce qui fait l'égalité.

Il n'y a aucune partie du Ciel qui ne soit visible; c'est pourquoy on y voit successivement toutes les Etoiles. Si on met les Poles de la Sphère artificielle dans l'Horison, on concevra parfaitement toutes ces mêmes propriétés de la Sphère droite.

La seconde figure qui représente la position de la Sphère oblique, fait voir comme l'Horison & l'Equateur se coupent obliquement, faisans un angle aigu d'un côté & un obtus de l'autre, de sorte que les revolutions diurnes de la Sphère, se font à angles obliques à l'Horison.

L'un des Poles du Monde est toujours élevé au dessus de l'Horison & toujours visible; mais l'autre est perpetuellement au dessous & invisible; & la hauteur de l'un est toujours égale à l'abaissement de l'autre.

En cette position de Sphère le Zenit est hors de l'Equateur, étant entre luy & le Pole. Il en est de même du Nadir.

La distance du Zenit à l'Equateur est nommée Latitude, & l'éloignement du Pole de l'Horison est appellé Elevation ou hauteur

48 DE LA SPHERE DU MONDE.  
du Pôle, & ces deux choses sont égales; car  
le Zenit ne peut s'éloigner de l'Equateur,  
qu'en même tems il ne s'approche du Pôle,  
d'où s'ensuit, qu'il faut que le Pôle s'éloigne  
autant de l'Horison, que le Zenit s'éloigne  
de l'Equateur; ce qui rend l'un égal à l'autre.

Les Tropiques & autres paralleles que le  
Soleil & les autres Planetes décrivent par  
leur mouvement journalier, sont tous cou-  
pez, excepté l'Equateur, en parties inéga-  
les; en sorte que les parties de ces paralle-  
les, qui sont apparentes & au dessus de l'Ho-  
rison, sont plus grandes quand ils sont en deça  
de l'Equateur vers le Pôle apparent, & plus  
petites quand ils sont au delà de l'Equateur,  
tirans vers le Pôle invisible. Ainsi ceux qui  
ont le Pôle Arctique, élevé comme dans  
cette figure, ont une partie du Tropique de  
l'Ecrevisse, & des autres paralleles qui sont  
sur leur horison, plus grande que celle qui  
est au dessous. Et au contraire, la partie de  
rous les paralleles qui sont au delà de l'E-  
quateur vers le Pôle Antarctique, & au-  
dessus de l'Horison, est plus petite que celle  
qui est au dessous: de là vient qu'en la Sphè-  
re oblique, les jours sont inégaux aux nuits  
toute l'année, excepté les jours des Equino-  
xes, où le Soleil étant en l'Equinoxial, fait  
les jours égaux aux nuits par tout le monde,  
à cause que l'Horison & l'Equinoxial étans  
deux grands cercles, ils se coupent en deux  
parties égales; de sorte qu'en quelque Ho-  
rison

Horison oblique que ce soit, il y a toujours la moitié de l'Equateur au dessus, & l'autre moitié au dessous.

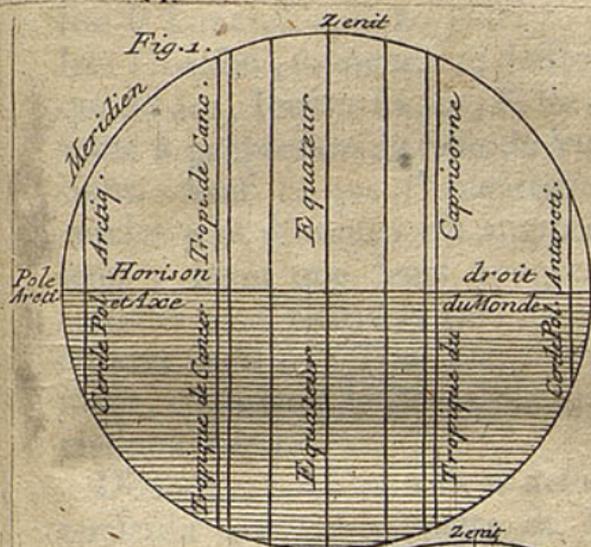
Dans la Sphere oblique il y a quelques parties du Ciel toujours apparentes & visibles, & d'autres toujours cachées & invisibles. Ainsi il y a des Etoiles que l'on voit toujours, & d'autres que l'on n'apperçoit jamais. Et pour déterminer cette partie du Ciel, qui est toujours visible, il faut entendre qu'entre tous les paralleles de l'Equateur, il y en a un qui est tout entier au-dessus de l'Horison le touchant en un point, & qui est le plus grand de tous les paralleles qui paroissent. De sorte que toute la partie du Ciel comprise entre ce même parallele & le Pole apparent, sera celle que l'on voit toujours. Ainsi toutes les Etoiles comprises en cette même partie du Ciel, déterminée par ce parallele, seront toujours visibles, puisqu'elles ne se coucheront jamais, comme il est aisé de s'imaginer. De même à l'opposite il y a un autre parallele à l'Equateur le plus grand de tous ceux qui ne paroissent jamais, & qui borne toute la partie du Ciel invisible, & les Etoiles que l'on ne voit jamais. La partie du Ciel visible & apparente est égale à celle qui est invisible & cachée. Les paralleles que l'on voit ponctuez & qui touchent l'Horison, déterminent ces deux parties du Ciel, dont l'une est toujours découverte, & l'autre ne paroist jamais. Si on

éleve le Pole de la Sphère artificielle au-dessus de l'Horison, on connoîtra tres-facilement toutes ces mêmes proprietez de la Sphère oblique.

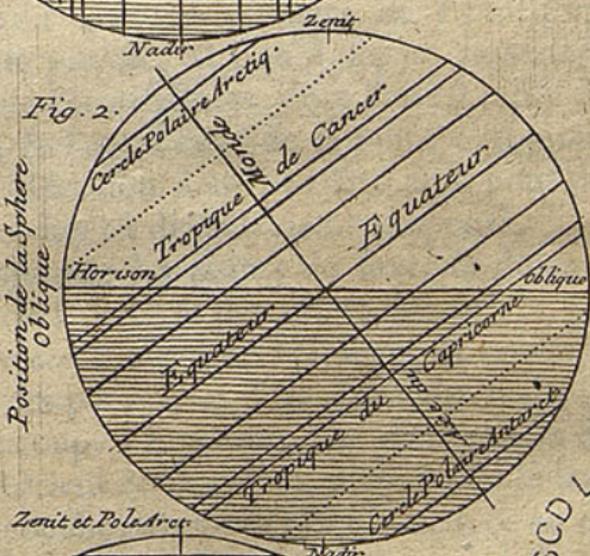
La figure troisième fait voir que l'Equateur & l'Horison ne font qu'un même cercle dans la Sphère parallele, que le Zenit & le Pole du Monde ne font aussi qu'un seul & même point; parce que l'axe du Monde qui en ce cas est le même que celui de l'Horison luy étant perpendiculaire, les Poles du Monde, qui sont à l'extremité de cet axe, sont les mêmes que le Zenit & le Nadir, qui sont les Poles de l'Horison. De là vient que toute la Sphère fait ses révolutions paralleles à l'Horison.

Dans cette position le Pole du Monde est le plus élevé qu'il puisse être, sa hauteur étant de 90. degrez.

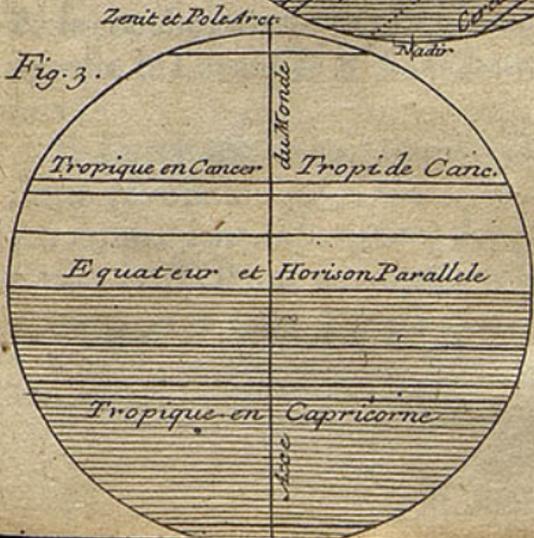
Comme l'Equateur tient lieu d'Horison, & qu'il est au milieu de tous les paralleles diurnes que le Soleil décrit en une année, cela fait que la moitié de tous ces mêmes paralleles est toujours sur l'Horison, & l'autre au dessous. Et comme le Soleil parcourt la moitié de ces paralleles en six mois, ceux qui sont sous les Poles, & qui habitent la Sphère parallele, ont six mois de jour & six mois de nuit, c'est-à-dire, que l'année de ces peuples-là (s'il y en a) n'est composée que d'un jour continuel de six mois & d'une nuit pareille. Par même rai-



Position de la Sphere Droite



Position de la Sphere Oblique



Position de la Sphere Parallele

SCD Lyon 1

Mathématiques



son la Lune est quinze jours au-dessus de leur Horison, & autant au dessous, Saturne quinze ans, Jupiter six ans, & les autres Planetes à proportion du tems de leurs revolutions. Sauf ce que l'excentricité de leurs cercles peut diminuer ou augmenter de ce tems, selon que leurs apogées ou leurs aphelies sont tournées vers le Septentrion ou vers le Midy. Tout cecy se verra facilement, en mettant le Pole de la Sphere artificielle au Zenit.

De tout ce que l'on a dit ci-dessus, on peut recueillir quantité d'usages de l'Horison, dont le premier est, qu'il separe le Monde en deux Hemispheres, dont l'un est celuy du jour, & l'autre celui de la nuit; c'est pourquoy l'Horison d'un lieu sert aussi pour celuy qui luy est diametralement opposé.

Il montre les points du lever & du coucher du Soleil, & des autres Astres, & par consequent l'heure de leur lever & coucher. Mais en particulier il marque aux endroits où il coupe l'Equateur, les deux points du vray Orient & Occident, où le Soleil se leve & se couche au tems des Equinoxes, & qu'on appelle le Levant & le Couchant de l'Equinoxe.

Il détermine les arcs diurnes & nocturnes de la révolution journaliere du Soleil, & par consequent la longueur des jours & des nuits, & il est une des causes de leur variété, comme on le vient de faire voir.

C'est sur ce même cercle que l'on compte les amplitudes Orientales & Occidentales, lesquelles se prennent depuis le Levant & le Couchant Equinoxial jusqu'au lieu de l'Horison, auquel le Soleil, ou quelque autre Astre, se trouve à son lever, ou à son coucher.

C'est encore de luy que l'on commence à compter la hauteur des Astres sur de grands cercles qui passent par le Zenit, & coupent l'Horison à angles droits, nommez en Arabe *Azimuths*, & vulgairement Cercles verticaux ou de hauteur.

Il est aussi le terme des hauteurs du Pole, parce que c'est de luy que l'on commence à les compter sur le Meridien tirant vers le Pole.

Il montre quelles sont les Etoiles qui se levent & se couchent avec le Soleil, & le degré de l'Ecliptique qui se leve & se couche avec luy.

Il est d'un grand usage dans la navigation, en ce que l'on connoît par l'observation des amplitudes Orientales & Occidentales du Soleil, les variations de l'éguille aimantée qui décline quelquefois du vray point du Septentrion ou du Nord vers l'Orient ou l'Occident; & parce qu'étant divisé en trente-deux parties égales, il marque tous les vents ou rumbes dont on use en l'art de naviger.

La moitié de l'Horison qui passe par le vray point de l'Orient, ou Levant équinoxial, est appellée Orientale, & l'autre moi-

tié qui passe par le point du vray Occident ou Couchant de l'Equinoxe, est nommée Occidentale.

## SECTION V.

*De Meridien.*

**L**E Meridien est le dernier grand cercle de la Sphere qui passe par les Poles du Monde, & par le Zenit & Nadir, du lieu duquel il est dit Meridien.

Il coupe l'Horison à angles droits aux deux points qui sont les Poles du premier vertical ou azimut, qui passe par les points du lever & coucher de l'Equinoxe.

On connoît ce cercle en la Sphere artificielle, en ce qu'il est moins large que l'Horison, & il demeure immobile dans ses entrecoupures, étant appuyé sur l'un des deux demi-cercles qui le soutiennent. C'est aussi à luy que la Sphere est attachée, & qu'elle tourne sur ses Poles qui representent ceux du Monde.

Pour le connoître dans la Sphere naturelle, on n'a qu'à imaginer la moitié d'un grand cercle passant par le centre du Soleil à l'heure de midy, & par le Zenit du lieu où l'on est, allant se terminer de côté & d'autre dans l'Horison. Ce demi-cercle qui divise la moitié visible du Ciel en deux parties égales ;

54 DE LA SPHERE DU MONDE.  
dont l'une est Orientale, & l'autre Occi-  
dentale, est veritablement le Meridien.

Pour l'autre demi-cercle, qui fait un cer-  
cle entier avec le premier, dont l'on vient  
de parler, c'est le Meridien des Antipodes,  
puisqu'il passe par leur Zenit. Ce cercle en-  
tier est le Meridien de ceux desquels il mar-  
que le midy & la minuit. Ainsi quand le So-  
leil est dans la moitié supérieure de ce cer-  
cle, il marque le milieu du jour, & il est alors  
dans sa plus haute élévation sur l'Horison;  
mais quand il est dans la moitié inférieure, il  
marque le milieu de la nuit, & le point de  
son plus grand abaissement sous le même  
Horison.

On le nomme Meridien, à cause qu'il mar-  
que la moitié du tems que le Soleil & les  
autres Astres paroissent sur l'Horison.

Comme il y a une infinité de Zenits, puis-  
qu'on en peut concevoir autant qu'il y a de  
points dans le Ciel, cela fait qu'on peut en-  
tendre de même qu'il y a une infinité de Me-  
ridiens aussi bien que d'Horisons, & qu'à  
chaque pas que l'on fait on change d'Horis-  
on & de Zenit, & par conséquent de Meri-  
dien; supposé que l'on aille vers l'Orient  
ou l'Occident; car quand on va en droite  
ligne du Septentrion au Midy, ou du Midy  
au Septentrion, on est toujours sous un mê-  
me Meridien, quoique l'on change conti-  
nuellement de Zenit & d'Horison.

De ce nombre infini de Meridiens qui vont

de l'Orient à l'Occident, les Geographes n'en comptent que 360. qu'ils font passer par chaque degré de l'Equateur. Mais de ces 360 Meridiens, ils n'en marquent ordinairement que 36 sur les Globes & sur les Mappemondes, les éloignant l'un de l'autre de dix degrés de distance comptez en l'Equateur.

Pour avoir le compte de tous ces Meridiens, & de la longitude des lieux de la Terre, il a falu en établir un qui fût comme le principe duquel on compteroit les autres, & qui seroit le premier de tous. Mais comme ce premier Meridien est arbitraire, le pouvant prendre indifferemment par tout où l'on voudra, il a plû à Ptolomée, & aux autres qui le suivent, de le faire passer par l'Isle de Fer la plus Occidentale des Canaries; & cette position a été établie en France le 25 Avril de l'année 1634. par ordre du Roy, après l'avis des plus celebres Mathematiciens de l'Europe. Les Hollandois font passer leur premier Meridien par la celebre Montagne du Pic de Teneriffe, une des Isles Canaries. D'autres le font traverser les Isles de Corvo & de Flores, qui sont des Isles Azores, à cause qu'ils croient que l'éguille aimantée n'a aucune déclinaison en cet endroit. Quelques autres le posent en d'autres lieux; entre lesquels il y a celui de la démarcation qui fut faite par les Espagnols & par les Portugais, ensuite de la découverte de l'Amerique, 370 lieues à l'Occident des

Isles du Cap Verd. Pour les Astronomes, ils le prennent ordinairement du lieu où ils font leurs observations, & composent leurs Tables Astronomiques, comme Ptolomée à Alexandrie, & Tycho-Brahé à Uranibourg dans une petite Isle du Dannemark, où ce grand Astronome a heureusement rétably l'Astronomie.

Quoiqu'il y ait, comme nous avons dit, une infinité d'Horizons & de Meridiens, néanmoins dans la Sphere & le Globe artificiels, il n'y a qu'un Horizon & un Meridien, puis qu'on peut appliquer ces deux cercles à tel lieu que l'on voudra.

Le premier & principal usage du Meridien, est qu'il montre le midy & la minuit au lieu où on l'applique, divisant chacun des deux Hemispheres visibles & invisibles par la moitié.

Il divise l'Hemisphere visible en deux parties, savoir en Orientale & en Occidentale, & les 24 heures du jour astronomique en 12 heures du matin, comptées depuis minuit jusqu'à midy dans la partie Orientale, & 12 heures du soir, comptées depuis midy jusqu'à minuit dans la partie Occidentale.

C'est dans ce même cercle que l'on compte la plus grande hauteur, ou élévation des Astres sur l'Horizon, & que l'on commence à compter les heures astronomiques, savoir les Astronomes à midy, & la plupart des nations de l'Europe, avec Copernic, à minuit.

Il détermine sur l'Equateur les ascensions droites des Astres, & la longitude des lieux de la Terre, les uns & les autres n'étant qu'un arc de l'Equateur compté au regard des Astres du Colure des Equinoxes; & au regard des lieux de la Terre, depuis le premier Meridien jusqu'au Meridien du lieu proposé.

C'est aussi sur le même que l'on compte les déclinaisons des Astres & les latitudes des Villes, l'un & l'autre étant un arc du Meridien, compté depuis l'Equateur, jusqu'à l'Astre ou la Ville proposée. On peut remarquer que ce qu'on appelle déclinaison, dans l'Astronomie, est la même chose que l'on nomme Latitude dans la Geographie.

On prend sur luy l'élevation ou la hauteur du Pole, qui est un arc du Meridien, compté depuis l'Horison jusqu'au Pole, laquelle est toujours égale à la latitude, dont le complement est la hauteur de l'Equateur sur l'Horison; car y ayant 90 degrez depuis le Zenit jusqu'à l'Horison, si vous en ôtez la latitude depuis le Zenit jusqu'à l'Equateur, le reste sera l'élevation de l'Equateur sur l'Horison.

L'Horison & le Meridien pris ensemble, divisent le Ciel en quatre parties, dont la première est l'Orientale supérieure, la seconde l'Occidentale supérieure, la troisième l'Occidentale inférieure, & la quatrième l'Orientale inférieure.

Le Meridien est d'un grand usage dans

la Gnomonique, puisque par son moyen on rectifie les Cadrans solaires, à cause de la ligne Meridienne, qui étant dans le Plan de ce cercle, est aussi dans les plans horizontaux verticaux, & autres de quelque maniere qu'ils soient, sur lesquels on fait des cadrans.



## CHAPITRE IX.

*De la description particuliere des quatre petits cercles.*

---

### SECTION I.

*Des Tropiques.*

**A**Près avoir expliqué les grands cercles, il faut maintenant parler des petits, en commençant par les Tropiques.

Les Tropiques sont deux petits cercles parallèles à l'Equateur décrits par les premiers points ou commencemens de Cancer & de Capricorne par la révolution du premier mouvement.

Ces deux cercles sont aisez à distinguer dans la Sphere artificielle; car ce sont les deux plus grands cercles des quatre qui sont parallèles à l'Equateur, & qui touchent l'Equiptique au premier degré des Signes de ♋

& de ♋. On les peut encore reconnoître en ce qu'ils sont éloignez de l'Equateur de 23 degrez & demy. On pourra les remarquer au Ciel, si on prend garde au mouvement diurne du Soleil environ les 20 de Juin & 21 de Decembre; car alors le Soleil décrit ces mêmes cercles.

Ils sont nommez Tropiques, c'est-à-dire, conversion ou retour, parce que le Soleil y étant, il commence à retourner vers la partie du Ciel de laquelle il s'étoit éloigné.

L'un est nommé Tropicque de Cancer, à cause qu'il est décrit par le 1-point de ce Signe. Il est aussi appellé à nôtre égard Cercle du haut Solstice, parce que le Soleil étant parvenu à ce cercle il est le plus haut & le plus élevé sur l'Horison qu'il puisse être, & le plus près de nôtre Zenit. On luy donne aussi les noms de Tropicque d'Été, & Tropicque Septentrional, puisque le Soleil y étant, nous donne le commencement de l'Été, & le plus long jour de l'année, étant dans la partie Septentrionale du Monde, & dans la plus grande déclinaison.

L'autre est nommé Tropicque du Capricorne, parce qu'il passe par le commencement de ce Signe. Il est encore appellé à nôtre égard Cercle du bas Solstice, parce que le Soleil y est le plus bas qu'il puisse être de toute l'année, & le plus éloigné de nôtre Zenit. On le nomme aussi Tropicque d'Hyver, & Tropicque Meridional, le Soleil nous y

60 DE LA SPHERE DU MONDE.  
faisant le commencement de l'Hyver, & le plus court jour, étant dans la partie meridionale du Monde, & dans la plus grande déclinaison.

Les deux Tropiques renferment la voye du mouvement propre du Soleil sous l'Ecliptique; & ils sont comme les deux barrières, au-delà desquelles il ne passe jamais.

C'est dans ces mêmes cercles que le Soleil fait le plus long & le plus court jour de l'année, & reciproquement la plus longue & la plus courte nuit.

Ils marquent les lieux de l'Ecliptique où se font les Solstices auxquels le Soleil a sa plus grande déclinaison, & sa plus grande & plus petite hauteur meridiene.

Ils montrent dans l'Horison les plus grandes amplitudes Orientales & Occidentales du Soleil.

Et dans le Meridien, sa plus grande & plus petite distance du Zenit pour les habitans de la Sphere oblique.

Ils renferment l'espace de la Terre que l'on nomme Zone torride ou brûlée, parce que les rayons du Soleil tombans à plomb sur cette Zone, y causent de grandes chaleurs & secheresses.

Ils marquent sur l'Horison quatre points qu'on nomme Collateraux, qui sont l'Orient & l'Occident d'Eté, l'Orient & l'Occident d'Hyver; & la distance de ces mêmes points du lever & coucher Equinoxial, marque

les plus grandes amplitudes du Soleil dont on vient de parler.

Ils déterminent les limites de la Zone torride & des tempérées.

Si l'irregularité de l'obliquité de l'Ecliptique, dont on a parlé aux Remarques sur le Systeme de Ptolomée, étoit véritable, comme quelques Autheurs, parmi lesquels se trouve Tycho, semblent l'assûrer, l'intervale compris entre les Tropiques, seroit tantôt plus grand, & d'autres fois plus petit; & leur plus grande difference iroit jusqu'à 24 minutes. Car la plus grande obliquité de l'Ecliptique au tems de la naissance de nôtre Seigneur, comme le croient ces mêmes Autheurs, étoit de 23 degrez 52'. & celle qui a été observée par Copernic au commencement du siecle précédent, est de 23 degrez 28'; d'où s'ensuit la difference de ces Observations de 24 minutes, laquelle donne toute la variation de l'obliquité de l'Ecliptique.

---

## SECTION II.

*Des Cercles Polaires.*

**L**ES Cercles polaires sont deux petits cercles parallèles à l'Equateur, décrits par les poles de l'Ecliptique à l'entour de ceux du Monde par la révolution du premier mouvement.

Ils sont nommez Cercles polaires , à cause qu'ils ont les poles du Zodiaque en leur circonférence , ou bien parce qu'ils sont voisins des poles du Monde.

L'un d'eux est appellé Cercle arctique , ou Cercle du pole arctique , à cause qu'il est voisin de cemême pole ; & l'autre Cercle antarctique , ou Cercle polaire antarctique , à cause qu'il est proche du Pole antarctique.

Ces deux cercles sont éloignez de l'Equateur de 66 degrez 31'. par consequent leur complement 23 degrez 29'. sera leur distance du pole voisin , laquelle , comme on a déjà dit , est égale à l'obliquité de l'Ecliptique , ou à la plus grande déclinaison du Soleil.

Ils montrent le lieu des poles du Zodiaque à l'endroit où ils coupent le colure des Solstices.

Ils marquent la révolution que font les poles du Zodiaque à l'entour des poles du Monde , laquelle est causée par celle de la Sphere qui fait le premier mouvement.

Ils déterminent tous les endroits de la Terre en égale distance des poles du Monde , & qui ont un jour astronomique , ou un jour de 24 heures pour leur plus long jour d'Été , & une nuit aussi de 24 heures pour leur plus longue nuit d'Hyver. Si on éleve le pole arctique de la Sphere à la hauteur du complement de la plus grande déclinaison du Soleil , à savoir de 66 deg. 31'. on verra que dans cette position de Sphere, le cercle polaire arctique passe

par le Zenit, & l'antarctique par le Nadir, & que le Tropique du Cancer est tout-à-fait levé, & au contraire le Tropique du Capricorne tout-à-fait couché; en sorte que ces deux cercles ne font que toucher l'Horison aux points où le Meridien le coupe, ce qui fait qu'en cette position le plus long jour y est de 24 heures, & 6 mois après la plus longue nuit est aussi de 24 heures.

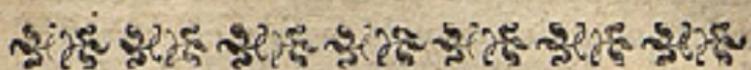
Ils servent de bornes aux Zones froides & tempérées, & renferment l'espace des Zones froides comprises entre ces cercles & les Poles du Monde. Les Zones froides sont ainsi nommées, à cause que le Soleil y envoyant trop obliquement ses rayons, elles n'en peuvent être échauffées que fort peu. Dans les Zones froides, il y a plusieurs des paralleles que le Soleil décrit par son mouvement journalier, qui sont tous entiers au dessus, & d'autres au dessous de l'Horison: Et le Soleil parcourant les paralleles qui sont au dessus de l'Horison, il y fait autant de revolutions diurnes, & par consequent autant de jours sans nuits, qu'il y en a entre l'Horison & le Tropique; & lorsqu'il parcourt les autres paralleles qui sont au dessous du même Horison, il y fait autant de revolutions nocturnes, & par consequent autant de nuits sans jour, y ayant un même nombre de paralleles du Soleil au dessous de l'Horison, qu'il y en a au dessus. Mais il faut observer qu'à mesure qu'on ira vers le Pole, ce même Po-

le fera d'autant plus près du Zenit ; de sorte qu'il y aura encore plus de paralleles du Soleil au dessus & au dessous de l'Horison , ce qui fait que le plus long jour & la plus longue nuit , y sont de plusieurs mois de suite.

Ces deux cercles avec les deux Tropiques renferment les Zones que l'on nomme Tempérées , à cause que le Soleil y envoyant ses rayons plus obliquement que dans la Zone Torride , mais moins que dans les Zones froides , elles participent aux qualitez de la Torride & de la froide , ce qui rend leurs terres bien plus disposées à la culture & à la nourriture des plantes & des fruits , que celles des Zones Torrides & froides.

Ils marquent sur les deux Colures l'intervalle compris entre les Poles du Monde & les Poles de l'Ecliptique , lequel est égal à la plus grande déclinaison du Soleil , c'est à dire de 23 degrez 29' minutes.

Les deux Tropiques & les deux Cercles Polaires ensemble, divisent le Ciel & la Terre en cinq Zones ou bandes ; sçavoir la Torride qui est dans le milieu & comprise entre les deux Tropiques , les deux tempérées renfermées entre les Tropiques & les Cercles Polaires ; & les deux froides qui sont entre les Cercles Polaires & les Poles. L'Equateur fait le milieu de la Zone Torride , & les Poles le milieu des Zones froides.



## CHAPITRE X.

*De quelques autres Cercles de la Sphere.*

OUTRE les principaux cercles que l'on vient d'expliquer, & que les Astronomes ont jugé à propos de marquer preſerablement en la Sphere artificielle comme étant les plus conſiderables, il y en a pluſieurs autres qui ne laiſſent pas d'être de grand uſage, que l'on n'y met pas pour éviter la confuſion, & dont nous allons parler en ce Chapitre.

## SECTION I.

*Des Cercles de longitude des Aſtres.*

CE ſont pluſieurs grands Cercles qui paſſent par les Poles de l'Ecliptique, & qui par conſequent la coupent à angles droits. Ils déterminent ſur l'Ecliptique les longitudes des Aſtres. Le premier de ces Cercles paſſe par le premier point d' $\gamma$ , c'eſt à dire par la Section de l'Ecliptique & de l'Equinoxial, laquelle eſt le principe des longitudes tant des Planetes que des Etoiles fixes. C'eſt pourquoy les Etoiles qui ſont ſous ce premier Cercle n'en ont aucune; il fait un

angle de 23 degrez & demy avec le colure des Equinoxes , dont la mesure est marquée dans le colure des Solstices , laquelle donne aussi la distance des Poles de l'Ecliptique de ceux du Monde.

Ces Cercles se marquent d'Occident en Orient , de même que la longitude sur l'Ecliptique , & selon l'ordre des Signes  $\Upsilon$   $\vartheta$   $\pi$   $\phi$ , &c. c'est pourquoy on les doit particulièrement considerer comme des demy-cercles, qui marquent quelles Etoiles ou Astres ont une même longitude ; car l'un de ces demy-cercles marque la longitude des Astres dans un Hemisphere , & l'autre demy-cercle qui accomplit le cercle entier, détermine une longitude opposée dans l'autre Hemisphere.

C'est sur ces mêmes cercles que l'on mesure les Latitudes des Astres que l'on compte depuis l'Ecliptique jusqu'à l'un de ses Poles.

On en peut imaginer autant qu'il y a d'Astres au Ciel , on en a marqué six sur le Globe celeste , qui passent par les divisions des douze Signes du Zodiaque , ou par les commencemens de chaque Signe , & qui divisent le Globe en douze parties faites comme des côtes de Melon , & il n'y a aucune Etoile , ni aucun Point du Ciel qui n'y soit renfermé.

## SECTION II.

*Des Cercles de latitude des Astres.*

CE sont plusieurs petits cercles paralleles à l'Ecliptique, lesquels traversans ceux de longitude, les coupent à angles droits.

Ils déterminent toutes les Etoiles qui ont une même latitude, & qui sont également distantes de l'Ecliptique; on en peut concevoir autant qu'il y a d'Etoiles au Ciel.

C'est sur ces mêmes cercles, de même que sur l'Ecliptique, que l'on mesure les longitudes des Astres, que l'on prend depuis le Point où ces paralleles coupent le premier cercle de longitude, parce que ce Point répond au premier Point d'Aries, qui est le principe des longitudes, & que la circonférence de ces cercles est divisée comme l'Ecliptique en 360 degrez, & d'une maniere semblable par les cercles de longitude qui les coupent; ce que l'on entendra facilement par l'aide du Globe celeste.

On peut donc voir par ce qu'on vient de dire, que les cercles de latitude servent à déterminer les latitudes & mesurer les longitudes, en la même maniere que les cercles de longitude servent à déterminer les longitudes, & à mesurer les latitudes.

On peut aussi remarquer que le vray lieu

68 DE LA SPHERE DU MONDE.  
d'un Astre dans son Orbite ou sa Sphere, est  
au Point de concours des deux cercles de  
longitude & de latitude.

---

### SECTION III.

#### *Des Cercles d'ascension droite.*

Ces Cercles passent par les Poles du Monde, & coupans l'Equateur à angles droits déterminent l'ascension droite des Astres. On en peut imaginer autant qu'il y a d'Astres dans l'Univers, ou de degrez dans l'Ecliptique.

On les nomme Cercles d'ascension droite, parce que passans par les Poles du Monde, ils servent d'horison en la Sphere droite, à laquelle les ascensions droites des Astres se rapportent.

Le premier de ces Cercles est le colure des Equinoxes, où un Astre se trouvant n'a point d'ascension droite. L'ascension droite est un Arc de l'Equateur compris entre le colure des Equinoxes, qui coupe l'Ecliptique au premier Point d'Aries, & un autre cercle d'ascension droite passant par le centre de l'Astre, ou par quelque Point de l'Ecliptique.

On peut aussi dire que l'ascension droite d'un Astre, ou d'un degre d'Ecliptique, est l'Arc de l'Equateur qui se leve avec l'Astre

ou avec le Point de l'Ecliptique dans l'horison de la Sphere droite. Et comme les Meridiens coupans aussi l'Equateur à angles droits, & passans par les Poles du Monde, peuvent être pris pour Horisons droits; il s'ensuit que si on les fait passer par chaque degré de l'Ecliptique, ils marqueront dans l'Equateur les Points des ascensions droites de ces mêmes degrez de l'Ecliptique, c'est à dire le degré de l'Equateur, qui est dans le Meridien avec le degré de l'Ecliptique.

L'ascension droite du Soleil, est l'Arc de l'Equateur compris entre le premier Point d'Aries & le lieu du Soleil dans l'Ecliptique; par exemple, l'ascension droite du Soleil étant au premier degré de  $\gamma$  est de 27 degrez 54', c'est à dire qu'en la Sphere droite le 27 degré 54' de l'Equateur monte sur l'Horison, & s'éleve avec le premier degré de  $\gamma$ .

## SECTION IV.

*Du Cercle d'ascension oblique, & de la difference ascensionelle.*

ON a pû s'imaginer une infinité de Cercles d'ascension droite, à cause qu'ils passent tous par les mêmes Poles, qui sont ceux du Monde, & ainsi ils ont pû être pris pour des Meridiens; mais on ne peut concevoir plus d'un cercle d'ascension oblique

pour chaque élévation de Pole, puisqu'il n'est autre chose que l'Horison de la Sphere oblique, lequel ne passant pas par les Poles du Monde, & étant déterminé au regard d'une élévation de Pole particuliere, ne peut être que seul; les ascensions & descensions des Astres ou des degrez de l'Ecliptique qui s'y font, sont nommées Obliques, à cause qu'elles sont faites en la Sphere oblique, de même que les ascensions droites sont ainsi appellées à cause qu'elles se font en la Sphere droite ou dans des cercles qui sont Horisons de la Sphere droite; c'est pourquoy l'Horison dans la Sphere oblique peut être nommé Cercle d'ascension oblique.

L'ascension oblique d'un Astre ou d'un degré de l'Ecliptique, est donc l'Arc de l'Equateur compris entre le colure des Equinoxes, & l'Horison Oriental où se trouve l'Astre ou le degré de l'Ecliptique, ou bien c'est le degré de l'Equateur qui se leve avec l'Astre ou avec le degré de l'Ecliptique, l'un & l'autre étant dans l'Horison Oriental. Il en est de même de la descension oblique, si on rapporte l'Astre ou le degré de l'Ecliptique à l'Horison Occidental.

L'ascension oblique du Soleil, quand il est, par exemple, au premier degré de  $\gamma$ , est de 14 degrez 24'. sur l'Horison de Paris, c'est à dire que tous les 30 degrez du Signe d' $\gamma$  montant sur l'Horison de Paris, l'Arc de l'Equateur qui monte en même temps sur ledit

Horison, n'est que de 14 degrez 24 minutes, & ledit 14 degre 24 minutes de l'Equateur se leve avec le Soleil quand il est au premier degre de  $\gamma$ , ce qui provient de l'obliquité de l'Ecliptique avec l'Horison: c'est pourquoy plus le Pole est élevé sur l'Horison, plus petit est l'Arc de l'Equateur qui se leve, par exemple, avec le Signe d' $\gamma$ .

Les parties égales de l'Ecliptique ne se levent & ne se couchent pas en des tems égaux, comme font les parties égales de l'Equateur, dont le mouvement est regulier & uniforme, faisant en tems égaux des Arcs égaux de son cercle.

La difference des ascensions droites & obliques est appellée Difference Ascensionelle, qui ne se rencontre que dans la Sphere oblique; ainsi, par exemple, de 27 degrez 54' que nous avons dit être l'ascension droite du premier degre de  $\gamma$ , ôtant 14 degrez 24' qui est l'ascension oblique du même degre sur l'Horison de Paris, le reste 13 degrez 30' en est la difference ascensionelle.

Si on réduit en heures & minutes d'heures, les degrez & minutes de la difference ascensionelle, on connoît de combien les jours de l'année auxquels elle répond, different du jour de l'Equinoxe; car ajoutant le double du tems de cette difference ascensionelle aux douze heures du jour de l'Equinoxe, on a la durée des longs jours, le Soleil parcourant la moitié de l'Ecliptique qui est du

172 DE LA SPHERE DU MONDE.  
côté du Pole apparent ; & si on ôte ce même  
tems de douze heures , on aura la longueur  
des petits jours qui arrivent quand le Soleil  
parcourt la moitié de l'Ecliptique , qui est du  
côté du Pole invisible. Ainsi le double de 13  
degrez 30' est 27 degrez , lesquels reduits  
en tems , à raison de 4 minutes d'heures  
pour chaque degre , on aura une heure & 48  
minutes , ce qui fait connoître que le 20  
jour d'Avril , le Soleil étant au premier de-  
gre de  $\gamma$  , le jour est de 13 heures 48 minutes  
sur l'Horison de Paris , & ainsi des autres ;  
ensuite dequoy on connoît facilement l'heu-  
re du lever & du coucher du Soleil.

Sous l'Equinoxial & sous les Poles , il n'y  
a point de difference ascensionelle ; entre l'E-  
quateur & les Cercles polaires il y en a  
une , mais toujourns moindre que 90 degrez  
ou six heures. Sous les Cercles polaires elle  
est précisément de 90 degrez. Mais au delà  
des mêmes Cercles , elle est plus petite que  
90 degrez , & diminuë de plus en plus jus-  
qu'à ce qu'elle devienne à rien sous les  
Poles.

Dans les Signes Septentrionaux les ascen-  
sions droites des degrez de l'Ecliptique sont  
plus grandes que leurs ascensions obliques :  
Mais au contraire aux Signes Meridionaux  
les ascensions droites des degrez de la mê-  
me Ecliptique , sont plus petites que leurs  
ascensions obliques.

SECTION

## SECTION V.

*Des Cercles de déclinaison.*

**L**es Cercles de déclinaison sont de petits Cercles paralleles à l'Equateur, lesquels sont compris entre l'Equateur & les Poles.

Ces Cercles coupans ceux des ascensions droites, ou des Meridiens à angles droits, déterminent sur les mêmes la quantité de la déclinaison des Astres ou des degrez de l'Equiptique, & cette déclinaison est un Arc du Meridien, compris depuis l'Equateur jusqu'au lieu de l'Astre posé dans le même cercle; on en peut imaginer tant que l'on voudra.

Les Astres qui sont dans l'Equateur n'ont aucune déclinaison; elle augmente ou diminue à mesure qu'ils s'approchent ou s'éloignent de l'Equateur par leur mouvement propre. La plus grande du Soleil est lors qu'il est parvenu aux Tropiques du Cancer & de Capricorne.

Pour les Etoiles fixes qui conservent toujours la même latitude dans leur mouvement particulier, elles ont leur plus grande déclinaison, quand elles parviennent au colure des Solstices. Il en est de même des Planetes.

L'augmentation & diminution de la déclinaison du Soleil est une des causes des iné-

D

galitez des jours & des nuits en la Sphere oblique: car selon qu'il s'éloigne de l'Equateur, il s'approche ou recule du Zenit, ce qui rend les saisons de l'année inégales & dissemblables.

Les differences des déclinaisons des Signes & de chaque degré de l'Ecliptique, ne sont pas égales entr'elles, comme le sont les Signes & les degrez, & ces differences sont bien plus grandes vers l'Equateur que vers les Tropiques; car la difference de déclinaison qui est entre le premier point d'Aries & le premier de Taurus, qui comprend tout le Signe d' $\gamma$ , est de 11 degrez 30', celle qui est entre le premier point de  $\delta$ , & celui de  $\pi$  qui fait le Signe entier de  $\delta$ , est de 8 degrez 42', & celle qui est entre le commencement de  $\pi$  & celui de  $\sigma$  qui renferme tout le Signe de  $\pi$ , n'est que de 3 degrez 18'.

Les points de l'Ecliptique également distans des Solstices & des Equinoxes, ont leurs déclinaisons égales,

Le point de rencontre des deux cercles de déclinaison, & d'ascension droite, marque le vray lieu de l'Astre dans le Ciel par rapport à l'Equateur.

Si on met le Pole au Zenit, les deux colures représenteront deux principaux cercles d'ascension droite, & les deux Tropiques, avec les deux cercles polaires, quatre cercles de déclinaison.

## SECTION VI.

## DES AZIMUTS,

*Où l'on explique la parallaxe & refraction  
des Astres.*

**L**es Azimuts, autrement nommez Verticaux ou Cercles de hauteur, sont de grands cercles qui passent par les poles de l'Horison, c'est-à-dire, par le Zenit & Nadir du lieu, & coupent l'Horison à Angles droits. On en peut imaginer tant que l'on voudra, à moins que l'on ne veuille se borner à 360. en les faisant passer par tous les degrez de l'horison.

Au regard de l'Hemisphère superieur, on les peut prendre pour des quarts de cercles qui se rencontrent aux poles de l'horison, & y déterminent l'Azimut des Astres, lequel est un arc du même horison, compris entre le premier de tous les Azimuts, & celui auquel se trouve l'Astre.

Le premier Azimut est celui qui passe par le point où l'Équateur coupe l'horison oriental, qui est un des poles du meridiem; ce qui fait qu'il le coupe à angles droits.

On mesure sur ces mêmes cercles la hauteur & l'abaissement des Astres depuis l'horison où elle est nulle; & cette même hauteur

D ij

est l'arc de l'Azimut, compris entre l'horison & l'Astre, & son complement est la distance de l'Astre du Zenit.

Le meridien est aussi du nombre des Azimuts, puisqu'il passe par le Zenit, ainsi le premier vertical & le meridien, les prenant pour deux demi cercles superieurs, étant sur l'Hemisphere visible, seront les deux principaux Azimuts qui le diviseront en quatre parties par rapport aux quatre points cardinaux.

C'est sur les Azimuts que les Astronomes considerent la parallaxe de hauteur, & la refraction. La parallaxe est un arc du vertical, qui marque la difference des hauteurs d'un Astre vû de deux endroits, à savoir du centre de la terre, & de sa superficie. Cette parallaxe fait paroître les Astres plus bas qu'ils ne sont veritablement, comme on l'a déjà fait comprendre au discours de l'Horison; mais la refraction fait un effet tout contraire; car elle fait paroître les Astres plus hauts qu'ils ne sont effectivement: elle est mesurée par un arc du vertical, qui montre la difference dont la hauteur apparente d'un Astre que l'on observe sur la superficie de la terre avec les instrumens Astronomiques, est plus grande que celle que l'on trouveroit sans cette même refraction. Ces deux sujets meritent bien qu'on les explique un peu plus en détail, ce que l'on va faire en commençant par la parallaxe.

*De la Parallaxe.*

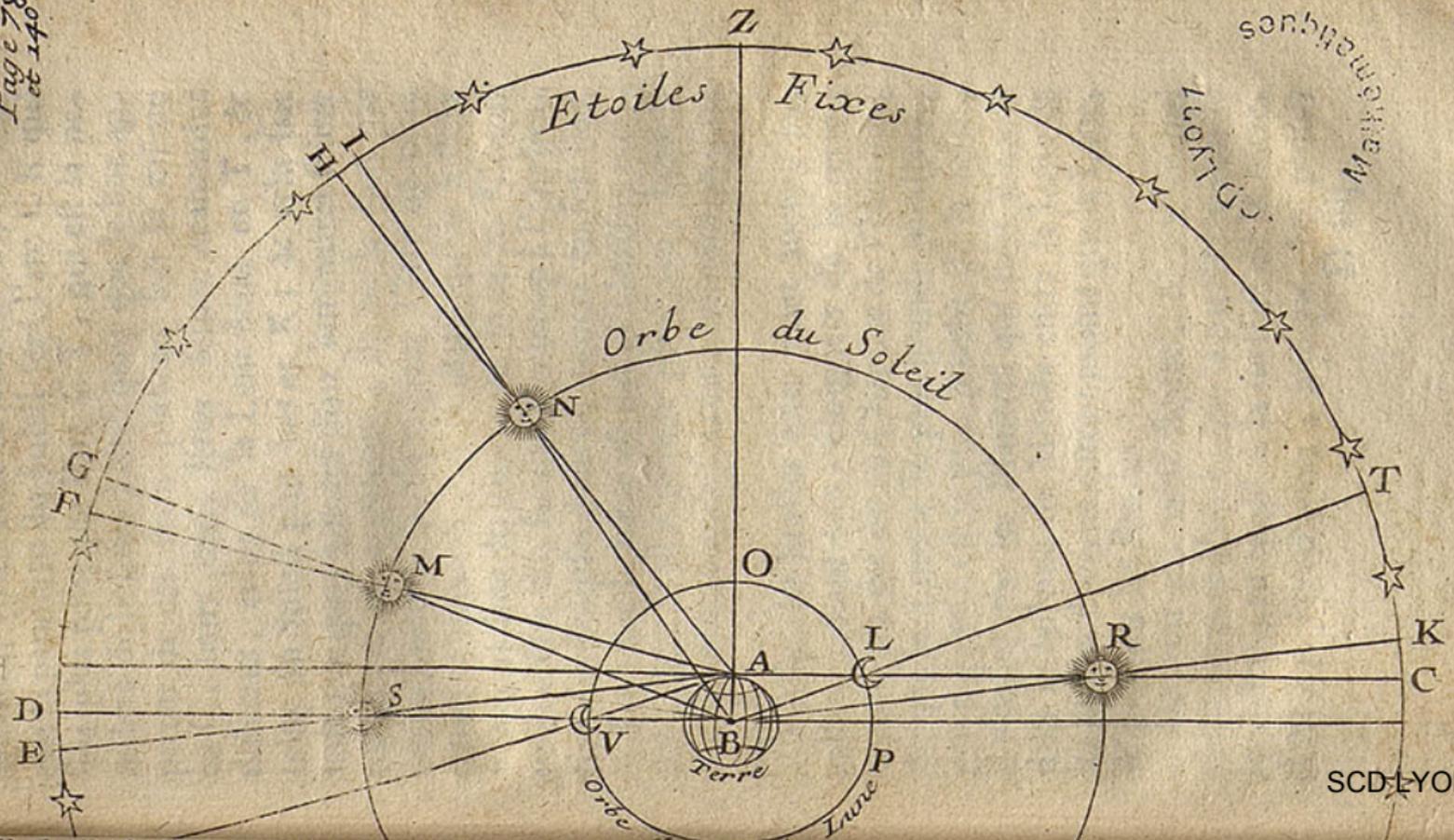
**L**A parallaxe , ou diversité d'aspect des Astres , s'engendre de ce qu'on les voit en deux endroits differens dans le firmament , quand on les considere de deux lieux differens , savoir du centre de la terre , & d'un point de sa surface. Comme dans la Fig. ci-aprés , si B represente le centre de la terre , A un point de sa surface , duquel Z est le Zenit , D F Z un Azimut ou Cercle vertical sur lequel on compte la hauteur des Astres , comme S M ou S N , depuis l'Horison rationnel , S M N est le cercle ou l'orbite de quelque Astre , comme du Soleil. On voit qu'étant dans l'Horison au point S ; les lignes A S , B S , qui passent par le centre du Soleil , étant prolongées , vont rencontrer la superficie concave du firmament aux points E & D , dont le premier marque le lieu du Soleil S , vû du point A de la surface de la terre par le rayon visuel A S E : & l'autre D montre son lieu quand il est regardé du centre de la terre B , par le rayon visuel B S D ; de sorte que l'arc E D du vertical D F Z , mesure la diversité d'aspect du Soleil considéré de deux lieux differens A & B : ce même arc est nommé la parallaxe horisontale du Soleil , à cause qu'on le suppose dans l'Horison , elle est au plus de dix secondes. Si le Soleil est élevé au-dessus de l'Horison comme en M , ou en N , les arcs du vertical F G , H I , se-

D iij

78 DE LA SPHERE DU MONDE.  
ront la mesure de sa parallaxe. Ces arcs ne  
sont pas égaux ; car l'arc  $ED$ , qui est la pa-  
rallaxe horizontale est le plus grand de tous ;  
& à mesure que le Soleil s'éleve sur l'Horis-  
on , comme en  $M$  & en  $N$  , cette parallaxe  
diminuë , l'arc  $FG$  est plus petit que l'arc  
 $DE$  , & plus grand que l'arc  $HI$ . Si le So-  
leil est encore plus vers le Zenit  $Z$  , la paral-  
laxe sera encore plus petite ; & enfin elle se  
reduira à rien , si le Soleil parvient jusqu'au  
Zenit. Pour avoir une raison sensible de  
cette inégalité , l'on n'a qu'à considerer par  
l'aspect de la même Figure , qu'à proportion  
que le Soleil a plus ou moins de hauteur sur  
l'Horison , les lignes tirées du centre de la  
terre  $B$  , & du point  $A$  de sa superficie par le  
centre du Soleil , s'aprochent plus ou moins  
l'une de l'autre ; ce qui fait que ces lignes é-  
tant prolongées au-delà du centre du Soleil ,  
font un arc plus ou moins grand dans le Fir-  
mament. Il en est de même de la parallaxe  
des autres Astres , celle du Soleil ayant servi  
d'exemple.

La parallaxe de la Lune est bien plus gran-  
de que celle du Soleil , comme on peut voir  
dans la même Figure où  $SMN$  est l'orbite  
du Soleil , &  $OLP$  , l'orbite de la Lune ; &  
les supposant tous deux dans l'Horison sensibi-  
ble , le Soleil au point  $R$  , & la Lune au  
point  $L$  , ils seront vûs tous deux de la su-  
perficie de la terre au même point  $C$  dans le  
Firmament. Mais du centre de la terre le So-

Page 78  
et 140.



son orbite  
et les  
Etoiles  
Fixes

SCD LYON 1



leil seroit vû en K & la Lune en T, de sorte que la parallaxe du Soleil fera l'arc CK qui sera plus petit que l'arc CT, qui est la parallaxe de la Lune; ainsi quoy que le lieu apparent de ces deux planetes soit le même en C, leurs vrais lieux seront neanmoins differens, celuy de la Lune étant en T, & celuy du Soleil plus bas en K; & cela fait voir que quoy que ces deux luminaires soient conjoints en apparence, ils ne le sont pas veritablement, puisque pour l'être de cette derniere maniere, il faudroit qu'ils fussent vûs conjoints du centre de la terre. Ce qui vient d'être dit, servira beaucoup à l'explication des Eclipses dont on traitera en son lieu.

Lors que la Lune est dans l'Horison rationnel, elle a sa plus grande parallaxe, laquelle a esté observée de soixante minutes ou d'un degré.

Puisque les Etoiles fixes n'ont aucune parallaxe, étant tres-éloignées de la terre, comme il a été dit au Chapitre de l'Horison, & que la Lune a la plus grande parallaxe, parce qu'elle est la plus proche de la terre, il s'ensuit que les Planetes qui sont placées dans le systeme du Monde entre la Lune & les Etoiles fixes, en auront moins que la Lune, & plus que les Etoiles.

On voit par cette figure, & par ce qui vient d'être expliqué, que la parallaxe abaisse les Astres, eu égard à la surface de la terre, d'où on les observe, puisque les points

E, F, H, qui sont les lieux apparens du Soleil vû du point A de la surface de la terre, sont plus bas que les points D, G, I, qui en marquent les vrais lieux vûs du centre de la terre.

*De la Refraction.*

**P**Our entendre ce que c'est que Refraction, il faut savoir, qu'entre les corps transparents, & qui peuvent donner passage à la lumière, il y en a de plus épais les uns que les autres. L'eau, par exemple, est plus épaisse que l'air, & l'air encore plus que le ciel.

L'expérience nous apprend, que les rayons de la lumière tombans perpendiculairement, traversent en ligne droite tous les differens milieux transparents sans se détourner; mais que les rayons qui passent obliquement de l'air sur la surface de l'eau, ou de tout autre corps transparent plus épais que l'air, se détournent en s'approchant de la perpendiculaire; & au contraire, que ceux qui ayant traversé l'eau, viennent à rencontrer obliquement la surface de l'air, se détournent & se rompent en s'éloignant de la perpendiculaire.

C'est ce détour que l'on appelle Refraction, laquelle, comme nous venons de dire, est de deux sortes.

Cecy s'entendra facilement par la figure cy-aprés, où la ligne DC représente un rayon de lumière, qui ayant traversé l'espace DAC

que je suppose de l'air, rencontre obliquement au point C la surface d'un autre corps plus épais comme C B E, que je suppose de l'eau; ce rayon D C ne traversera pas ce corps par la ligne droite C E, mais il se détournera vers F, en s'approchant de la perpendiculaire A C B, tirée du point de rencontre C, du rayon de lumière D C.

Que si nous supposons un rayon de lumière F C, sortant de l'eau, & entrant obliquement dans l'air, au lieu de continuer sa route en ligne droite vers G, il se détournera vers D, en s'éloignant de la perpendiculaire A C B.

Ainsi le rayon D C, qui étoit le rayon direct dans le premier cas de la Réfraction, devient le rayon rompu dans le second; & F C, qui dans le premier cas étoit le rayon rompu, devient le rayon direct dans le second; ce qui fait que les angles F C E, G C D, dans l'un & l'autre cas, sont égaux entr'eux.

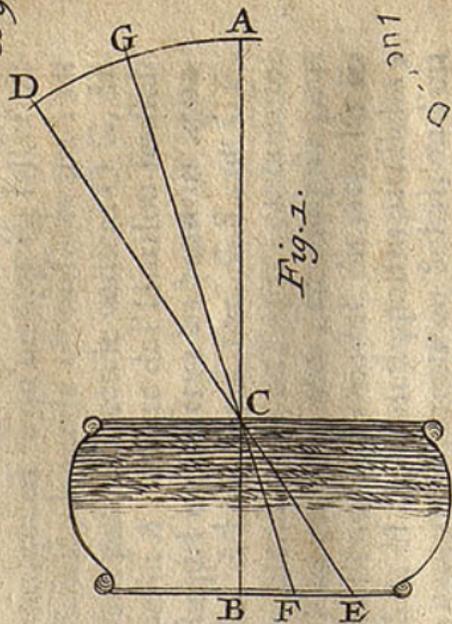
Or c'est ce détour C F du rayon de lumière D C de son droit chemin C E, qui se nomme Réfraction, laquelle est mesurée par l'angle F C E, qui pour cet effet est nommé Angle de réfraction, lequel est plus ou moins grand à proportion que les rayons tombent plus ou moins obliquement sur la surface du milieu transparent, ou que l'angle A D C, que l'on nomme l'angle d'inclination du rayon D C, sera plus ou moins grand. Et puis que le rayon D C se détourne en F, il s'ensuit que si

D v

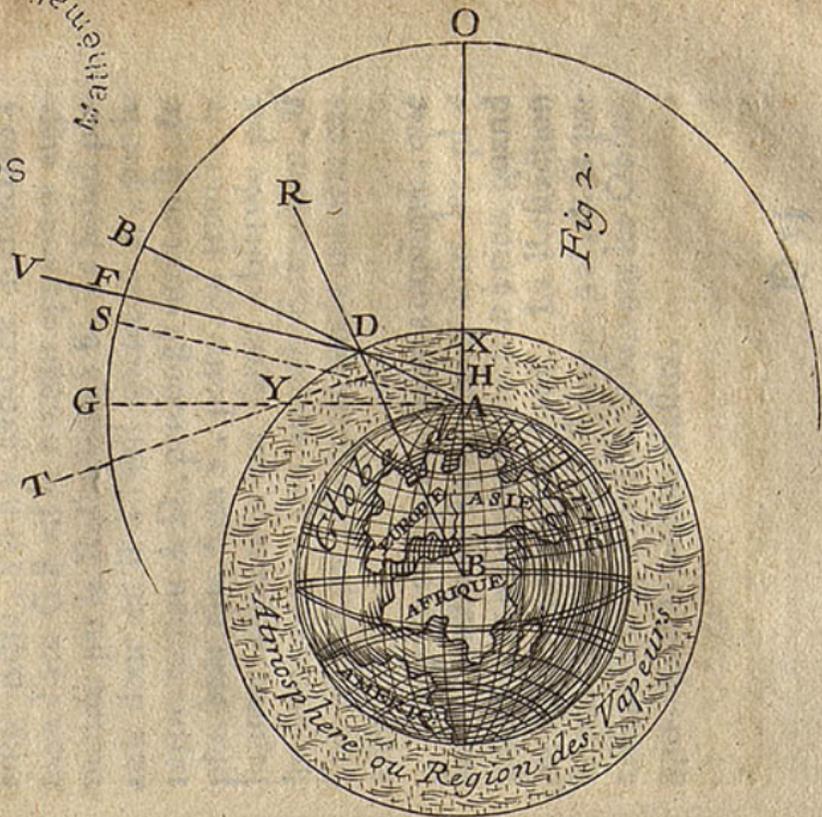
L'œil étoit en F, il verroit un objet qui seroit en D par le rayon rompu F C, continué en G, de sorte qu'il verroit ce même objet au point G, & plus haut que D; au contraire, si l'œil étoit au point D, & l'objet en F, cet objet lui paroîtroit en E, puisqu'il seroit vû par la ligne visuelle DCE, ce que l'on peut facilement experimenter, en mettant une piece de monnoye, ou autre chose, dans un vaisseau plein d'eau comme en F; car on ne la verra pas par le rayon direct FCG, l'œil étant en G; mais par le rayon rompu D C, l'œil étant en D, lequel verra ce même objet au point E, par la continuation du rayon rompu D C au même point E; & c'est la raison par laquelle un bâton dont une partie est plongé dans l'eau, paroît rompu.

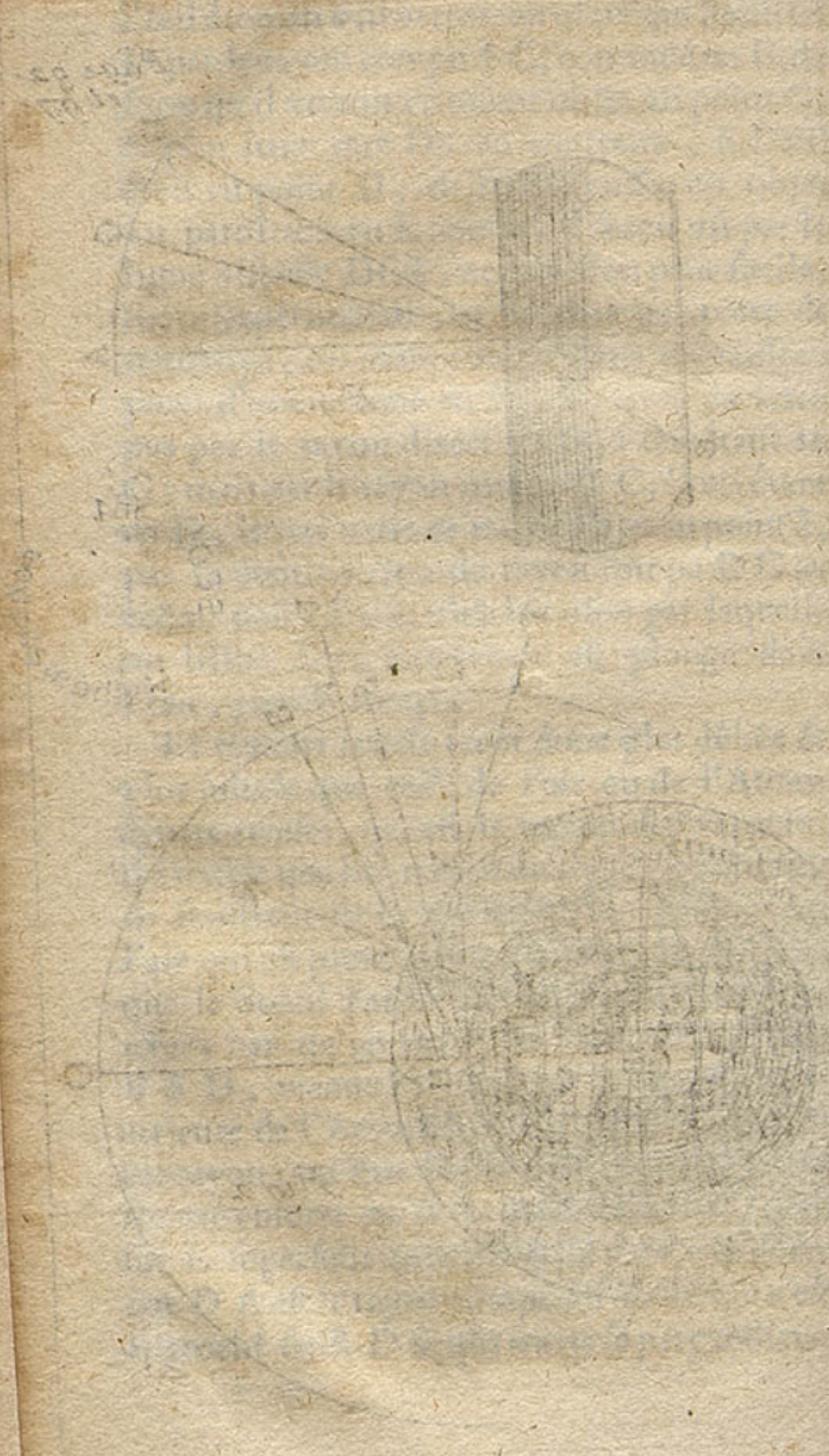
La matiere celeste étant donc plus déliée & plus subtile que celle de l'air ou de l'Atmosphere celeste, qui est la region des vapeurs, il s'ensuit que les rayons du Soleil se rompent & souffrent de la refraction en passant par l'air qui est plus épais que le Ciel. De là vient que le Soleil paroît plus élevé qu'il n'est en effet; car qu'un rayon de lumiere, comme V F D, vienne à rencontrer la superficie extérieure de l'Atmosphere au point D, ce même rayon, au lieu d'aller droit en H, il se détourne en sorte qu'il va droit à l'œil A, posé sur la superficie convexe de la terre; de sorte que D A est le rayon rompu du Soleil qui s'est approché de R D B, qui traverse perpendicu-

Page 82.  
et 97.



sempre  
mathe  
SCD  
Luc  
2017





lairement les deux milieux sans souffrir de Refraction ; & l'angle  $A D H$ , est l'angle de Refraction, qui est ce qu'on appelle la Refraction du Soleil, laquelle est mesurée par l'arc  $S B$ , faisant partie du cercle vertical  $O G$ , décrit du point  $A$ , centre de l'Horison sensible  $A G$ , duquel on observe les hauteurs apparentes des Astres. Ainsi l'arc  $G S$ , ou  $G F$ , (on peut prendre l'un ou l'autre ; car la différence  $S F$  de ces deux arcs, est comptée pour rien dans l'immense étendue du ciel, les lignes  $A S$  &  $H F$ , étant supposées parallèles) seroit la hauteur apparente du Soleil, ou d'un autre Astre, s'il n'y avoit de Refraction ; mais l'arc  $G B$  est la hauteur apparente augmentée par la Refraction  $S B$ . Le Soleil paroît donc en  $B$  à l'œil qui est en  $A$ , par le rayon rompu  $A D$ , prolongé droit en  $B$ , & plus haut que  $F$  ou  $S$ , point qui termine la hauteur apparente qui seroit observée par les instrumens, sans aucune Refraction, si l'air n'étoit pas plus épais que la matiere celeste.

On peut voir par ce qu'on a expliqué, que les Refractions horizontales sont les plus grandes, & qu'elles se réduisent à rien, quand les Astres viennent au Zenit. La Refraction horizontale du Soleil est de  $32'. 20''$ , & sa parallaxe horizontale de  $10''$ , suivant les Observations de Monsieur Cassini.

## SECTION VII.

*Des Almucantarats.*

**C**E sont de petits cercles paralleles à l'Horison, lesquels traversans les Azimuts, les coupent à Angles droits.

On les nomme Almucantarats en Arabe, ce qui veut dire Cercles de hauteur, à cause qu'en traversant les Azimuts, ils déterminent sur eux les hauteurs des Astres, comme aussi leur distance du Zenit, & tous ceux qui peuvent avoir une égale hauteur sur l'Horison.

On peut aussi compter sur les mêmes cercles les Azimuts des Astres en la même manière que l'on fait les longitudes des Etoiles sur les cercles de latitude, ou leurs ascensions droites sur les cercles de déclinaison; ce qui fait que ces cercles déterminent les hauteurs des Astres, & mesurent les Azimuts, de même que les Azimuts ou verticaux, déterminent leurs Azimuts, & mesurent leurs hauteurs.

Si on élève le pole de la Sphere au Zenit, les tropiques & les cercles polaires représenteront 4 de ces Almucantarats, deux au dessus, & deux au dessous de l'Horison. Dans les Astrolabes, qui sont des Planispheres particuliers faits pour différentes hauteurs du pole, on marque les Azimuts de deux en deux degrez de l'Horison, & les Almucantarats aussi

de deux en deux degrez sur les cercles verticaux. Aux Spheres & Globes, on y peut joindre un azimut qui sert pour tous, avec lequel on fait plusieurs operations dans l'usage de ces Instrumens Astronomiques.

---

## SECTION VIII.

*Des Cercles Horaires.*

**L**es cercles des heures sont 12 grands cercles qui passent par les poles du Monde comme les Meridiens, & divisent tout le Globe ou la Sphere en 24 parties égales, qui font les 24 heures du jour civil ou astronomique.

Ces cercles se coupans l'un l'autre aux poles du Monde, font des angles de 15 degrez chacun, lesquels se mesurent sur l'Equateur par l'intervalé compris entre deux de ces cercles.

Il faut concevoir ces douze grands cercles immobiles comme le meridien qui en est un, puisqu'il marque 12 heures à midy & à minuit, & considerer que chaque cercle horaire comprend deux demi cercles qui marquent la même heure, mais differemment; car si le demi cercle horaire superieur marque 11 heures du matin, le demi cercle inferieur marquera 11 heures du soir; ou si le superieur marque 4 heures après midy, l'inferieur marquera 4 heures après minuit, & ainsi des autres.

Le Soleil dans sa revolution journaliere parcourt dans chaque heure du jour 15 degrez de l'Equateur, & en 24 heures 360 degrez, qui font le cercle entier, & qui accomplissent le jour astronomique. Il passe deux fois le jour par ces mêmes cercles, & les 24 heures, sont distinguées; de telle sorte qu'il y en a 12 comptées depuis minuit jusqu'à midy, qui donnent les heures du matin; & 12 comptées depuis midy jusqu'à minuit, qui indiquent les heures du soir.

Outre ces douze cercles horaires, il en faut encore imaginer une infinité d'autres, pour déterminer les fractions ou parties des heures, comme les minutes, les secondes, les tierces, &c.

Ces cercles sont propres à ceux qui commencent à compter les heures au Meridien, comme les Astronomes, les François, & presque toutes les Nations de l'Europe. Les Astronomes en commencent le compte à midy, & les autres à minuit.

Pour les Babyloniens & les Italiens, ils commencent à les compter de l'Horison; les premiers à l'Orient, ou au lever du Soleil, & les derniers à l'Occident ou à son coucher.

Pour avoir l'intelligence de ces sortes d'heures, & des cercles qui les déterminent, il faut concevoir deux cercles paralleles à l'Equateur, qui touchent l'Horison sans le couper, & qui sont les plus grands de tous ceux qui paroissent & qui sont toujours cachez,

desquels on a parlé au discours de l'Horison, & imaginer que ces mêmes cercles sont divisez en 24 parties égales, la division commençant du Meridien, qui est le point où le parallele touche l'Horison, & qu'on fait passer par chaque point de cette division, & chaque point de celle de l'Equateur, faite par les cercles horaires précédens d'autres grands cercles, du nombre desquels est l'Horison, dont la partie orientale est pour la 24<sup>e</sup> heure Babylonique, & la partie occidentale pour la 24<sup>e</sup> heure Italique. Or ces derniers cercles déterminent les heures Babyloniques & Italiques, telles qu'on les voit décrites en quelques Quadrans avec les astronomiques dont on a parlé cy-devant.

Pour se représenter sur la Sphere les cercles des heures Italiques & Babyloniques, disposez la Sphere selon la latitude du lieu, & mettez le degré de l'Ecliptique où se trouve pour lors le Soleil sur le bord Oriental de l'Horison: Entourez les cercles mobiles de la Sphere d'un fil qui puisse représenter un cercle parallele & concentrique à l'Horison: Mettez l'index du cercle horaire sur le point de 12 heures: Tournez ensuite la Sphere d'Orient par le Midy vers Occident (pour vous représenter le mouvement diurne du Soleil) jusqu'à ce que l'index marque une heure, la situation du fil mis autour de la Sphere représentera au-dessus de l'Horison le demi-cercle de la premiere heure. Babylou-

nique, & la partie du même fil qui est sous l'horison représentera le demi-cercle de la première heure Italique. En continuant de la même manière le mouvement de la Sphere, de sorte que l'index du cercle horaire marque successivement les autres heures, on verra la position de tous ces Cercles.

Pour les peuples qui habitent la Sphere droite, ces cercles sont les mêmes que ceux des heures Astronomiques, parce que les deux Poles du Monde touchans leur Horison, tous ces cercles s'y entrecoupent.

Ceux qui habitent entre les Poles & les cercles polaires ne peuvent faire aucune distinction de ces sortes d'heures, puisque le Soleil y fait plusieurs révolutions diurnes consecutives sur leur Horison sans se coucher.

Les cercles horaires astronomiques divisent les 360 degrez de l'Equateur en 24 parties égales, dont chacune est de 15 degrez. Ces 15 degrez font une heure égale, & la 24<sup>e</sup> partie du jour civil ou astronomique. L'heure est divisée en 60 minutes, chaque minute en 60 secondes, &c.

De sorte qu'un degré vaut quatre minutes d'heure, une minute de degré quatre secondes d'heure, &c. mais quinze minutes d'un degré répondent à une minute d'heure, & 15 secondes d'un degré à une seconde d'heure, &c.

La division du jour en 24 heures n'a pas été de tout tems; car auparavant on le divi-

soit en quatre parties ou vigiles, dont la première étoit selon les Juifs, depuis le coucher du Soleil jusqu'à minuit; la seconde depuis minuit jusqu'au lever du Soleil; la troisième depuis le lever du Soleil jusqu'à midy; & la quatrième depuis midy jusqu'à son coucher: les deux veilles du jour depuis le lever du Soleil jusqu'à son coucher, étoient divisées en 12 heures, & celles de la nuit pareillement en 12 autres heures. Ces heures n'étoient égales entre elles, comme les nôtres, qu'au tems des équinoxes; mais dans le reste du cours de l'année elles étoient inégales, tantôt plus longues, & tantôt plus courtes, à proportion que leurs jours croissoient ou décroissoient.

Dans le Nouveau Testament au tems des Equinoxes, la troisième heure du jour chez les Juifs, se raportoit à nos 9 heures du matin, leur sixième heure à notre midy, & leur neuvième heure à nos trois heures après midy. Ce qu'il est bon de remarquer, pour entendre les passages de l'Histoire de la Passion de notre Sauveur, décrite par les quatre Evangelistes, qu'il fut mis en Croix à la sixième heure, & qu'il mourut à la neuvième.

Cette maniere de compter les heures, a donné lieu à l'Eglise de les compter de même, pour marquer le tems de la recitation de son Office, qu'elle a distribué aux divers tems de Prime, Tierce, Sexte, None, Vespres, & autres semblables, pour accomplir les Offices du jour & de la nuit.

## SECTION IX.

*Des Cercles des jours, & des causes  
de leurs varietez.*

**C**É sont des cercles parallèles à l'Equateur, passans par chaque degré de l'Ecliptique que le Soleil parcourt à peu près en un jour par son mouvement particulier.

Ils ne sont pas à la rigueur exactement parallèles à l'Equateur, parce que le Soleil ne demeurant pas toujours dans un même degré de l'Ecliptique, vû qu'il en fait un par jour à peu près, soit en approchant, soit en reculant du Zenit, cela est cause qu'il fait son mouvement journalier en maniere de ligne spirale, ou bien en visse de limaçon. Ainsi le Soleil avançant tous les jours d'un degré par son mouvement propre, il faut que le cercle diurne, qui part d'un degré de l'Ecliptique où se trouve aujourd'huy le Soleil, aille un peu obliquement pour en rejoindre un autre auquel il doit venir le lendemain par sa revolution journaliere; d'où s'ensuit que ce cercle sera en forme de Spire. Ainsi en est-il de tous les autres, passans par tous les degrez de l'Ecliptique. Il faut donc entendre que comme l'Ecliptique contient 360 degrez, il y aura 180 de ces sortes de Spires, chacune passant par deux degrez à peu près d'une même distan-

te des Equinoxes & des Solstices ; que l'on appelle ( quoy qu'improprement ) Cercles des Jours civils.

Quand le Soleil est dans les six Signes descendans , la Spire est disposée de maniere que la plus grande hauteur du Soleil est à l'Orient du Meridien ; au contraire quand il est dans les 6 Signes ascendans , la Spire qu'il décrit est disposée de sorte que la plus grande hauteur est vers l'Occident ; ainsi la plus grande hauteur du Soleil n'est pas toujours précisément à midy ; car dans le premier cas , elle est un peu avant midy , & dans le second cas elle est après midy ; mais la difference est si petite , qu'il n'y a que les Astronomes qui s'en puissent appercevoir. Au tems des Solstices , les Spires étant comme paralleles à l'Equateur , à cause que la variation de la déclinaison du Soleil est insensible , sa plus grande hauteur est à midy.

Pour bien concevoir ce que c'est que le jour civil , on sçaura que c'est une révolution de tout l'Equateur avec une partie du même qui répond au degré de l'Ecliptique , que le Soleil a parcouru par son mouvement propre ; de sorte que le Jour civil a plus de vingt-quatre heures Equinoxiales , puis qu'avec la révolution entiere de l'Equateur , il y a encore une petite partie du même cercle de l'Equateur que l'on y ajoûte , qui rend le Jour civil plus long que le tems de 24 heures équinoxiales. Mais comme ces

petites portions de l'Equateur sont inégales, à cause de l'irrégularité du mouvement de l'Ecliptique, de laquelle tous les degrez ne passent pas sous le Meridien en tems égaux comme tous ceux de l'Equateur, cela fait que tous les jours de l'année ne sont pas égaux, & ceux qui se servent du petit Livre de la Connoissance des Tems, y ont pû remarquer, que les mois de Novembre & de Decembre pris ensemble, sont plus longs d'une demie heure & demy quart que les mois de Septembre & d'Octobre, quoy qu'il y ait également 61 jours de part & d'autre.

Cette inégalité des Jours civils procede encore d'une autre cause, à sçavoir de l'inégalité du mouvement du Soleil en l'Ecliptique, causée par l'excentricité du cercle qu'il décrit par son mouvement propre. Ainsi les Jours civils n'étant pas égaux entre eux, les heures qui sont les vingt-quatrièmes parties de ces jours ne seront pas aussi égales entre elles: Mais cette inégalité, principalement au regard des heures, est si peu de chose, qu'il n'y a que les Astronomes qui en peuvent appercevoir la difference.

Le Jour civil a deux parties, dont l'une retient le nom de Jour, & l'autre s'appelle Nuit. Le Jour contient l'espace de tems compris depuis le lever du Soleil jusqu'à son coucher, & la Nuit est l'autre partie depuis son coucher jusqu'à son lever.

Or comme il y a une grande diversité en

tre les jours & les nuits, à cause des différentes sections des Cercles diurnes faites par l'Horison en la Sphere oblique, lesquels varient encore par les différentes elevations de Poles, qui la rendent plus ou moins oblique; cela fait qu'il faut l'expliquer plus particulièrement.

*Des Causes de la variété des jours,*

**D**ans la Sphere droite, laquelle a le Zenit dans l'Equateur, les jours sont égaux aux nuits pendant toute l'année, à cause que l'Horison de cette Sphere passant par les Poles du Monde coupe tous les cercles diurnes en deux parties égales, ce qui paroît évident par la Sphere artificielle, si on met les Poles du Monde dans l'Horison; car on verra que tous les Cercles des jours sont coupez par l'Horison en deux parties égales.

Dans la Sphere oblique jusqu'aux Cercles Polaires, les jours sont inégaux aux nuits pendant toute l'année, excepté aux tems des Equinoxes, à cause que l'Horison de cette Sphere coupe tous les Cercles diurnes, excepté l'Equateur, en deux parties inégales entre elles, & d'autant plus inégales, que la latitude ou la hauteur du Pole est grande; car là où le Pole est plus élevé, les jours d'Eté y sont plus longs, & les nuits plus courtes, que là où il est moins élevé; ce qui rend les jours inégaux aux nuits, & toujours de plus en plus

à mesure que le Pole se hausse davantage & jusqu'à ce que sa hauteur étant parvenue au soixante - sixième degré 31', qui est celle des Peuples qui habitent sous les Cercles Polaires, le plus long jour d'Été y est de 24 heures entieres, à cause qu'en cette hauteur de Pole le Tropicque d'Été n'est seulement touché qu'en un Point par l'Horison sans en être coupé. Quand le Soleil est au Tropicque d'Hyver, il n'y a point de jour, mais une nuit de 24 heures, parce que ce Tropicque est tout entier sous l'Horison, le touchant de même sans le couper,

Il faut ici remarquer que les cercles des jours également éloignez de l'Equateur, ou qui marquent la même déclinaison du Soleil, sont coupez par l'Horison d'une maniere semblable; en sorte que la partie du Cercle diurne qui est au dessus de l'Horison du côté du Septentrion est égale à la partie du Cercle diurne qui est au dessous du même Horison du côté du Midy, & au contraire la partie du Cercle diurne qui est sous l'Horison du côté du Septentrion est égale à l'autre partie du cercle diurne qui est dessus du côté du Midy, ce qui rend en ces endroits les longs jours d'Été réciproquement égaux aux longues nuits d'Hyver, & les plus courtes nuits d'Été aux plus courts jours d'Hyver.

On peut encore remarquer que les jours ne croissent ny ne décroissent pas également en tems égaux, dont la raison se tire de l'inéga-

lité de l'augmentation ou diminution des déclinaisons du Soleil.

Dans la Sphere oblique comprise depuis les Cercles Polaires jusqu'aux Poles, comme dans les Zones froides, il y a plusieurs jours sans nuits, & plusieurs nuits sans jours, dont la raison est qu'il y a deux parties de l'Ecliptique, qui jamais ne se levent & ne se couchent dans la révolution de la Sphere, ce qui fait que les Cercles diurnes qui passent par les degrez de ces deux parties de l'Ecliptique sont tous entiers sur l'Horison, & pareillement tous entiers au dessous, comme on l'a déjà expliqué aux Discours des Cercles Polaires.

Dans la Sphere parallele qui a l'un de ses Poles au Zenit & l'autre au Nadir, il y a six mois de jour & six mois de nuit; de sorte que toute l'année n'y est composée que d'un jour & d'une nuit. La cause de cet effet est, qu'une des moitié de l'Ecliptique comprise depuis un Equinoxe jusqu'à l'autre, est perpetuellement sur l'Horison, & l'autre toujours au dessous, parce que dans cette Sphere parallele, l'Equinoxial servant d'Horison, & coupant l'Ecliptique en deux parties égales aux deux Points des Equinoxes, fait que ni l'une, ni l'autre de ces deux moitié de l'Ecliptique ne peuvent monter au dessus, ny descendre au dessous de l'Horison; & comme il y a 90 cercles diurnes dans chacune de ces deux moitié de l'Ecliptique passant par deux de ses degrez également distans des Solstices,

il est necessaire que le Soleil parcourant une de ces moitez de l'Ecliptique par son mouvement propre, décrive aussi par son premier mouvement deux fois ces 90 cercles, une fois en allant d'un Equinoxe à un Solstice, & une autre fois en revenant de ce même Solstice à l'autre Equinoxe: ainsi la presence du Soleil fera de six mois de suite sous l'un des Poles, & son absence d'autant de tems. Par même raison la lune y fera 15 jours dessus & autant au dessous de l'Horison, Saturne 15 ans, Jupiter 6, & les autres Planetes à proportion du tems de leurs revolutions,

---

## SECTION X.

### *Du Cercle du crepuscule.*

**C**E que l'on appelle Crepuscule n'est autre chose que le peu de lumiere ou lueur qui paroist avant le lever du Soleil que l'on nomme Aurore, & qui reste après son coucher, qui retient le nom de Crepuscule. Le commencement du Crepuscule du matin est nommé le Point-du-jour, & la fin de ce luy du soir est le commencement de la nuit close.

Les Crepuscules commencent & finissent lorsque le Soleil est abbaisé d'environ 18 degrez au dessous de l'Horison; ces 18 degrez se prennent sur l'Arc d'un cercle vertical passant par le Nadir du lieu, & imaginant un  
cercle

cercle parallele à l'Horison ou un Almucantar inferieur décrit par le Point qui termine ces 18 degrez d'abaissement ; ce sera le cercle de Crepuscule dont on parle , auquel le Soleil venant le matin , le Point-du-Jour commencera , & y passant le soir , le jour finira tout-à-fait.

L'Atmosphere, c'est-à-dire Sphere fumeuse, qui est la region des vapeurs ou de l'air dont la Terre est environnée est la cause du Crepuscule ; car estant plus élevée que la surface de la terre, elle reçoit plustost qu'elle le matin les rayons du Soleil , & plus tard le soir , & après les avoir rompus, elle les conduit vers l'œil , comme on a expliqué au discours de la Refraction , & comme on peut considerer plus particulièrement à l'occasion de ce Discours des Crepuscules, par le moyen de la même figure où on suppose que T, Y, X, est un rayon du Soleil quand il est abaissé de 18. degrez au dessous de l'Horison , lequel rencontrant l'Atmosphere au Point Y, au lieu de continuer son chemin en ligne droite vers X , il se détourne vers l'œil A, selon les loix de la Refraction ci-dessus expliquées. Donc quand le Soleil arrive au cercle du crepuscule , on peut appercevoir le point du jour & le commencement de la nuit. Le jour pris en cette maniere , & selon l'usage ordinaire , sera l'espace de tems compris entre le point du jour ou le commencement de l'aurore , & la fin du crepuscule du soir ,

E

alors la vraie nuit ou nuit close sera le reste du tems qu'il faut pour accomplir 24. heures ; en ce sens tout le jour sera composé de la vraie lumiere du Soleil & de la lueur du crepuscule , & la nuit n'aura que de pures tenebres sans la moindre apparence de lumiere dans tout le tems qu'elle durera.

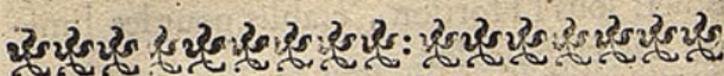
La durée des crepuscules est aussi variable que celle des jours naturels dans toutes les différentes positions de la Sphere , & à peu près pour les mêmes causes qui font que le cercle du crepuscule coupe en différentes façons les cercles des jours astronomiques ; car sous l'Equateur , où le cercle du crepuscule coupe comme l'Horison ces mêmes cercles à angles droits , tous les crepuscules ont à peu près une même durée , d'autant que tous les arcs des cercles des jours astronomiques qui déterminent la durée des crepuscules , sont presque semblables entr'eux , & ils sont plus courts qu'en la Sphere oblique , parce que dans la Sphere droite le Soleil monte & descend perpendiculairement au dessus & au dessous del'Horison , au lieu que dans la Sphere oblique , il monte & descend obliquement ; c'est pourquoi sous l'Equinoxial la durée du crepuscule n'est que d'une heure douze minutes lors que le Soleil est au même cercle , & d'une heure 20. minutes quand il est aux Tropiques , l'un & l'autre de ces deux tems estant correspondant aux 18. degrez de profondeur ou d'abaissement du

Soleil sous l'Horison, établis pour les limites des crepuscules.

Dans la Sphere oblique la durée des crepuscules y est bien plus grande par la raison que l'on vient d'alleguer, & on y rencontre une varieté fort irreguliere.

Car lors que le Soleil est dans les Signes qui sont du côté du pole apparent, le crepuscule est le double de celui qui se voit lors que le Soleil est dans les Signes qui sont vers le pole caché. De sorte qu'à Paris depuis le 15. Juin jusques environ le 25. du même mois, le crepuscule est de 4. heures; ce qui fait qu'il n'y a point de nuit, parce qu'avant que celui du soir soit fini, celui du matin recommence, le Soleil ne descendant point alors de 18 degrez au dessous de l'Horison. Le plus court crepuscule n'arrive pas au Solstice d'hyver, mais environ le premier Mars & le douzième Octobre; ce qui vient de l'obliquité de l'Horison, & de l'inégalité des paralleles.

Dans la Sphere parallele les crepuscules durent près de deux mois, tant devant le lever du Soleil, qu'après son coucher; car en cette position de Sphere, le Soleil fait 52 révolutions diurnes, avant que d'estre abaissé de 18 degrez sous l'horison.



## CHAPITRE XI.

*Des Etoilles fixes.*

## SECTION PREMIERE.

*Des Constellations, des Etoilles fixes, de leur nombre & de leur division en six grandeurs.*

**P**OUR mieux connoître les Etoilles, les Anciens les ont rangées sous 48. constellations, autrement nommées Asterismes, dont il en a 12. dans le Zodiaque, 21. dans la partie Septentrionale, & 15. dans la partie Meridionale; mais on en compte aujourd'huy 23. dans la partie Septentrionale.

*Les six Signes Septentrionaux du Zodiaque sont*

	Selon Ptolemée.		Selon Kepler.	
Le Bellier qui a	28	Etoilles, ou	23.	
Le Taureau . . .	44	. . .	52.	
Les Gemeaux . . .	25	. . .	30.	
L'Ecrevisse . . .	13	. . .	17.	
Le Lion . . .	35	. . .	40.	
La Vierge . . .	32	. . .	41.	

*Les six Signes Meridionaux sont*

La Balance . . .	17	. . .	20.
------------------	----	-------	-----

Selon Ptolemée. Selon Kepler.

Le Scorpion . . . . .	24 . . . . .	27.
La Sagittaire . . . . .	31 . . . . .	31.
Le Capricorne . . . . .	28 . . . . .	28.
Le Verseau . . . . .	45 . . . . .	45.
Les Poissons . . . . .	34 . . . . .	42.

*Les Constellations Septentrionales sont*

La petite Ourse . . . . .	7 . . . . .	20.
La grande Ourse . . . . .	35 . . . . .	56.
Le Dragon . . . . .	31 . . . . .	32.
Céphée . . . . .	13 . . . . .	12.
Le Bouvier . . . . .	23 . . . . .	29.
La Couronne . . . . .	8 . . . . .	8.
Hercules . . . . .	28 . . . . .	31.
La Lyre . . . . .	10 . . . . .	11.
Le Cygne . . . . .	19 . . . . .	28.
Cassiopee . . . . .	13 . . . . .	45.
Persee . . . . .	29 . . . . .	34.
Le Chartier . . . . .	14 . . . . .	27.
Le Serpenteire . . . . .	29 . . . . .	56.
Le Serpent . . . . .	18 . . . . .	26.
La Fleche . . . . .	5 . . . . .	4.
L'Aigle . . . . .	15 . . . . .	12.
Antinous . . . . .	0 . . . . .	7.
Le Dauphin . . . . .	10 . . . . .	10.
Le petit Cheval . . . . .	4 . . . . .	4.
Pegase . . . . .	20 . . . . .	24.
Andromede . . . . .	23 . . . . .	26.
Le Triangle . . . . .	5 . . . . .	5.
La Chevelure de Berenice. 0 . . . . .	0 . . . . .	15.

A ces vingt-trois Constellations on ajoûte encore celle de la Fleur-de-lys, qui est au midy du triangle & de la teste de Meduse, contenant quatre Etoiles.

*Les quinze Meridionales sont*

La Balaine . . . . .	22 . . . . .	25.
Orion . . . . .	38 . . . . .	62.
Le Fleuve Eridan . . . . .	34 . . . . .	39.
Le Lievre . . . . .	12 . . . . .	13.
Le grand Chien . . . . .	29 . . . . .	29.
Le petit Chien . . . . .	2 . . . . .	5.
Le Centaure . . . . .	37 . . . . .	37.
Le Navire Argo . . . . .	45 . . . . .	53.
Le Loup . . . . .	19 . . . . .	19.
L'Hydre . . . . .	27 . . . . .	33.
La Tasse . . . . .	7 . . . . .	8.
Le Corbeau . . . . .	7 . . . . .	7.
L'Autel . . . . .	7 . . . . .	7.
La Couronne Australe . . . . .	13 . . . . .	13.
Le poisson Austral . . . . .	18 . . . . .	17.

Outre toutes ces Constellations connuës des Anciens, il y en a encore douze autres qui ont esté découvertes par ceux qui ont voyagé vers le Pole Antarctique, sçavoir

La Gruë qui a . . . . .	13	Etoiles selon Kep.
Le Phenix . . . . .	15	
L'Indien . . . . .	12	
Le Paon . . . . .	23	
Apus, oiseau d'Inde . . . . .	11	

Apis la mouche . . . . .	4
Le Cameleon . . . . .	10
Le Triangle Austral . . . . .	5
Le Poisson volant . . . . .	7
La Dorade ou Xiphias . . . . .	7
Le Toucan ou oye d'Amerique . . . . .	8
L'Hydre . . . . .	21

On distingue aussi les Etoiles fixes en six fortes de grandeurs, dont il y en a quinze de la premiere, qui sont

Arcturus dans la Constellation du Bouvier.  
 La Lyre dans le Vautour.  
 L'œil du Taureau, dit Aldebaran.  
 Capella en l'épaule du Chartier.  
 Le cœur du Lion, dit Regulus.  
 La queue du Lion.  
 Lépi de la Vierge.  
 Fomahan dans le Verseau.  
 Le cœur de l'Hydre.  
 Le cœur du Scorpion, dit Antares.  
 Le pied gauche d'Orion, dit Rigel.  
 Acarnar, qui est à l'extrémité du fleuve Eridan.  
 Sirius, dans la teste du grand Chien.  
 Canope, qui est au mast du Navire.  
 Le pied droit du Centaure.

*Nombre des Etoiles des six différentes  
grandeurs.*

Selon Ptolemée. Selon Kepler.

De la 1 <sup>re</sup> grandeur il y en a	15	15.
De la seconde . . . .	45	58.
De la troisième . . . .	208	218.
De la quatrième . . . .	474	494.
De la cinquième . . . .	217	354.
De la sixième . . . .	49	240.
Des obscures & nebuleuses	14	13.

Somme 1022 . . 1392. 10.

Ce nombre est celui des Etoiles que l'on peut voir sans se servir des lunettes de longue vueë ; car avec ce secours on en aperçoit un si grand nombre que l'on en compte plus de mille dans la seule Constellation d'Orion.

Avec toutes ces Constellations il y a aussi la voye lactée, & deux petites nuées.

La Galaxie que l'on nomme aussi voye lactée, ou cercle de lait, à cause de sa blancheur, est une grande multitude d'Etoiles que l'on ne peut appercevoir par la simple vueë ; on les a découvertes avec les Telescopes en divers endroits du Ciel, & elles sont disposées dans un cercle qui a de la largeur, & qui passe par les Constellations de Cassiopée, du Cygne, & de l'Aigle ; par la fleche du Sagittaire, la queue du Scorpion, le Centaure, le navire Argo, les pieds des Gémeaux, le Chartier, & Persée.

Les deux petites nuées sont comme deux

LIVRE PREMIER. 105  
taches qui paroissent vers le Pole Antarctique,  
dont la plus grande est vers le Pole de l'E-  
cliptique.

---

## SECTION II.

### *Du second mouvement des Etoiles fixes.*

**L**E mouvement propre du Firmament se fait d'Occident en Orient sur les Poles de l'Ecliptique, & s'accomplit selon Tycho & les Tables Rudolphines en 25816. années, en faisant par chaque année 51 secondes, & en 71. ans & 8. mois un degré. Selon Riccioly, cette periode est de 25920. années, & leur mouvement annuel de 50'', faisant en 72. ans un degré; & selon Monsieur Casini, elle est de 24800 ans.

Toutes les Etoiles qui sont dans l'Ecliptique, décrivent les plus grands cercles, & les autres qui en sont éloignées, décrivent des cercles paralleles à l'Ecliptique plus ou moins grands, selon qu'elles sont plus ou moins distantes des poles de l'Ecliptique, & que leur latitude est plus ou moins grande.

Il y a eu plusieurs Astronomes entre les Anciens qui ont crû de l'irregularité dans le mouvement des Etoiles fixes, & de la variété dans l'obliquité de l'Ecliptique; mais comme ils negligeoient les Refractions, & qu'ils faisoient leurs Observations avec des Instrumens plus petits & moins exacts que ceux

Ev

dont on se sert aujourd'hui, il est à croire que cette irregularité qu'ils attribuoient au mouvement des Etoiles, venoit du défaut de leurs Observations; & ainsi ils n'ont pû marquer leurs lieux avec assez de justesse pour que l'on puisse en tirer des consequences assurées; c'est pourquoi il vaut mieux s'en tenir à l'opinion la plus vrai-semblable, & tenuë aujourd'hui par la plûpart des Astronomes qui admettent la regularité au mouvement des Etoiles fixes, & établissent l'obliquité de l'Ecliptique toujous de 23. degrez 29. minutes.

Le mouvement particulier du Firmament estant parallele à l'Ecliptique, dont l'obliquité ne varie point, les Etoiles fixes conservent toujous leurs mêmes latitudes, & changent toutes également en longitude; mais pour leurs declinaisons & ascensions droites, elles changent differemment selon leurs situations dans le Ciel, quelquefois en augmentant, d'autrefois en diminuant, à raison de l'obliquité que fait l'Ecliptique avec l'Equateur, comme il est aisé de remarquer par le moyen du Globe celeste.

Ce changement de Declinaison est cause que les Etoiles fixes s'approchent quelquefois des Poles de l'Equateur, & d'autrefois s'en reculent: De là vient que l'Etoile Polaire, ainsi nommée parce que de nostre tems elle est la plus proche du Pole Septentrional du monde, s'en approchera encore pendant

l'espace de quelques siècles, jusques à ce qu'elle soit parvenue au 90. degré de sa longitude, c'est-à-dire au premier degré de  $\odot$ , auquel tems elle n'en sera éloigné que d'environ 27 minutes; après quoi elle s'en reculera peu à peu, de sorte qu'après plusieurs siècles elle ne sera plus nommée Polaire, & d'autres Etoiles lui succéderont s'approchant à leur tour du même Pole du monde.

Le mouvement propre des Etoiles fixes sert à expliquer comment la constellation du Bellier du Firmament est sortie du Signe du Bellier du premier Mobile pour passer sous le Signe du Taureau; en effet, l'Etoile de la corne du Bellier qui du tems d'Hipparque estoit à l'intersection de l'Equateur & de l'Ecliptique du premier Mobile où se fait l'Equinoxe de Printems, en est presentement éloignée de près de 30 degrez: ce qui a obligé les Astronomes de faire distinction entre les 12. Constellations du Zodiaque du Firmament, & les 12. Signes du premier Mobile, sur lesquels se reglent les Saisons; ainsi, par exemple, on dit que l'Equinoxe de Printems arrive lors que le Soleil est parvenu par son mouvement propre au premier degré du Bellier qui est une des intersections de l'Equateur & de l'Ecliptique du premier Mobile, lesquelles on suppose invariables, quoique ce jour-là le Soleil se leve avec des Etoiles des Poissons éloignez de 29. degrez de la premiere Etoile de la Constellation du Bellier,

E vj

## SECTION III.

*Du lever & coucher des Etoiles , & de la grandeur de leur arc de vision.*

**I**L y a deux sortes de lever & coucher des Etoiles ; la premiere est selon les Astronomes , & la seconde selon les Poëtes. Le lever & coucher des Etoiles , selon les Astronomes , se fait quand elles sont dans l'Horison. Mais les Poëtes distinguent le lever & coucher des Etoiles en trois manieres , sçavoir en lever & coucher Cosmique , en lever & couche Acronyque , & en lever & coucher Helique ou apparent.

Le lever Cosmique d'une Etoile se fait quand elle se leve avec le Soleil ; & son coucher Cosmique arrive lors qu'elle se couche quand le Soleil se leve.

Le lever Acronyque , ou du soir d'une Etoile , se fait quand elle se leve lors que le Soleil se couche , & elle se couche Acroniquement quand le Soleil se couche avec elle.

Pour le lever Helique , il se fait quand l'Etoile sortant des rayons du Soleil , & en étant un peu éloignée commence d'estre visible. Et le coucher Helique arrive quand une Etoile commence à se rendre invisible , à cause de son approche du Soleil , qui fait qu'elle se plonge dans ses rayons.

Reste à déterminer l'arc de vision, lequel est mesuré par l'arc d'un cercle vertical, qui s'étend depuis l'Horison jusques au degré du même vertical, qui détermine l'abbaisement du Soleil sous l'Horison lors qu'une Etoile se leve & se couche heliaquement. Or cet arc est au regard des Etoiles fixes.

Pour celles de la premiere grandeur 12. deg.

De la seconde	13.
De la troisieme	14.
De la quatrieme	15.
De la cinquieme	16.
De la sixieme	17.
Et des moindres	18.

Mais à l'égard des Planetes il est pour  $\text{H}$  de 11 degrez.

$\text{V}$  &  $\text{M}$  10

$\text{S}$  11 . 30'

$\text{J}$  5

Ces arcs de vision sont tirez des Observations de Ptolemée, faites au quatrieme climat. Ils ne laisseront pas néanmoins de servir, sans erreur considerable, pour celui où nous sommes.

Ce même arc de vision n'est pas déterminé dans la Lune. Car quelquefois elle paroît le même jour, quelquefois le second, & d'autrefois on ne la voit que le quatrieme. Toutes ces diversitez dépendent des différentes obliquitez du Zodiaque au respect de l'Horison qui la font remarquer plutôt ou plus tard, selon que l'angle de l'obliquité du

110 DE LA SPHERE DU MONDE.  
Zodiaque où la Lune se trouve, est plus ou  
moins grand; elles peuvent encore venir du  
mouvement de la Lune. Car quand elle mar-  
che plus vite, elle met moins de tems à se  
dégager des rayons du Soleil après sa con-  
jonction. Ce qui fait qu'on la voit plutôt  
quel ors qu'elle va plus lentement.

---

#### SECTION IV.

*De la distance des Etoiles fixes à la terre,  
de leurs diametres & soliditez.*

**L**A moyenne distance de Saturne à la terre  
estant de 210000 demi-diametres de  
la Terre, & les Astronomes faisant commu-  
nement la distance des Etoiles de la Terre du  
double de celle de la moyenne distance de Sa-  
turne, selon cette supposition, il s'ensuit  
qu'elles en doivent estre éloignées de 420000  
demi-diametres terrestres.

C'est aussi sur cette hypothese que l'on a  
calculé le vrai demi-diametre de l'Etoile du  
grand Chien ou de la Canicule de la premie-  
re grandeur; que l'on a trouvé estre de 18  
demi-diametres de la Terre; ce qui fait que  
le contenu du corps de cette Etoile est cinq  
mille huit cent trente-deux fois plus grand  
que celui du Globe terrestre. On a aussi trou-  
vé le vrai diametre d'une autre Etoile de la  
sixième grandeur d'un peu plus de quatre de-

mi diametres de la Terre ; ce qui la rend seulement quatre-vingts cinq fois plus grosse qu'elle. On jugera par les demi diametres , & par les soliditez de ces deux grandeurs extrêmes d'Etoiles au regard de la Terre, quels doivent estre ces deux sortes de dimensions aux autres Etoiles qui sont entre la premiere & sixième grandeur.

Dans l'Hypothese de Copernic, la distance du Soleil aux Etoiles fixes est incomparablement plus grande ; car afin qu'elles n'ayent pas plus de parallaxe dans l'Orbe annuel que sur la Terre, il faut que le demi diametre de l'Orbe annuel soit au demi diametre de l'Orbe des Etoiles fixes, comme le rayon de la Terre est au rayon de l'Orbe annuel, c'est-à-dire, que comme le rayon de l'Orbe annuel est de vingt-deux mille fois plus grand que le rayon de la Terre, il faut de même que le demi diametre de la Sphere des Etoiles fixes soit vingt-deux mille fois plus grand que le demi diametre de l'Orbe annuel. Ainsi pour avoir la distance des Etoiles fixes, il faut multiplier quarrément la distance du Soleil à la Terre ; c'est-à-dire, qu'il faut multiplier vingt-deux mille demi diametres de la Terre, qui est la distance du Soleil, par les vingt-deux mille demi diametres, afin d'avoir au produit de cette multiplication quatre cens quatre-vingts quatre millions de demi diametres de la Terre, pour la distance du Soleil ou de la Terre, aux E-

toiles fixes, prenant la distance de l'Orbe annuel presque comme rien au regard de la distance immense des Etoiles fixes, quoy qu'elle soit de 22000 demi diametres terrestres,

Selon ce prodigieux éloignement des Etoiles de la Terre & du Soleil, on les doit supposer beaucoup plus grandes que dans les autres Systemes; car comme le Soleil ne nous paroîtroit pas plus grand qu'une Etoile fixe, s'il estoit autant éloigné de la Terre, on peut conjecturer que chacune d'elles est aussi grande que le Soleil; mais comme il est à croire qu'elles ne sont pas toutes également éloignées de la Terre, il y a beaucoup d'apparence que celles qui nous paroissent plus petites sont à proportion plus éloignées que celles qui nous paroissent plus grandes.

Si l'on considère la grosseur des corps celestes dont nous venons de parler, & leur immense éloignement par rapport à la Terre, il ne se peut que l'on n'en soit surpris; ce qui cessera bien-tôt si l'on fait attention à la puissance infinie du Createur, aussi bien qu'à la vaste & indefinie étendue qu'il lui a plû de donner à l'Univers.

---

## SECTION V.

### *Des Etoiles nouvelles.*

**O**utre toutes les Etoiles dont on a fait ci-dessus le dénombrement, il est en-

Core apparu quelques-unes que l'on n'avoit jamais vû, & que l'on a cessé de voir après avoir duré quelques tems; comme est celle qui fut observée par Tycho en l'année 1572. en la Constellation de la Cassiopée, qui a duré seize mois, & qu'il a estimé estre au dessus de Saturne, n'y ayant trouvé aucune parallaxe sensible. En l'année 1600. il en apparut une autre aux environs du col & de la poitrine du Cigne qui estoit de la troisième grandeur, & que l'on a veu pendant cinq années toujours en une même place. Et quatre ans après, à sçavoir en 1604. on en apperçut une autre dans le pied droit du Serpenteire, laquelle a duré cinq ans, & qui estoit semblable à celle de 1572. En 1612. Simon Marius en a observé une autre en la ceinture d'Andromede. On en a veu encore beaucoup d'autres depuis, & entre autres celles de 1638. dans la Baleine qui a paru & disparu plusieurs fois. Depuis M. Cassini en a aussi observé quelques-unes dans l'Eridan, & entre le grand & le petit Chien.





## CHAPITRE XII.

*Des Planetes.*

## SECTION I.

*Des seconds mouvemens des Planetes.*

**A**YANT ci-devant exposé le nombre des Planetes & leur disposition suivant les differens Systemes du monde, il nous reste presentement à dire quelque chose de leurs seconds mouvemens, suivant l'hypothese de la terre immobile au centre du monde.

Toutes les Planetes ont chacune un mouvement particulier d'Occident en Orient sur l'axe & sur les poles du Zodiaque, qu'elles font en divers tems, ayant de plus grands cercles à parcourir, à proportion qu'elles sont plus distantes de la Terre.

En observant leurs parallaxes, on a remarqué qu'en certains tems elles paroissent plus éloignées de la Terre, & en d'autres tems plus proche, ce qui fait que pour expliquer leurs mouvemens, on a imaginé des Excentriques, c'est-à-dire, des Orbes dont le centre est plus ou moins éloigné du centre de la Terre; la distance entre le centre de la Terre, & celui de l'Orbe excentrique de la

Planete, se nomme Excentricité; lors qu'elle est dans la plus haute partie de son Excentrique, elle est la plus éloignée de la Terre qu'elle peut estre, c'est-à-dire, dans son Apogée; mais lors qu'elle est dans la partie de son Excentrique la plus voisine de la Terre, on dit qu'elle est dans son Perigée; le milieu de sa route entre le Perigée & l'Apogée, est sa moyenne distance de la Terre, comme il est aisé de voir par la figure ci-après.

Le Soleil dont le mouvement paroît le moins irrégulier, se meut selon l'ordre des Signes autour de la circonference de son Excentrique, que l'on nomme aussi son Déferent, sur l'axe & sur les Poles de l'Ecliptique, dont il ne s'écarte jamais, accomplissant son entiere revolution annuelle en 365 jours 5 heures 48 minutes 45 secondes, faisant par jour 59 minutes 8 secondes & 14 tierces d'un degré de l'Ecliptique, lors qu'il est dans les moyennes distances; car estant dans son Apogée, son mouvement diurne paroît un peu plus lent, & dans son Perigée un peu plus vite. L'Apogée & le Perigée du Soleil ne sont pas fixes aux mêmes points de l'Ecliptique, mais ils se meuvent selon l'ordre des Signes, leur mouvement annuel est environ d'une minute, & selon les Tables Rudolphines, le point de l'Apogée a esté l'an 1700, au 7 deg. 25' 47" de  $\odot$ , & le Perigée aux mêmes degrez, minutes, & secondes de  $\odot$ .

L'Apogée du Soleil se rencontrant dans la

partie Septentrionale, & environ le milieu de cette même partie, cela fait que le Soleil employe plusieurs jours davantage à parcourir la moitié de l'Ecliptique Septentrionale que la Meridionale, étant 187 jours pour aller de l'Equinoxe du Printems à celui d'Automne, & 178 jours pour retourner de l'Equinoxe d'Automne à celui du Printems, lesquels ajoûtez ensemble, font l'année commune de 365 jours. Cela fait aussi que le Soleil est dans sa plus grande distance de la Terre au commencement de l'Eté, & dans sa plus petite au commencement de l'Hyver, auquel tems il est plus près de nous qu'en Eté de 748 demi diametres de la Terre; & comptant 1432 lieuës communes de France pour chaque demi diametre; on connoîtra qu'il est plus près de nous de plus d'un million de lieuës; neanmoins nous ressentons pour lors le plus grand froid, parce que le Soleil s'élevant moins sur nostre Horison, ses rayons viennent à nous plus obliquement, & ne font quasi que glisser sur la surface de nostre climat.

L'excentricité du Soleil est au rayon de son Orbe, à peu près comme 1 à  $29\frac{1}{2}$ , & son diametre apparent occupe environ un demi degré de son Ciel.

Le Deferent ou Orbe excentrique des autres Planetes, est diversement incliné à l'Ecliptique, laquelle en est differemment cou-

pée en deux points qu'on appelle Nœuds , dont celui qui est au passage du Midy au Septentrion , se nomme Nœud Boreal ou Nœud Ascendant que dans la Lune on appelle Tête de Dragon , & se marque ainsi  $\Omega$  ; l'autre qui est au passage du Septentrion au Midy , se nomme Nœud Austral & Nœud Descendant qui dans la Lune s'appelle Queuë du Dragon , que l'on represente ainsi  $\var�$ . Les deux points du Deferent de la Lune les plus éloignez de l'Ecliptique que l'on nomme ses limites , & où estant elle a sa plus grande latitude , s'appelle Ventre de Dragon. Ils sont éloignez des nœuds de 90 degrez. Ces nœuds ne sont pas fixes en de certains points de l'Ecliptique , mais ils avancent peu à peu contre l'ordre des Signes , sçavoir dans la Lune de trois minutes & onze secondes par jour , achevant leur circuit en dix-huit ans deux cens vingt-trois jours quatorze heures & vingt-neuf minutes.

Le mouvement de la Lune & des autres Planetes , est plus composé que celui du Soleil ; car outre l'Excentrique qui leur est commun avec lui , elles ont encore chacun un Epicycle que les Astronomes ont imaginé pour rendre raison de l'irrégularité apparente de leurs mouvemens.

Lorsque la Lune est dans son Perigée ; son mouvement propre est plus viste que quand elle est dans son Apogée , ce qui fait croire qu'étant dans la partie inferieure

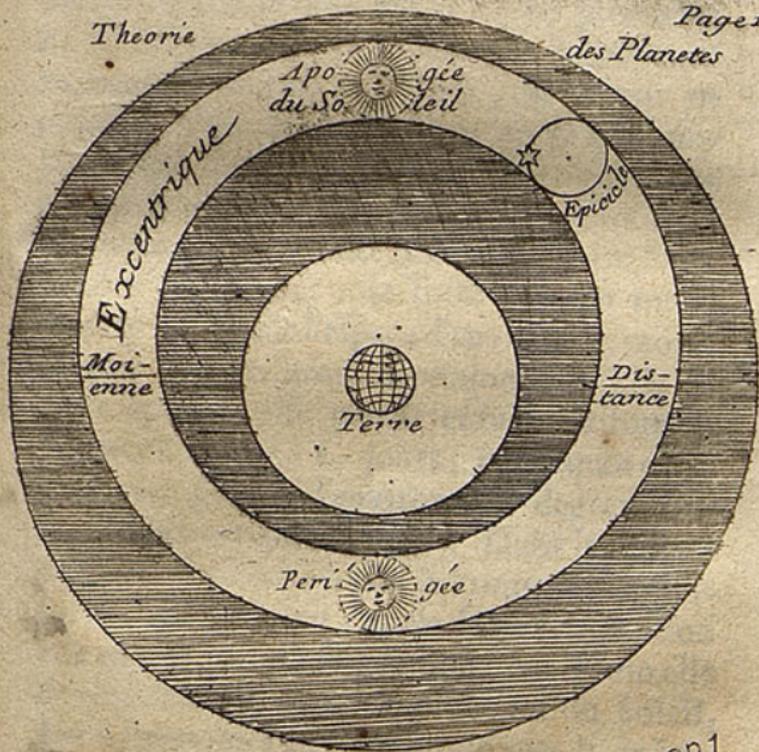
de son Epicycle, elle va de même côté que le centre de l'Epicycle, c'est-à-dire, tous deux suivant l'ordre des Signes; au lieu que quand elle est dans la partie supérieure de son Epicycle, elle marche d'un mouvement contraire à celui du centre de l'Epicycle, ce qui retarde son mouvement; cependant elle n'est pas retrograde n'allant jamais contre l'ordre des Signes, de même que les 5 autres Planetes, à cause que le mouvement qu'elle fait dans son Epicycle est plus lent que celui du centre de l'Epicycle dans l'Excentrique, la Lune fait une revolution dans son Epicycle en quatorze jours dix-huit heures 22'; ainsi elle fait deux revolutions en l'espace d'un mois synodique, c'est-à-dire, depuis une conjonction ou nouvelle Lune jusqu'à l'autre.

Quand elle est aux Szigies, c'est-à-dire, dans ses conjonctions ou oppositions au Soleil, elle est toujours dans la partie basse de son Epicycle, mais dans ses quadratures, elle est dans la partie haute.

A l'égard des autres Planetes, leurs mouvements paroissent encore plus irreguliers, estant quelquefois directs, c'est-à-dire, allant selon l'ordre des Signes, d'autrefois retrogrades, ou allant contre l'ordre des Signes, & quelquefois stationnaires, c'est-à-dire, quelles semblent ne bouger d'une place, & être quelque tems vis-à-vis le même degré du Zodiaque. Toutes ces irregularitez se remarquent depuis une de leur conjonction au So-

Theorie

Pages  
des Planetes



SCD Lyon 1

Mathématiques



292728

leil jusqu'à l'autre. Supposons, par exemple, une des trois Planetes superieures, comme Jupiter conjoint avec le Soleil. Jupiter parcourt environ la douzième partie du Zodiaque en l'espace d'une année, pendant que le Soleil en fait le tour entier; c'est pourquoi ils se retrouveront encore une fois conjoints au bout d'environ 13. Mois, & seront en opposition six Mois & demi après leur conjonction. Cette Planete aux environs de sa conjonction avec le Soleil paroît aller d'un mouvement plus viste que d'ordinaire selon l'ordre des Signes, de sorte que son mouvement est direct l'espace d'environ 8. mois; sçavoir 4. mois avant la conjonction, & 4. mois après; elle paroît ensuite stationaire l'espace d'environ 8. jours, après quoi on la voit retrograder d'environ dix degrez pendant trois ou quatre mois: Dans le milieu de sa retrogradation elle se trouve en opposition avec le Soleil, après sa retrogradation elle est encore une fois stationaire. Enfin elle devient directe en se rapprochant du Soleil. Les Astronomes ont remarqué que la même situation de Jupiter à l'égard du Soleil, c'est à-dire, sa conjonction, opposition ou autre aspect se rencontre aux mêmes degrez du Zodiaque tous les 83 ans.

Quand les trois Planetes superieures approchent de leur conjonction avec le Soleil, elles paroissent plus petites, ce qui fait juger qu'elles sont pour lors plus éloignées de la Terre; mais quand elles sont opposées au

Soleil, elles paroissent plus grandes &, par consequent plus proches de la Terre, mais particulièrement Mars dont le Disque paroît dix fois plus grand; & en même tems moins éloigné que le Soleil.

L'Arc de retrogradation de Saturne est moindre que celui de Jupiter, & celui de Mars est le plus grand de tous.

A l'égard des deux Planetes inferieures, Venus & Mercure, on ne les voit jamais en opposition avec le Soleil, puis que Venus ne s'en éloigne pas plus de 48 degrez, & Mercure de 28 mais en chacune de leurs periodes elles se trouvent deux fois conjointes au Soleil, une fois dans la partie superieure de leur orbe, & une fois dans la partie inferieure. Lorsque ces deux Planetes approchent de leur conjonction superieure, leur mouvement est viste & direct, & continue de même pour Venus jusqu'à ce qu'elle soit éloignée du Soleil de 48 degrez, & Mercure de 28: pour lors elles paroissent pendant quelque peu de tems stationnaires; ensuite leur mouvement paroît retrograde en se rapprochant de leur conjonction inferieure avec le Soleil, & continue de même jusqu'à ce qu'elles en soient éloignées de tout le demi diametre de leur Orbe, auquel tems elles paroissent encore une fois stationnaires, & redeviennent ensuite directes dans la partie superieure.

Les Excentriques des deux Planetes inferieures sont les mêmes que l'Excentrique du Soleil

Soleil, & les orbes de chacune sont comme leurs Epicycles dont le Soleil occupe toujours le centre, ainsi qu'il est representé par la figure du Systême composé décrit ci-devant au Chapitre cinquième.

Toutes ces irregularitez apparentes se peuvent expliquer, en disant que lors que la Planete marche par la partie superieure de son Epicycle, elle paroît viste & directe, parce que pour lors le mouvement du centre de l'Epicycle autour de l'Excentrique, & celui de la Planete autour du même Epicycle, concourent d'un même côté, & selon l'ordre des Signes.

Lors qu'elle marche dans la partie inferieure de son Epicycle, elle paroît retrograde, parce que le mouvement qu'elle fait en son Epicycle d'un côté, surmonte le mouvement du centre du même Epicycle de l'autre, & paroissent aller tous deux en parties contraires & opposées, le centre de l'Epicycle paroissant aller vers l'Orient, pendant que la Planete en son Epicycle semble aller du côté d'Occident. De sorte que le mouvement vers l'Orient du centre de l'Epicycle, estant excédé par celui de la Planete en son Epicycle vers l'Occident, cela la fait paroître retrograde.

Mais si les deux mouvemens de part & d'autre sont égaux, c'est-à-dire, que si le mouvement du centre de l'Epicycle vers l'Orient est égal à celui de la planete en son Epicycle vers l'Occident; alors la Planete est

F

122 DE LA SPHERE DU MONDE.  
stationnaire, & semble ne bouger d'une place ; ce qui arrive pendant dix jours à Saturne, huit jours à Jupiter, & deux jours à Mars, un jour & demi à Venus, & douze heures à Mercure. Ces stations sont doubles, le point de la premiere station est celui par lequel la Planete passe de son mouvement direct au retrograde, & celui de la seconde station marque l'endroit par lequel elle va de son mouvement retrograde à celui qui est direct. Le premier est dans la premiere moitié de l'Epicycle qui tend de l'Apogée au Perigée ; & le second est dans la seconde moitié qui tend du Perigée à l'Apogée.

La Lune fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de cinq degrez, qui est par consequent sa plus grande latitude en vingt-neuf jours douze heures quarante-quatre minutes ; son Excentricité est à peu près comme de 1 à 23.

Saturne fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de deux degrez 32' en 29 ans 155 jours 8 heures ; son Excentricité est comme de 1 à 17.

Jupiter fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique d'un degre 20' en 11 ans 313 jours 17 heures ; son Excentricité est comme de 1 à 20.

Mars fait sa revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique d'un degre 50' en un an 321 jours 22 heures ; son Excentricité est comme de 1 à 11.

Venus fait la revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de 3 degrez 22' en 7 mois  $\frac{1}{2}$  ; son Excentricité est comme de 1 à 144  $\frac{1}{2}$ .

Mercure fait la revolution sur des Poles distans de ceux de l'Ecliptique de sept degrez en trois mois, & son Excentricité est comme de 1 à 5.

## SECTION II.

*Dés Aspects des Planetes.*

**L**Es Planetes ou Etoiles errantes sont ainsi nommées, à cause qu'elles s'approchent & s'éloignent les unes des autres dans leurs mouvemens particuliers qu'elles font d'Occident en Orient sur les Poles du Zodiaque, ne conservant pas entre elles une même distance, comme font les Etoiles fixes.

Les aspects sont certains regards que les Astres ont entre eux dans la variété de leurs mouvemens. Il y en a de cinq sortes, scavoir la Conjonction, l'Opposition, le Sextil, le Trine & le Quadrat.

La Conjonction se fait quand deux Planetes se trouvent en un même degré du Zodiaque ; l'Opposition quand elles se rencontrent en des degrez du Zodiaque opposés

l'un à l'autre, comme si le Soleil est au premier degré du  $\gamma$ , & que Jupiter ou quelque autre Planete se trouve au premier degré du  $\eta$ , alors ces deux Astres auront l'aspect d'opposition estant éloignez l'un de l'autre de la moitié du ciel, ou de cent quatre-vingts degrez.

L'aspect Sextile se fait quand deux Astres se trouvent éloignez l'un de l'autre de 60 degrez de l'Ecliptique qui font deux Signes du Zodiaque, ou la sixième partie du Ciel; & l'aspect Trine quand ils sont distans l'un de l'autre de 120 degrez qui font quatre Signes, ou du tiers du Ciel.

Enfin, l'aspect Quarré ou Quadrat, se fait quand deux Astres sont éloignez l'un de l'autre de 90 degrez, c'est-à-dire, de trois Signes, & du quart du Ciel.

Ces aspects sont marquez par des caracteres particuliers qui les distinguent l'un de l'autre; celui de la Conjonction est ainsi marqué  $\sigma$ ; celui de l'opposition a ce caractere  $\circ$ ; le Sextil a une Etoile, ainsi  $*$ ; le Trine est marqué par un  $\Delta$  triangle; & le Quarré par un quarré  $\square$ . C'est de cette maniere qu'ils sont marquez dans les Ephemerides, qui sont une espece de Calendrier où sont marquez tous les jours les vrais lieux des Planetes à l'heure de Midy, avec leurs aspects.

Le Soleil estant le seul corps lumineux qui communique à toutes les autres Planetes la

lumiere qu'elles renvoyent, comme par reflexion sur la surface de la Terre, & ce diversement selon leurs differens aspects, lesquels nous paroissent plus sensiblement sur le Globe de la Lune, parce qu'elle est plus proche de la Terre; nous allons expliquer dans les Sections suivantes ce qu'il y a de plus remarquable à ce sujet.

---

## SECTION III.

*De l'illumination de la Lune, de ses Phases,  
& de ses Taches.*

**L**A Lune n'a point de lumiere d'elle-même; & celle que l'on voit sur son Globe ne vient que du Soleil qui l'éclaire, & qui par une infinité de reflexions differentes qui se font sur la superficie toute brute & inegale de son corps la renvoyent vers la terre.

Les causes de toutes les diversitez des Phases que l'on y remarque, ne viennent que de la differente position de la Lune au respect de la Terre & de l'œil, qui fait que l'on voit plus ou moins de la partie éclairée de son corps, dont peu plus de la moitié est toujours vüe du Soleil. La figure ci-aprés fait voir comme les rayons du Soleil venans à rencontrer la Lune aux points d'atouchement E & G, H & K, L & N, 2 & 3, en éclairent toujours la moitié; mais la Terre

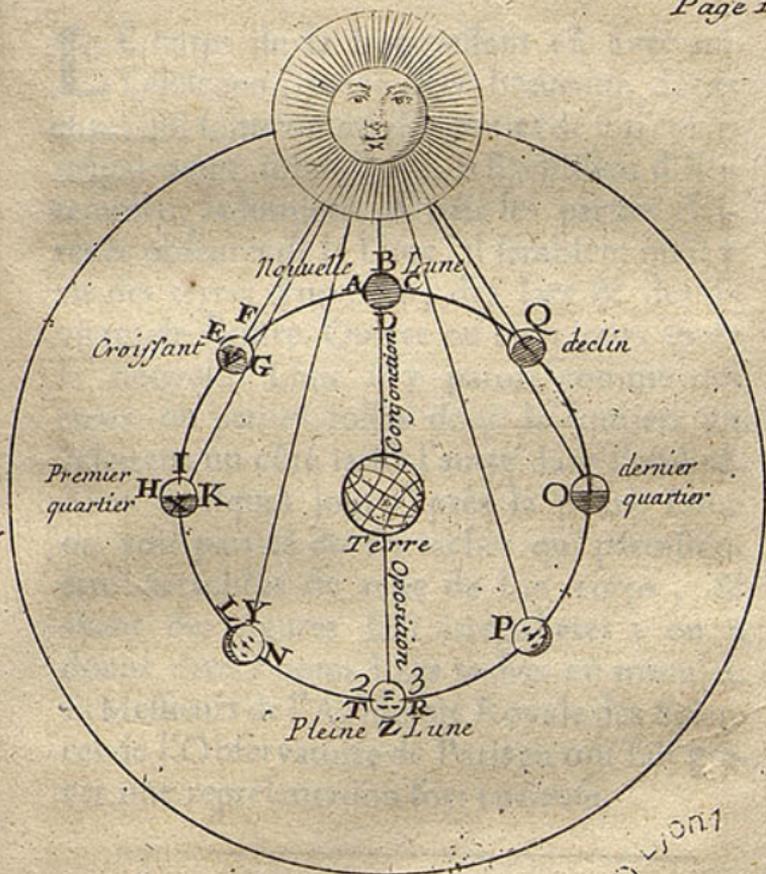
estant en T, centre de l'orbite de la Lune, & la Lune A B C D estant conjointe au Soleil quand elle est nouvelle; cela fait qu'aucune partie de la moitié éclairée du Globe de la Lune, ne peut estre apperçûë de la Terre, à cause qu'elle est toute exposée au Soleil, & que son autre moitié obscure est tournée du côté de la Terre: Mais si-tôt que la Lune s'éloigne du Soleil, au même instant une partie de cette moitié obscure vient à entrer dans celle qui est illuminée; de sorte que la Lune estant en V, on commence à découvrir la petite partie E F G de toute la moitié ci-devant obscure. Et ainsi, à mesure que la Lune s'éloigne du Soleil, sa partie obscure devient illuminée de plus en plus; ce qui fait que quand elle est parvenue en X, au premier quartier, on en voit alors à peu près la moitié H I K éclairée; quand elle est au point Y, on en découvre davantage, & toujours sa lumière augmente & croît jusqu'à la pleine Lune, où le Soleil éclaire tout son disque, comme on peut voir en la Figure au lieu marqué Z; mais quand elle commence à décroître, & qu'elle poursuit son cours dans son Orbite aux points P O Q, on voit par la même Figure, que la partie illuminée de son corps, diminue à proportion qu'elle se raproche du Soleil, où estant de-rechef parvenue, la moitié de son corps exposée vers la Terre, redeviendra toute obscure comme elle l'étoit auparavant. Lors que la

Lune paroît sous la forme d'un Croissant , ses cornes sont tournées vers la partie opposée au Soleil.

Il faut remarquer qu'il n'y a point de parfaites pleines Lunes , à moins qu'elles ne soient centralement éclipsées ; ce qui fait que dans les pleines Lunes son disque n'est pas un cercle parfait , à cause qu'elle a ordinairement de la latitude petite ou grande , soit du côté du Septentrion , soit vers le Midy , selon qu'elle est plus ou moins éloignée de l'un ou de l'autre de ses nœuds , ou qu'elle est plus près ou plus loin de l'une de ses limites. Mais la différence qu'il y a n'est pas sensible , principalement quand sa latitude est fort petite , & qu'elle est tres-proche de l'un de ses nœuds ; ainsi quand la Lune est pleine , elle n'est pas diametralement opposée au Soleil , comme est le point Z de la Figure. Mais elle est un peu à côté , comme en R & en T ; ce qui fait que les rayons du Soleil viennent directement sur son corps sans rencontrer la Terre , comme ils font quand elle est en Z , où elle est précisément opposée au Soleil , & souffre une éclipse plus ou moins grande à proportion que son centre est plus ou moins éloigné du vrai point d'opposition au Soleil , qui est toujours dans le plan de l'Ecliptique. Par les mêmes raisons , quand la Lune est nouvelle , ce que l'œil peut découvrir de son Hemisphere exposé vers la Terre , n'est pas tout-à-fait obscurci , ni les

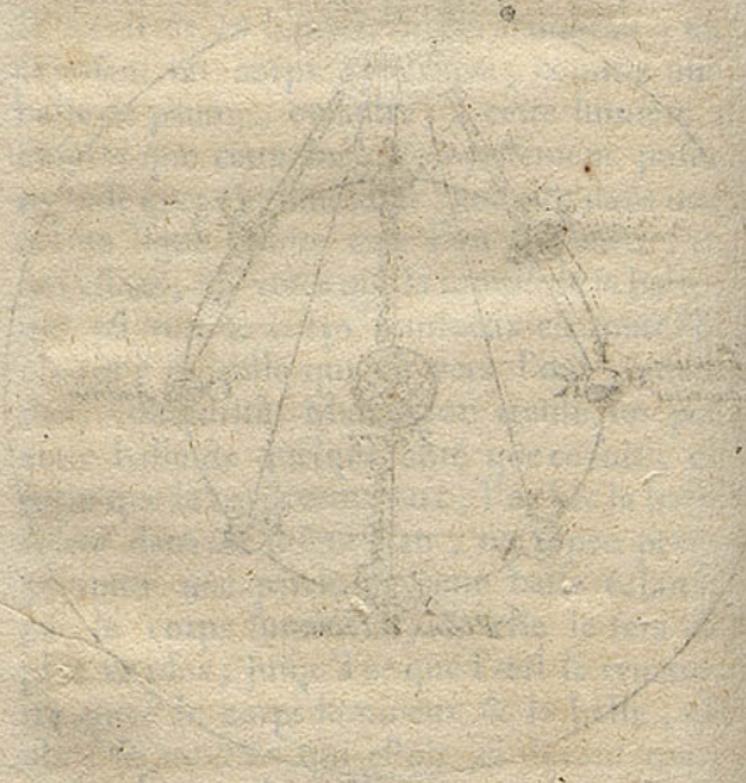
luminaires centralement conjoints, vû que si cela estoit, il y auroit toujours une éclipse du Soleil aux nouvelles Lunes, & par la même raison une éclipse de Lune, toutes les fois qu'elle seroit pleine, ce qui n'arrive pas.

Si on veut avoir une démonstration sensible des différentes Phases de la Lune, ou de ses différentes illuminations, on pourra se servir de la lumière d'un flambeau, en exposant un corps Spherique, comme une balle de paume, ou autre, à cette lumière; en sorte que cette balle soit justement posée entre le corps lumineux & l'œil, & dans une même ligne droite avec l'un & l'autre; ce qui estant, on verra que la moitié de la balle, qui est vers le corps lumineux est toute éclairée, & celle qui est vers l'œil, toute dans l'obscurité. Mais si on recule un peu cette balle de quelque côté que ce soit, en sorte que le corps lumineux, l'œil & la balle soient dans un même plan, ou à peu près, on verra une partie de cette balle éclairée par le corps lumineux, & elle le fera de plus en plus, jusqu'à ce que l'œil se rencontre entre le corps lumineux & la balle, où alors sa moitié, qui estoit ci-devant toute obscure, paroîtra illuminée; la cause de cela est en un mot, que toute la moitié de la balle qui est obscure, quand elle est placée justement entre l'œil & le corps lumineux, s'expose vers le flambeau quand la balle commence à s'en éloigner, & se découvre



SCD LYON 1

Mathématiques



roujours de plus en plus à proportion qu'elle s'en écarte.

*Des Taches de la Lune.*

**L**E corps de la Lune estant vû avec un Telescope, paroît avec beaucoup de taches; qui sont comme des parties de son corps inégalement solides, qui réfléchissent différemment la lumière. A voir les parties claires & obscures de la Lune, il semblent qu'il y ait des terres d'un côté, des lacs & des rivières de l'autre. Quatre ou cinq jours après la nouvelle Lune il y paroît comme des creux ou petites fosses dont la lumière en éclairant un côté laisse l'autre dans l'ombre. Mais quelques jours après la pleine Lune on voit parties de ses taches qui paroissent être détachées du reste de son corps, & ayant des figures fort irregulieres; on a donné divers noms à ces taches ou macules. Et Messieurs de l'Academie Royale des Sciences de l'Observatoire de Paris en ont fait graver une representation fort curieuse.

---

SECTION IV.

*Des Eclipses du Soleil & de la Lune.*

**L'**Eclipse du Soleil est causée par l'interposition du corps de la Lune directement

F y

entre l'œil & le Soleil: & l'Eclipse de la Lune se fait par la Terre quand elle se trouve justement posée entre le Soleil & la Lune.

La Lune estant un corps opaque & qui n'a point de lumiere, nous empêche de jouir de celle du Soleil en se rencontrant directement sous son corps au tems de sa conjonction avec le Soleil. Et la Terre n'ayant point aussi de lumiere d'elle-même non plus que la Lune, fait que venant à se trouver précisément entre le Soleil & la Lune, les rayons du Soleil ne pouvant penetrer la Terre, la Lune demeure quelque tems dans son ombre privée de lumiere. *La figure ci-après fera entendre ceci plus particulièrement.*

Il faut scavoir que le Soleil estant bien plus grand que la Terre, ses rayons extrêmes A E G, B F G, qui touchent la Terre, aux points E & F, se terminent en un point G, qui est celui où l'ombre de la terre finit; de sorte que l'ombre de la Terre Q G F est de la forme d'un Cone, ou pain de sucre, laquelle est nommée pour ce sujet le Cone de l'ombre terrestre. Il en est de même à l'égard de la Lune, l'ombre de laquelle se termine aussi en pointe environ le point T, vers la superficie de la Terre. Ainsi on peut voir qu'au tems de la nouvelle Lune, lors qu'il arrive que le centre de la Lune & celui du Soleil sont dans une même ligne droite, ou à peu près, avec l'œil du spectateur T, le corps du Soleil sera caché par celui de la Lune, & il

y aura une Eclipsé de Soleil, ou pour mieux dire, une Eclipsé de Terre, puisque le Soleil ne perd point sa lumiere, & que c'est la Terre qui est obscurcie & privée de lumiere.

Mais au tems de la pleine Lune, si son corps se trouve dans la partie H de son Orbite qui traverse le Cone de l'ombre Terrestre EGF, alors la Lune estant plongée dans l'ombre de la Terre, & ne pouvant recevoir la lumiere du Soleil, souffrira Eclipsé.

On peut connoître par le calcul jusqu'où s'étend le Cone de l'ombre terrestre dont le sommet doit faire un angle égal à celui sous lequel paroît le diametre du Soleil. Si donc le diametre apparent du Soleil dans ses moyennes distances est de 32 minutes, il s'en suit que l'Axé de ce Cone d'ombre s'étend jusqu'à 215 demi diametres terrestres, sans y comprendre ce que peut augmenter l'Atmosphère; d'où il est aisé de conclure que la Lune dont le vrai diametre est peu plus d'un quart de celui de la Terre peut se trouver entierement plongée dans l'ombre pure, puisque son plus grand éloignement de la Terre n'est pas plus de 61 demi diametres terrestres.

A l'égard du Cone de l'ombre lunaire, il est beaucoup plus petit que celui de la Terre, car lorsque le diametre apparent du Soleil est plus grand que le diametre apparent de la Lune, son ombre ne parvient pas jusqu'à nous; & si pour lors la Lune se trouve directement

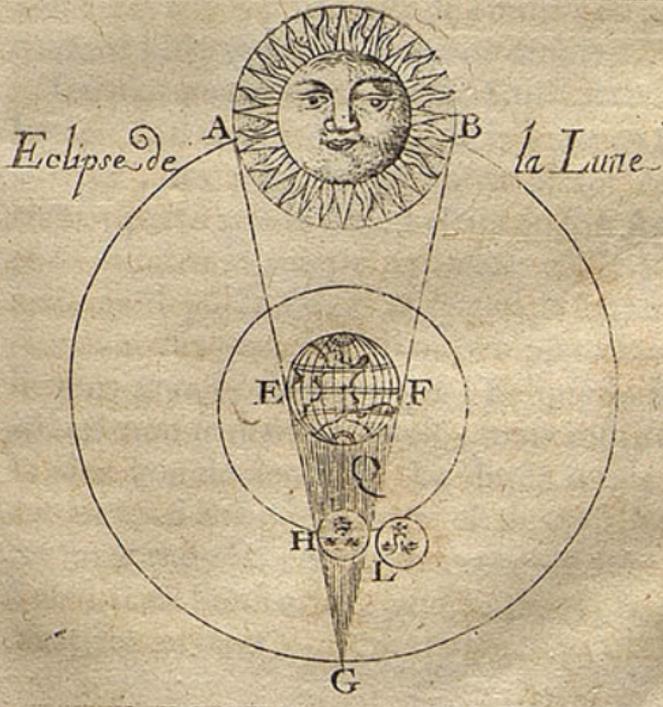
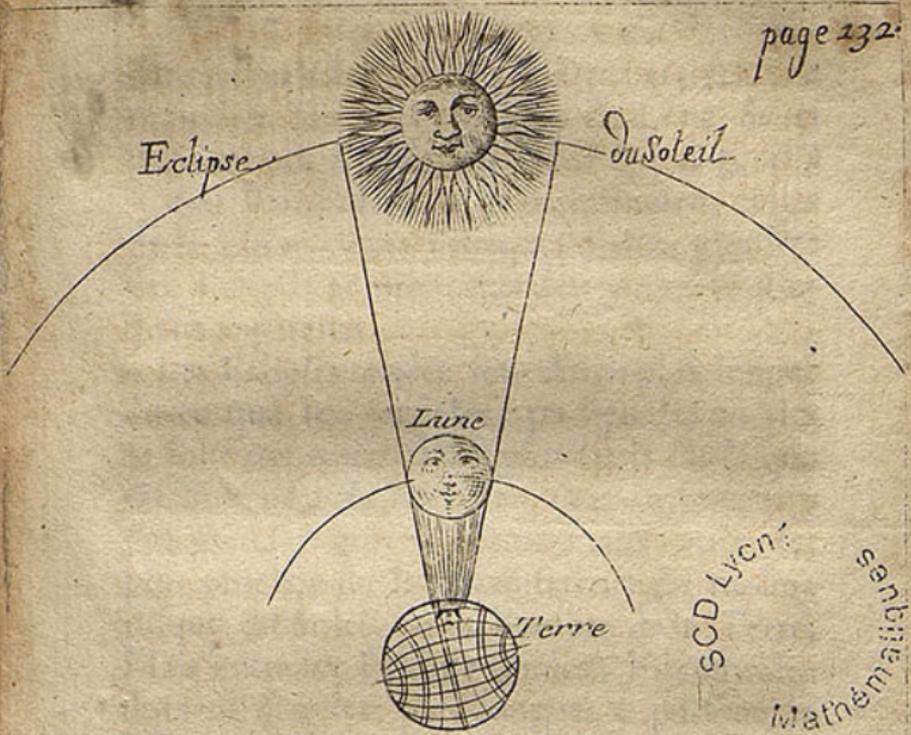
F vj

entre le Soleil & la Terre, elle ne peut pas nous cacher entierement le Soleil, mais il paroît sur le bord extérieur de son disque un cercle de lumiere.

Que si le diametre apparent de la Lune étoit égal au diametre apparent du Soleil, son ombre pourroit s'étendre jusques au centre de la Terre & couvrir une partie de la surface du Globe Terrestre terminée par un cercle dont le diametre seroit d'environ 13 lieuës communes de France, & la surface de 133 lieuës quarrées: en supposant les Diametres apparens du Soleil & de la Lune de 32 minutes chacun dans leur Orbe à l'égard du centre de la terre: en ce cas les habitans de cette contrée seroient dans l'ombre pure, & souffriroient pour un peu de tems une nuit obscure.

Les Eclipses sont totales ou partiales; les totales arrivent quand le corps du Soleil ou de la Lune est entierement caché; & les partiales se font quand il n'y en a qu'une partie éclipsée. On les distingue aussi en centrales & non centrales: les Eclipses sont centrales quand le Soleil & la Lune sont ensemble vis-à-vis le même nœud, de sorte que leurs centres soient en une même ligne droite avec celui de la Terre; elles ne sont point centrales quand la Lune se trouve un peu à côté de ses nœuds.

Les termes Ecliptiques sont les distances de la Lune de l'un de ses nœuds, &





dans lesquels les Eclipses doivent arriver. Les moindres sont aux Eclipses de Lune de 11 deg. 10', & à celles du Soleil de 5 deg. 45'

Les Parallaxes, & principalement celles de la Lune, nous font quelquefois paroître des Eclipses comme centrales qui ne le sont qu'en apparence.

Les Eclipses totales sont d'une plus longue durée que les partiales, puisque les totales se font aux endroits les plus épais du disque du Soleil ou de l'ombre; tout au contraire des partiales qui se forment aux lieux les plus proches de la circonférence du même disque du Soleil ou de l'ombre de la Terre. Mais entre les Eclipses totales, les centrales doivent être les plus longues, puisque la Lune traverse le plus épais de l'ombre en parcourant le diamètre de la même ombre.

Les plus grandes Eclipses du Soleil arrivent lors qu'il est en son Apogée, & la Lune en son Perigée, les unes & les autres étant centrales; parce que le Soleil étant en son Apogée, son demidiámetro apparent est le plus petit qu'il puisse être; & quand la Lune est dans son Perigée, son diamètre apparent est le plus grand: de sorte que l'Eclipse du Soleil est non seulement totale, mais aussi avec la plus grande demeure. La durée totale de ces sortes d'Eclipses solaires est de trois heures huit minutes, & la demeure de tout le Soleil dans l'obscurité, neuf minutes, & 30. secondes de tems.

Lois que le diametre apparent de la Lune, égale le diametre apparent du Soleil, & que l'Eclipse est centrale, tout le corps du Soleil ne paroît qu'un moment sans clarté; à cause du mouvement continuel de la Lune; qui donne bien-tôt lieu à la lumiere du Soleil de se répandre sur la Terre; & c'est ce qu'on nomme un Eclipse totale sans demeure. Mais lors que le diametre apparent de la Lune est plus petit que le diametre apparent du Soleil, & que son Eclipse est centrale, la partie qui n'est point obscurcie, paroît comme un anneau lumineux terminé par deux circonferences concentriques, dont la plus grande termine le disque Solaire; & l'autre la partie éclipsée de son disque; ce qui est aisé à comprendre.

A l'égard des plus grandes Eclipses de la Lune, elles se font quand le Soleil & la Lune sont l'un & l'autre dans leur Apogée, & qu'elles sont centrales; car pour lors le Cone de l'ombre Terrestre est plus grand, & le mouvement de la Lune est plus lent; ce qui fait qu'elle employe plus de tems à parcourir ladite ombre. Pour la Lune il semble qu'elles devroit être en son Perigée, puisqu'elle y est dans un endroit plus épais de l'ombre que quand elle est en son Apogée. Cependant les plus grandes Eclipses ne s'y font pas, à cause que la proportion de la vitesse du mouvement qu'elle a dans son Perigée, au respect de celle qu'elle a dans son A-

pogée, est plus grande que la proportion de l'épaisseur du passage de l'ombre en son Périgée, au regard du passage qu'elle fait en son Apogée. La durée des plus grandes Eclipses de Lune est à peu près de quatre heures.

L'Eclipse du Soleil commence à se former lors que la partie Orientale du disque de la Lune vient à rencontrer l'Occidentale du disque du Soleil, & elle finit quand la partie Occidentale du disque de la Lune quitte tout-à-fait l'Orientale du disque du Soleil. Il en est de même du commencement & de la fin des Eclipses de la Lune à l'égard du disque de l'ombre; mais avec cette différence que l'Eclipse du Soleil commence par la partie Occidentale de son disque, tout au contraire de la Lune qui commence d'être éclipsée par la partie Orientale du sien; & que l'Eclipse du Soleil finissant par la partie Orientale de son disque, la Lune finit la sienne par la partie Occidentale du sien.

La grandeur d'une Eclipse se mesure par les doigts Ecliptiques, qui sont les parties du diamètre du Soleil & de la Lune, divisé en 12 parties égales. Ainsi quand il paroît, par exemple, que 7 ou 8 parties du diamètre de l'un ou de l'autre luminaire sont éclipsées, on dit que la portion obscurcie de l'Eclipse est de sept à huit doigts.

L'Eclipse de la Lune est universelle, & paroît dans le même moment à tous ceux qui peuvent voir la Lune, lesquels cependant

comptent différentes heures selon que les lieux où ils sont se trouvent plus Orientaux ou Occidentaux, comme nous l'expliquerons ci-après plus amplement dans le second Livre, en traitant des longitudes de la Terre.

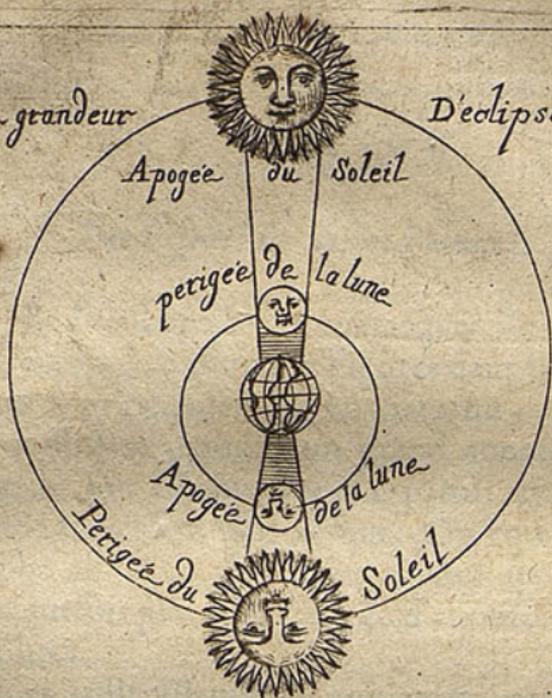
Il n'en est pas de même du Soleil, vû qu'il ne paroît pas éclipse à tous les peuples d'un même Hemisphere; mais seulement à ceux sur lesquels l'ombre de la Lune tombe dans le tems de l'Eclipse. Ceux qui sont tout-à-fait dans l'ombre le voyent totalement éclipse. Quelques-uns de ceux qui sont hors de cette ombre, le voyent éclipse en partie, & d'autres ne le voyent point du tout éclipse. Tous ceux à qui l'Eclipse est visible, ne la voyent pas dans le même moment; mais successivement les plus Occidentaux les premiers, & les Orientaux ensuite à mesure que la Lune avance par son mouvement particulier d'Occident vers Orient.

Les Eclipses de Lune sont bien plus fréquentes que celles du Soleil, & les mêmes reviennent de 19 en 19 ans, c'est à dire dans les mêmes points du Zodiaque.

Les Astronomes calculent si exactement les mouvemens des Planetes, qu'ils en predictent les Eclipses avec le tems precis de leur commencement & de leur fin, leur durée totale, leur grandeur, & généralement toutes les circonstances, eu égard à la surface de la Terre, d'où elles peuvent estre aperçûes.

Diferente grandeur

D'eclipse du Soleil

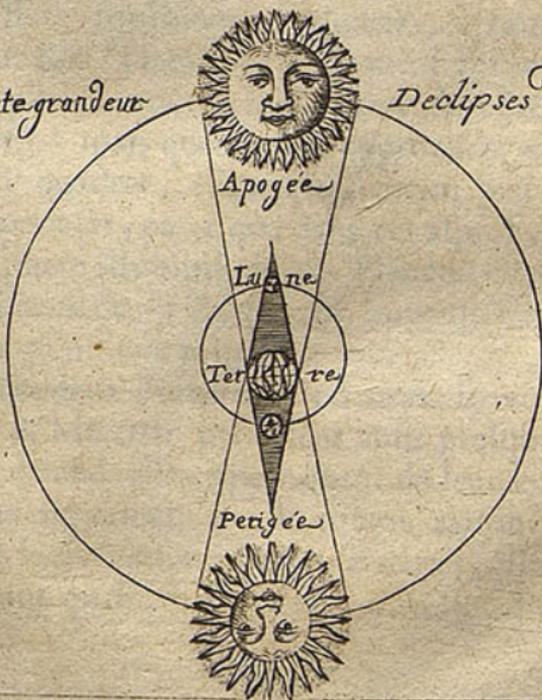


SCD Lyon 1

senh  
Mathématique

Diferente grandeur

D'eclipses de Lune





## SECTION V.

*Des Figures des autres Planetes.*

LE Telescope a fait remarquer de fois à d'autres de différentes Figures dans les Planetes ; principalement en Saturne , auquel on a observé comme un grand anneau autour de son Globe. Jupiter paroît avec une bande traversant son disque. On voit sur le Globe de Mars des endroits qui semblent quelquefois plus éclairez , & d'autrefois plus sombres.

Ces trois Planetes superieures vers leur conjonction & leur opposition au Soleil , paroissent sensiblement pleines , à cause que pour lors l'Hemisphère illuminé de ces Astres est presque tout-à-fait tourné du côté de la Terre ; mais quand elles approchent de l'aspect quadrat , elles paroissent un peu moins lumineuses , parce que dans cet aspect , l'Hemisphère illuminé de ces Planetes est un peu détourné de la Terre ; de sorte qu'elle n'en voit qu'un peu plus de la moitié.

Les deux Planetes inferieures , sçavoir Venus & Mercure paroissent aussi presque pleines quand elles approchent de leur conjonction superieure par la même raison. Mais dans leurs conjonctions inferieures , elles sont comme quand la Lune est nouvelle , dont on

ne voit rien de l'Hemisphère illuminé. Ces mêmes Planetes estant de côté & d'autre de leurs conjonctions inferieures, elles paroissent en croissant ou en decours comme la Lune, scavoir en croissant quand elles sont Occidentales, & en decours quand elles sont Orientales. Lors qu'elles sont dans leurs moyennes distances, elles paroissent à demi pleines, comme la Lune quand elle est en son premier ou dernier quartier; & à mesur qu'elles approchent de la conjonction supérieure, elles paroissent de plus en plus illuminées, en sorte qu'elle semblent pleines.

---

## SECTION VI.

*De la distance des Planetes à la Terre, de leurs diametres & grosseurs.*

ON peut parler avec plus de certitude de la distance des Planetes à la Terre que de celle des Etoiles fixes, puisque, comme nous avons dit ci-devant, on remarque de la Parallaxe ou diversité d'aspects entre les vrais lieux des Planetes, & leurs lieux apparens; ce que nous allons expliquer en peu de mots.

Soit pour exemple le Globe de la Lune, laquelle estant plus près de nous, a aussi la Parallaxe plus sensible, nous la supposerons en sa moyenne distance de la Terre, & dans

l'Horizon rationel au point V, comme elle est marquée en la figure qui sert à expliquer les Parallaxes; l'observateur estant au point A, sur la surface de la Terre, avec un quart de cercle bien divisé en degrez & minutes, connoissant par le calcul du mouvement de la Lune, quand elle doit estre précisément au point V de son Orbite, dans l'Horizon rationel B D; qui fait avec le demi diametre de la Terre A B, l'angle de 90 deg. regardant dans le même instant le lieu apparent de la Lune, il la voit par le rayon visuel A V, lequel fait un angle aigu B A V, avec le demi diametre de la terre A B; car si cet angle estoit droit aussi-bien que l'autre A B V, il n'y auroit point de Parallaxe, ou diversité d'aspect.

Avant que de déterminer l'ouverture de l'angle B A V, il en faut diminuer la refraction Horizontale de la Lune, suivant les Tables calculées par les Astronomes, laquelle, comme nous avons dit ci-devant, fait paroître l'Etoile plus haute qu'elle n'est en effet, au lieu que la parallaxe la fait paroître plus bas. Cette correction estant faite, s'il trouve l'angle B A V de 89 degrez, il conclut que la Parallaxe de la Lune qui est l'arc D X dans le Firmament est d'un degre, lequel arc peut passer pour la mesure de l'angle D V X, ou de son opposé par la pointe A V B, comme si le point V estoit au centre du ciel, à cause de son immense étendue.

Or du Triangle A V B, on connoît tous les angles & le côté A B, lequel estant supposé un, & pris pour Sinus d'un degré, on trouvera par le calcul de la Trigonometrie, que la ligne V B, prise pour Sinus de 89 degrez, est de 57. La distance de la Lune au centre de la Terre est donc de 57 demi diametres de la Terre; & de la Lune à la surface de la Terre, la distance est de 56 demidiametres.

Le diametre de l'Orbe du mouvement de la Lune est donc de 114 demi diametres de la Terre, & par consequent sa circonference de 358 des mêmes demi diametres, ou de 179 diametres entiers; d'où l'on peut connoître la grosseur du Globe de la Lune en la maniere suivante.

On sçait par le calcul la durée exacte d'une revolution diurne de la Lune; & par le moyen d'une bonne lunette à longue veüe, on observe le tems que son disque employe à passer une soye bien fine, tendüe horizontalement au foyer du verre oculaire de la lunette, composée de deux verres convexes; on mesure ce tems par les vibrations d'une horloge à pendule bien réglée. Et ayant observé, par exemple, que le disque & diametre de la Lune a employé à passer cette soye deux minutes d'heures, qui font la sept cent vingtième partie de 24 heures, que je suppose pour plus facile intelligence, estre le tems exact d'une de ses revolutions diurnes, je conclus que son diametre occupe la

Sept cens vingtième partie de la circonference de son ciel. Mais comme nous venons de dire, que cette circonference entiere est de 179 diametres Terrestres, le diametre de la Lune sera  $\frac{179}{720}$  parties du diametre de la Terre, c'est-à-dire, environ  $\frac{1}{4}$ , & son Globe sera  $\frac{1}{64}$  parties de celui de la Terre, puisque les Spheres sont entre elles comme les cubes de leurs diametres.

Les nombres dont on s'est servi dans cette supposition, ne sont pas entierement exacts; mais on les a choisis comme les plus propres à rendre ce discours intelligible.

L'irregularité du mouvement de la Lune rend les jours lunaires inegaux: les plus petits sont de 24 heures & environ 40 minutes, & les plus grands sont de 24 heures & environ 57 minutes.

*Distances & grosseurs des Planetes en égard à la Terre, suivant les Observations exactes des plus habiles Astronomes modernes.*

## S A T U R N E.

Sa plus grande distance

est de . . . . . 244330 } demi dia-

Sa moyenne . . . . . 210000 } metres de la

Sa plus petite . . . . . 175670 } Terre,

Son diametre est de  $25 \frac{1}{2}$  des mêmes demi diametres, & son Globe est 2086 fois plus gros que celui de la Terre.

## J U P I T E R.

Sa plus grande distance

est de . . . . .	142919	} demi dia- metres de la Terre.
Sa moyenne . . .	115000	
Sa plus petite . . .	87081	

Son diametre est de 27 des mêmes demi diametres ; & son Globe est de 2460 fois plus gros que celui de la Terre.

## M A R S.

Sa plus grande distance

est de . . . . .	58978	} demi dia- metres de la Terre.
Sa moyenne . . .	33500	
Sa plus petite . . .	8022	

Son diametre est de  $3 \frac{3}{5}$  des mêmes demi diametres ; & son Globe est 6 fois plus gros que celui de la Terre.

## L E S O L E I L.

Sa plus grande distance

est de . . . . .	22374	} demi dia- metres de la Terre.
Sa moyenne . . .	22000	
Sa plus petite . . .	21626	

Son diametre contient 100 diametres de la Terre ; & son Globe est un million de fois plus gros que celui de la Terre.

## VENUS.

Sa plus grande distance

est de . . . . .	38415	} demi dia-	
Sa moyenne . . . . .	22000		metres de la
Sa plus petite . . . . .	5585		Terre.

Son diametre contient 7 des mêmes demi diametres; & son Globe est 43 fois plus gros que la Terre.

## MERCURE.

Sa plus grande distance

est de . . . . .	32704	} demi dia-	
Sa moyenne . . . . .	22000		metres de la
Sa plus petite . . . . .	11296		Terre.

Son diametre contient environ les  $\frac{3}{4}$  du diametre de la Terre; & son Globe est d'environ les  $\frac{2}{5}$  de celui de la Terre.

## LA LUNE.

Sa plus grande distance

est de . . . . .	61	} demi dia-	
Sa moyenne . . . . .	56		metres de la
Sa plus petite . . . . .	51		Terre.

Son diametre est un peu plus que  $\frac{1}{4}$  de celui de la Terre; & son Globe est  $\frac{1}{55}$  de celui de la Terre.

## SECTION VII.

*Des moindres Planetes ou des Satellites de Jupiter & de Saturne.*

Elles font leurs petites periodes autour de Jupiter & de Saturne selon l'ordre des Signes, mais en plus ou moins de tems, selon qu'elles en font plus ou moins éloignées.

*Revolution des quatre Satellites de Jupiter.*

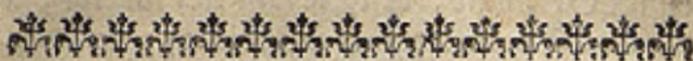
	jours	heures	minutes,
Le premier la fait en 1	18	.	29
Le second en . . . 3	13	.	19
Le troisieme en . . . 7	4	.	9
Le quatrieme en . . . 16	18	.	5

*Revolution des cinq Satellites de Saturne.*

	jours	heures	minutes
Le pr. l'acheve en . . . 1	21	.	19
Le second en . . . 2	17	.	43
Le troisieme en . . . 4	12	.	27
Le quatrieme en . . . 15	23	.	15
Le cinquieme en . . . 79	22	.	0

Les Eclipses de ces Satellites, & principalement celles du premier Satellite de Jupiter, servent beaucoup à connoître les longitudes des lieux de la Terre, comme nous dirons ci-après au second Livre.

CHAPITRE



## CHAPITRE XIII.

*Des Cometes.*

**L**es Cometes sont divers corps lumineux qui paroissent quelquefois entre les Astres sous differentes grandeurs & figures, on ne les decouvre que lors qu'elles sont assez pres de la Terre, & hors des rayons du Soleil.

Leur figure n'est pas terminée regulierement en rond comme les Planetes; & en les voyant avec le Telescope, elles paroissent comme un nuage; ce qui peut faire croire qu'elles ne sont pas composées d'une matiere si solide que les Planetes. Elles sont sujetes au mouvement diurne d'Orient en Occident, comme tous les autres Astres.

Leur corps que l'on appelle la Teste de la Comete, est accompagné d'une grande trace de lumiere qui se courbe quelquefois en arc qu'on appelle sa queuë, laquelle s'étend par fois jusqu'à remplir un espace du Ciel de 60 degrez, & au delà, comme celle de la Comete qui parut en 1681. que l'on vit à Paris longue de 62 degrez; à Londres de 80, & à Constantinople de 90 degrez; ce que Monsieur Cassini rapporte en son Traité des Observations de cette Comete.

La queuë des Cometes est toujors opposée au Soleil, de sorte que la Comete lui

G

146 DE LA SPHERE DU MONDE.  
estant Orientale, & se levant devant lui, sa  
queuë est tournée vers l'Occident, & on la  
voit lever devant sa tête.

Mais lors qu'elle est Occidentale & qu'elle  
se couche après le Soleil, sa queuë est du  
côté de l'Orient, & elle ne se couche qu'a-  
près sa tête.

Quant à la partie du Ciel où elles com-  
mencent à se faire voir, de même que les  
tems qu'elles durent, leurs vitesses & les  
routes qu'elles tiennent en leurs seconds &  
propres mouvemens; tout cela est encore  
indeterminé à l'égard de toutes les Cometes  
en general; car elles ne suivent pas toutes  
la même route.

Cependant il y en a eu deux entre autres  
qui ont paru dans ces derniers siècles, savoir  
l'une en 1618. & l'autre en 1664. qui ont suivi  
la même route; ce qui fait croire à quel-  
ques-uns que c'est la même Comete; & pour  
appuyer leurs conjectures, ils disent qu'en  
remontant vers l'Ere Chretienne il y a eu  
des Cometes qui de 46 en 46 ans se font fait  
voir.

Monsieur Cassini a remarqué dans ses  
Observations de la Comete de 1680 & 1681.  
qu'elle avoit suivi la même route que celle  
que Tycho avoit observé en 1577. passans  
toutes deux par les mêmes constellations, &  
se joignans aux mêmes Etoiles; de sorte que  
le chemin de celle de 1577 estant marqué  
sur le Globe celeste, servit à prédire exacte.

ment jour par jour les lieux par où la nouvelle Comete devoit passer.

La Comete que M. de la Hire découvrit le 2. Septembre 1698. a tenu la même route que celle qui avoit esté observée en 1652. par M. Cassini à Boulogne en Italie. M. Maraldi de l'Academie Royale des Sciences leur a envoyé une Observation qu'il a faite d'une autre Comete qui a paru à Rome au commencement de Mars de l'année 1702. M. Cassini croit que c'estoit la même qu'il a observé en 1668. & qui avoit paru il y a 2040 ans, & dont les revolutions se font tous les 34 ans : elle fut observée dans la Constellation de la Baleine & dans le fleuve Eridan ; elle est fort difficile à être veüe dans nostre climat, estant comme Mercure presque toujours plongée dans les rayons du Soleil ; elle a esté aussi observée à Madrid par les R. Peres Jesuites dans le même tems qu'à Rome.

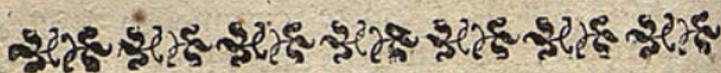
Lors que la Comete commence à estre apperçûë, elle est dans une plus grande distance de la Terre ; d'où ensuite avançant vers son Perigée, elle a un plus petit cercle à décrire ; ce qui fait que pour lors elle paroît plus grande, & son mouvement plus vîte. Lors qu'elle approche de sa conjunction avec le Soleil, sa tête ne se voit plus, & sa queue paroît comme des chevrons de feu, dont on en voit un le matin & l'autre le soir.

Ensuite la Comete allant plus vîte que le Soleil, elle s'en éloigne, & devient Occiden-

rale au Soleil, & sa queuë paroît tournée vers l'Orient; laquelle allant devant la tête de la Comete, elle paroît comme barbuë. Mais quand elle se trouve en opposition avec le Soleil, sa queuë paroît environner sa tête, & former ce qu'on appelle sa Chevelure.

Pour ce qui regarde la distance des Cometes à la Terre, presque tous les Astronomes tiennent qu'elles sont au-dessus de Saturne. Mais quoi qu'ils le reconnoissent par leurs Observations, ils ne veulent pourtant pas l'assurer, & se contentent de dire qu'elles font leur mouvement dans le Ciel au-dessus de la Lune, sans rien déterminer davantage de leurs distances.

Et quoi que l'opinion commune tienne les Cometes dans la Region celeste, ce n'est pas qu'il n'y ait quelquefois d'autres corps qui en ont l'apparence, & qui se forment dans la plus haute region de l'air.



## CHAPITRE XIV.

### *De la distribution du Tems.*

**C**ette admirable viciffitude constante & perpetuelle de la lumiere & des tenebres, produite par le mouvement rapide du Soleil autour de la Terre, détermine cette partie du tems que nous appellons Jour natu-

rel ou civil , dont nous avons ci-devant parlé.

Le mouvement propre du Soleil , ou sa révolution par l'Ecliptique , produit l'année ; & celle de la Lune autour de la Terre , produit le mois , qui est la douzième partie de l'année à peu près.

## SECTION PREMIERE.

*Du Mois.*

**L**E Mois est de deux sortes , savoir Civil & Astronomique. L'Astronomique est Solaire ou Lunaire.

Le mois Solaire est le tems que le Soleil employe à parcourir par son mouvement propre un Signe du Zodiaque , ou 30 deg. de l'Ecliptique ; ce qu'il fait à peu près en 30 jours & demi.

Le mois Lunaire est de deux sortes , savoir Periodique & Synodique.

Le mois Periodique est le tems que la Lune employe à revenir au même point du Zodiaque dont elle estoit partie le mois précédent ; c'est le tems qu'elle met à faire toute la révolution de son Orbite , lequel est de 27 jours 7 heures 48 minutes.

Le mois Synodique est tout le tems compris depuis une nouvelle Lune jusqu'à l'autre , lequel doit estre plus long que le mois

Periodique, à cause du mouvement propre du Soleil qui parcourt environ 27 degrez du Zodiaque, pendant que la Lune fait une revolution à l'entour de la Terre, au bout de laquelle revolution il faut qu'elle parcoure cette partie du Zodiaque, afin de pouvoir se retrouver en conjonction avec le Soleil; tellement que le mois Synodique est de 29 jours 12 heures 44 minutes.

Le mois Civil ou Commun, est un des douze qui composent l'année Solaire; le nombre des jours de chaque mois, est compris dans ces quatre petits vers.

*Trente jours ont Novembre,  
Avril, Juin & Septembre,  
De vingt-huit y en a un,  
Tous les autres en ont trente-un.*

Le mois Lunaire civil est alternativement de 29 & de 30 jours; de sorte qu'au mois de Janvier on donne 30 jours à la Lune, au mois de Fevrier 29, au mois de Mars 30, au mois d'Avril 29, & ainsi de suite jusqu'à la fin de l'année; de sorte que faisant six mois Lunaires de trente jours & les six autres de vingt-neuf, tous les jours de ces mois ajoutez ensemble font 354 jours, qui est le nombre des jours de l'année Lunaire civile. Les mois de trente jours sont appellez mois pleins, & les autres qui ne sont que de vingt-neuf jours, caves.

## SECTION II.

*De l'Année.*

**L'**Année est ou Civile ou Astronomique.  
L'année Astronomique est Tropicque ou Siderale.

L'année Tropicque est la durée exacte du tems que le Soleil emploie à parcourir l'Ecliptique, laquelle n'est pas toujours la même, à cause de l'inegalité du mouvement du Soleil; sa durée moyenne est de 365 jours cinq heures, & environ 49 minutes.

L'année Siderale est le tems que le Soleil employe à faire la revolution de l'Ecliptique, en partant d'une Etoile jusqu'à son retour à la même Etoile. Ce tems est tant soit peu plus long que l'année Tropicque, à cause que le Firmament avance par son mouvement propre d'environ 51 secondes en une année selon l'ordre des Signes.

L'année Civile est differente selon la diversité des Nations, tant pour sa durée que pour ses commencemens; les unes tâchant de suivre à peu près les mouvemens du Soleil, & d'autres ceux de la Lune.

L'année dans sa premiere institution par Romulus Fondateur de Rome, n'étoit que de dix mois, & son commencement estoit au Printems. Ces dix mois estoient Mars, Avril,

G iij

May, Juin, Quintile, Sextile, Septembre, Octobre, Novembre & Decembre, dont il y en avoit quatre de 31 jours chacun, savoir Mars, May, Quintile, & Octobre, & les six autres de trente jours; ce qui faisoit en tout 304 jours.

Numa Pompilius, qui lui succeda après une année d'interregne, y ajoûta deux mois, savoir Janvier & Fevrier, ordonnant que le mois de Janvier qu'il fit commencer au jour de la 1<sup>re</sup> nouvelle Lune qui se rencontra cette année-là, huit jours après le Solstice d'hiver, fût le premier mois de l'année, au lieu de celui de Mars qui l'étoit auparavant; & son année étoit de trois cens cinquante-cinq jours, suivant en cela à peu près l'année Lunaire des Grecs qui estoit de 354 jours, comme font encore à present les Turcs.

### SECTION III.

#### *De la reforme du Calendrier par Jule Cesar.*

**J**ule Cesar premier Empereur Romain, & leur souverain Pontife, s'étant apperçu que ce tems estoit trop court pour s'accorder avec celui que le Soleil employe à parcourir toutes les saisons de l'année, fit assembler tous les plus habiles Astronomes de son tems pour reformer le Calendrier, qui estoit pour lors si confus, que leurs Fêtes arrivoient en

des saisons tout-à-fait opposées à celles de leur institution; faisant, par exemple, au Printems des Fêtes d'Automne, & celles de la moisson en hyver. L'année Solaire fut pour lors réglée, suivant l'avis de Sosigenes son Mathématicien, de 365 jours & six heures, & fut nommée Année Julienne.

C'est pourquoi il fut ordonné, que l'année civile seroit de 365 jours, & que des six heures excedentes, il en seroit fait un jour de quatre en quatre ans, lequel jour fut inseré après le vingt-quatrième Février, que les Romains appelloient le sixième des Calendes de Mars; tellement qu'après avoir compté trois années de suite de 365 jours chacune; on comptoit la quatrième de 366 jours, en donnant vingt-neuf jours au mois de Février de cette quatrième année, au lieu de vingt-huit qu'il a dans les autres. Et parce que ce jour ainsi ajoûté immédiatement après le 24 Février, qui estoit le sixième avant les Calendes de Mars, se comptoit *bis sexto Calendas Martii*, c'est-à-dire, le second sixième avant les Calendes de Mars; l'année dans laquelle il fut inseré fut nommée Bissextile, & les autres prirent le nom d'année commune.

Il ne fut rien changé dans l'ordre & la suite des douze mois, à la reserve du mois Quintile, qui étant celui de la naissance de Jule Cesar, fut nommé *Julius* ou Juillet, & le mois Sextile fut nommé *Augustus* ou Aoust en

Cette reformation du Calendrier fut reçüe de toutes les Nations qui estoient pour lors sujetes aux Romains.

---

## SECTION IV.

### *Du Cycle Lunaire.*

**L**Es Astronomes se sont long-tems appliquez à accorder les inégalitez de l'année Solaire avec l'année Lunaire, composée de douze revolutions de la Lune autour de la Terre par son propre mouvement dans le Zodiaque, laquelle est plus courte que l'année Solaire d'environ onze jours; ce qui a esté heureusement fait par Meton sçavant Astronome d'Athene, lequel a reconnu que tous les changemens qui arrivent entre les mouvemens du Soleil & de la Lune s'accomplissent dans une periode de dix-neuf années Solaires, après lesquelles ces deux Astres repassent de nouveau, à peu près, par les mêmes dispositions où ils s'étoient rencontrés auparavant; & cette periode de dix-neuf années fut nommée Cycle Lunaire, ou Nombre d'or, parce que les Atheniens la firent marquer en lettres d'or au milieu de la place publique.

L'espace de dix-neuf années Solaires contient autant de jours que dix-neuf années Lu-

naires , entre lesquelles il y en a douze communes , c'est-à-dire , de douze mois Lunaires chacune , & sept Embolismiques , c'est-à-dire de treize mois Lunaires chacune ; ce qui fait en tout deux cens trente-cinq Lunaisons , au bout desquelles les nouvelles Lunes se retrouvent les mêmes mois & les mêmes jours qu'auparavant , mais non pas à la même heure , parce qu'au bout de 19 ans la Lune se retrouve avoir précédé de près d'une heure & demie le lieu où elle se trouvoit auparavant avec le Soleil ; ce qui fait un jour entier de difference en 312 ans &  $\frac{1}{2}$  Solaires.

---

## SECTION V.

### *De la reforme du Calendrier nommée Gregoriene.*

**L**E Calendrier Julien suivi par l'Eglise , marquoit assez précisément dans les premiers siècles les termes établis pour la celebration de la Fête de Pâques. Mais les défauts , quoy que petits dans ces premiers tems , commencerent à paroître dans la suite.

Au Concile de Nicée , qui fut tenu vers le commencement du quatrième siècle , sous l'Empire & en presence du grand Constantin

tin, il fut ordonné que la celebration de la Fête de Pâque se feroit le premier Dimanche après le quatorzième jour de la Lune du premier mois, declarant que ce premier mois estoit celui dont la quatorzième Lune tomboit au jour de l'Equinoxe de Printems, ou immediatement après. Et comme en ce tems-là l'Equinoxe arriva le vingt-unième de Mars, l'Eglise le fixa pour toujourns en ce jour-là, sans avoir égard au calcul Astronomique.

Mais comme l'année Juliene est plus longue que l'année Solaire de onze minutes, ces onze minutes de difference font que l'addition d'un jour, qui a esté faite regulierement de quatre en quatre ans est trop grande d'environ  $\frac{1}{134}$  parties d'un jour par an; & par consequent d'un jour entier en cent trente-quatre ans, & l'erreur estoit de 10 jours entiers le siecle passé; car l'Equinoxe de Printems, qui du tems du Concile de Nicée, estoit le 21 de Mars, avoit retrogradé de dix jours, & il se trouva le onze dudit mois de Mars l'an 1582. Si ce mécompte eût continué, les Equinoxes & les Solstices eussent esté tellement déreglez, que les uns eussent pris la place des autres dans le cours de l'année.

Le second chef d'erreur dans le Calendrier Julien, vient de ce que le nombre d'or, ou Cycle lunaire de dix-neuf ans, n'est pas

entièrement exact, puisque, comme nous avons déjà dit, les nouvelles Lunes arrivent plû-tôt d'une heure & demie au bout de 19 ans, & d'un jour entier au bout de 312 ans &  $\frac{1}{2}$ ; tellement que cette erreur s'étant multipliée, les nouvelles Lunes avoient changé de place de quatre jours entiers en arriere, c'est-à-dire, vers le commencement des mois. De sorte que le Nombre d'or ne marquoit plus dans le Calendrier les nouvelles Lunes; mais les cinquièmes; & les quatorzièmes étoient les dix-huitièmes, &c.

Pour corriger ces erreurs, le Pape Gregoire XIII. après avoir fait consulter & examiner les sentimens des plus fameuses Universitez, & des plus celebres Astronomes, n'en trouva point de plus expedient que ce qui suit.

Il ordonna par une Bulle qu'il fit expedier en l'an 1581. que dans l'année suivante 1582, immédiatement après le 4 d'Octobre Fête de saint François, on retranchât dix jours du Calendrier; de sorte que le lendemain fut compté le quinzième d'Octobre au lieu du cinquième, afin de remettre par ce moyen l'Equinoxe du Printems au 21 Mars, comme il estoit du tems du Concile de Nicée. Et pour l'y retenir dans la suite des siecles, il ordonna que l'on fit omission de trois bissextes de 400 en 400 ans; tellement que l'année 1600 ayant esté bissextile, les années

seculaires 1700, 1800, & 1900, ne le feront pas : l'année 2000 sera bissextile ; mais les années 2100, 2200, & 2300 ne le feront pas, & ainsi du reste ; & par ce moyen a esté remedié au defaut causé par la precession des Equinoxes.

Pour corriger le second defaut causé par l'anticipation des nouvelles Lunes, au lieu de se servir des nombres d'or, on a trouvé à propos de se servir des Epactes pour marquer dans le Calendrier les nouvelles Lunes.

On appelle Epacte les 11 jours qu'il faut ajoûter à l'année Lunaire pour la rendre égale à l'année Solaire ; & on a aussi donné le nom d'Epacte aux 30 nombres, disposez par un ordre retrograde dans le Calendrier Gregorien, parce que chacun d'eux pris pour l'Epacte d'une année, marque le nombre de jours qui a resté à la fin de l'année precedente après les 12 Lunes achevées ; c'est pourquoi où le nombre, qui est l'Epacte d'une année precedente, se rencontre dans tous les mois, il y denote les nouvelles Lunes.

Cette correction a esté d'abord universellement reçüe de tous les peuples qui sont sous l'obeissance du saint Siege, mais les autres n'avoient pas voulu en admettre l'usage : Cependant presque tous les Protestans ayant reconnu la justesse de cette correction, s'en servent depuis le commencement de ce siecle.

Ceux qui suivent l'ancien Calendrier différoient pendant le siècle passé de dix jours d'avec nous en leur manière de compter, mais présentement la différence est de onze jours ; parce que l'année 1700 n'a pas été bissextile parmi nous : tellement que quand nous comptons par exemple le 26 de Mars, ils ne comptent que le 15 du même mois, & ils ont accoutumé de marquer la date d'un même jour en cette manière.

26 . . . . .	Stile nouveau.
<hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/>	
M A R S.	
15 . . . . .	Stile ancien.



## CHAPITRE XV.

*Des mouvemens de la Terre selon le système de Copernic.*

---

### SECTION PREMIERE.

*Du mouvement annuel de la Terre.*

**A**YANT expliqué dans les Chapitres précédens les mouvemens des corps Célestes, suivant l'opinion commune, qui suppose la Terre immobile au centre de l'Univers, on va faire voir en celui-ci que l'on peut démontrer par le Système de Copernic.

nic, les apparences de tous les mêmes mouvemens, avec toutes leurs proprietéz & accidens, & même d'une maniere plus simple & plus facile que par tous les autres Systemes; & c'est cette simplicité charmante, qui seule pourroit le faire préférer à tout autre, comme plus conforme au plan sur lequel la nature a fait son ouvrage.

La Terre se meut dans le plan de l'Ecliptique, faisant sa revolution dans un cercle égal à l'Orbe annuel, que l'hypothese commune attribüe au Soleil, comme nous allons expliquer *par la 1<sup>e</sup> fig. ci-aprés*. Soit l'Ecliptique divisée en douze parties égales par les rayons A  $\gamma$ ; A  $\delta$ , A  $\pi$ , A  $\sigma$ , &c. tirez du centre A, lesquels divisent l'Excentrique de la Terre R, D, S, M, en autant de parties, mais inégales. L'Aphelie de la Terre, c'est-à-dire, sa plus grande distance du Soleil est en R, vis-à-vis du septième degré de  $\delta$ , & son Perihelie, qui est sa moindre distance du Soleil, est en S, vis-à-vis le septième degré de  $\sigma$ ; la vraie excentricité est A V, & la totale A C.

La Terre estant dans son Excentrique au point M, & dans l'Ecliptique à l'égard du Soleil en  $\alpha$ , le Soleil qui est au centre du monde A, lui paroît en  $\gamma$  par la ligne MAD  $\gamma$ , d'où estant parvenuë en B au Signe du  $\eta$ , le Soleil lui paroît en  $\delta$ , où l'on voit qu'elle s'éloigne du Soleil plus qu'en M, où elle estoit à peu près dans sa moyenne distance. Puis de B, parvenant en G elle

approche de plus en plus de son Aphelie R :  
 & le Soleil lui paroît en  $\pi$ . Et venant au  
 point R, dans son Aphelie, elle est alors au  
 septième degré du  $\text{♋}$  dans sa plus grande di-  
 stance du Soleil R A lequel lui semble être  
 dans l'Ecliptique au septième degré de  $\text{♌}$ .  
 Enfin continuant toujours de marcher selon  
 l'ordre des Signes de son Aphelie R, en H,  
 en F, & en D, elle vient dans les Signes de  
 $\text{♍}$ ,  $\text{♎}$ , &  $\text{♏}$ , le Soleil lui paroissant aux  
 Signes opposez de  $\text{♐}$ , de  $\text{♑}$ , & de  $\text{♒}$ , & ain-  
 si du reste jusqu'au Perihelie S, où estant au  
 septième degré du Cancer, elle voit le Soleil  
 au septième degré du  $\text{♋}$ , où elle est alors  
 dans sa moindre distance du Soleil S A. On  
 voit donc que la Terre estant dans un Equi-  
 noxe, le Soleil lui paroît dans l'autre op-  
 posez; il en est de même des Solstices & au-  
 tres lieux de l'Ecliptique; de sorte que le So-  
 leil estant en repos au centre du Monde, il  
 semble néanmoins qu'il se meut à cause du  
 mouvement de la Terre, duquel procede  
 cette apparence de mouvement, en la même  
 maniere que quand on est dans un bateau  
 qui se meut sur l'eau, il semble que les ri-  
 vages qui sont à côté sont mobiles & chan-  
 gent de place.



## SECTION II.

*Du mouvement diurne de la Terre.*

## ARTICLE I.

*De la diversité des jours & des nuits  
en un lieu particulier.*

C'EST ici où il faut un peu s'arrêter pour considérer avec plaisir toutes les varietez du mouvement diurne de la Terre, non seulement en un lieu particulier, mais aussi en tous les differens Climats qu'elle renferme, & pour faire voir que la diversité des jours & des nuits s'explique aussi facilement par cette hypothese, que par celle qui suppose la Terre immobile au centre de l'Univers.

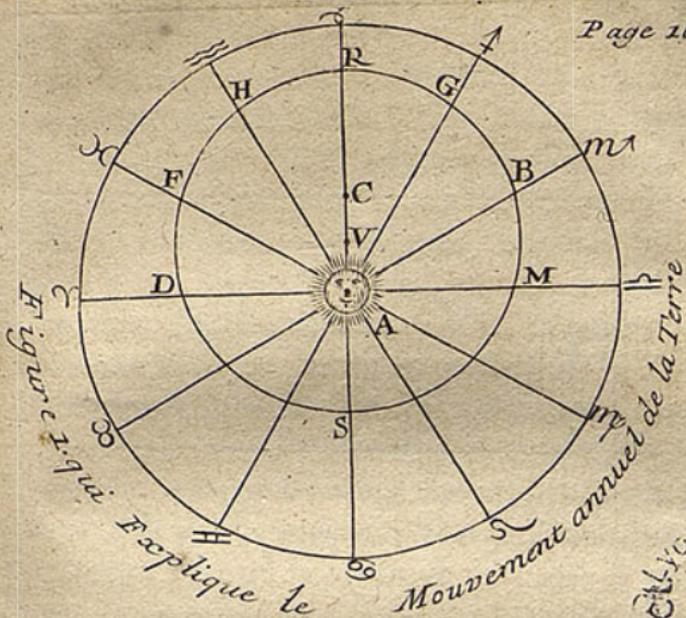
Pour bien entendre toutes les proprietéz du mouvement diurne de la Terre qu'elle fait d'Occident en Orient sur son axe & sur ses poles, qui sont ceux du Monde, & qui est substitué à la place du premier mouvement de tout le Ciel d'Orient en Occident, il faut concevoir que le point de la Terre VI (*Fig. 2<sup>e</sup> ci-après*) que l'on peut supposer être la Ville de Paris, voit lever le Soleil à l'Orient, paroissant dans l'Horison A. XII, qui est l'Horison de ladite Ville, comme si elle estoit au

centre de la Terre, dont le demi diametre n'a aucune grandeur sensible, eu égard à sa distance du Soleil, ou au demi diametre de l'Orbe annuel qui, comme on a déjà dit, est de 22000 demi diametres de la Terre; mais la Terre tournant sur son centre A, & le point VI venant au point B, alors le vray Horison est AC, & le Soleil paroît élevé de la hauteur CD, mesurée par l'arc de l'Azimut CD; puis le même point VI montant de plus en plus vers le point de Midy XII, le Soleil S semble s'élever de plus en plus jusqu'à ce que le même point B, estant tout-à-fait monté au point XII, le Soleil paroisse alors le plus élevé & estre au Meridien A, XII, son Horison étant VI, A 6, ensuite ce même point B continuant son mouvement, se recule du Soleil, qui paroît s'abaisser de plus en plus à mesure que ce même point B s'approche du point 6, où estant parvenu, le Soleil semble se coucher, estant alors en apparence dans l'Horison A, 12, qui est l'Horison Occidental du point 6. Il en est de même du reste de la revolution; car à mesure que le même point de la Terre descend de 6 vers 12; il s'approche du milieu de la nuit, & parvient une seconde fois au Meridien XII 12, auquel tems le Soleil est dans le demi cercle opposé du même Meridien; & en continuant tout de suite, la Ville de Paris retourne au point VI, où le Soleil paroît se lever de nouveau; & c'est cette revolution diurne qui se

fait en 24 heures que l'on appelle jour Civil ou jour Astronomique, en y comprenant le peu de tems que la Terre a mis pour aller d'un degré à peu près à un autre degré qui suit celui qu'elle a quitté, comme on a dit, en expliquant le mouvement diurne du Soleil.

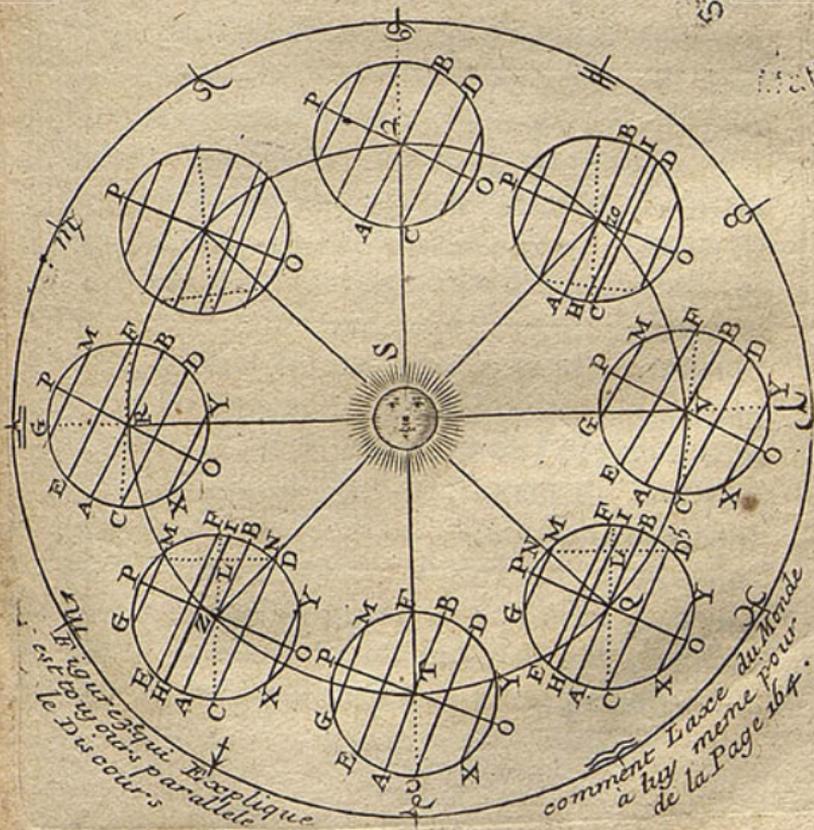
La ligne 6. VI. represente le diametre d'un grand cercle, dont le centre est A, & auquel le rayon du Soleil A S est perpendiculaire; ce même cercle, qui est nommé Cercle du jour, separe la partie de la Terre illuminée du Soleil 6. XII. VI. d'avec 6. 12. VI. qui est plongée dans la nuit. Ce sera par le moyen de ce cercle que l'on expliquera toutes les diversitez des jours & des nuits par toute la Terre.

Pendant que la Terre fait cette revolution journaliere à l'entour de son centre; le même centre en fait une autre autour du Soleil en une année, avec toutes les proprietéz expliquées en la Section 1<sup>re</sup>; mais de telle maniere que son axe O P fig. 3<sup>e</sup> demeure parallele à lui-même, estant toujours tourné vers un même côté, & que l'extremité de son axe tend toujours aux deux poles du Monde, savoir P vers le pole Arctique, & O vers l'Antarctique; car soit le Soleil S au centre de l'Ecliptique  $\gamma \delta \pi \sigma$  & du cercle RT V Z, l'orbe annuelle de la Terre, soit aussi la Terre P A O B dont l'axe est O P, & A O P B l'un des Meridiens de la Terre qui coupe de profil les 5 Paralleles, savoir l'Equateur A



SC Lyon 1

Mathématique



comme L'axe du Monde a toujours été parallèle de la Page 164.



B, les deux Tropiques EF, CD, & les deux cercles polaires GM, XY en quelque endroit que la Terre se trouve de son Orbe annuel, c'est comme si elle estoit au centre de l'Ecliptique, ou au point S, le demi diametre de l'Orbe annuel RS, ou VS, n'ayant aucune grandeur sensible eu égard au Firmament; de sorte que ce même axe OP, quoy que le centre de la Terre soit en R, en T, en V, ou autres lieux de son Orbe, conserve toujourns une même situation, *comme il paroist dans la fig. 3<sup>e</sup>* où cet axe OP garde toujourns son parallélisme en quelque part où le centre de la Terre se trouve; ce qu'elle fait en la même maniere qu'une aiguille frottée de pierre d'aimant demeure toujours dans une même situation, & tend toujours vers un même côté, quoy qu'on fasse tourner la boîte où elle est renfermée.

Il faut voir maintenant toutes les diversitez qui arrivent en consequence de la position de cet axe toujours parallele à lui-même, & comment le Soleil paroît avoir différentes declinaisons Septentrionales & Meridionales, faire les Equinoxes & les Solstices, les longs jours de l'Été & les courts de l'Hyver, & le reste des proprietéz qui suivent de la diversité de ses declinaisons. Supposons donc que la Terre soit en R, *Figure 4<sup>me</sup>*, au commencement de  $\alpha$  dans l'Equinoxe du Printems; alors le rayon du Soleil SR, passant par le centre de la Terre R coupe perpendi-

culairement son axe ; d'où s'ensuit qu'il passe dans le plan de l'Equateur  $AB$ , & par la révolution du mouvement diurne de la Terre, le Soleil paroît décrire le même cercle, & faire l'Equinoxe par toute la Terre, puisque le Soleil paroissant sans déclinaison, l'axe de la Terre  $OP$ , se trouve dans le plan du cercle du jour ; à cause que le rayon du Soleil  $RS$  est perpendiculaire à  $OP$ , qui représente ce cercle, lequel passant par les poles de la Terre, divisera tous les paralleles de l'Equateur en deux parties égales ; de sorte que le parallele de Paris, par exemple, que l'on suppose être  $3.5$ , sera divisé en deux parties égales, au point  $7$ , & l'arc diurne  $3.7$ , égal au nocturne  $7.5$ . & ainsi des autres paralleles de l'Equateur qui auront plus ou moins de latitude.

Mais la Terre venant en  $Z$ , le rayon du Soleil  $SZ$ , qui passe par le centre de la Terre, ne sera plus perpendiculaire à l'axe du Monde  $OP$ , & ne passera plus par le plan de l'Equateur  $AB$  ; mais il rencontrera la Terre en quelqu'autre parallele qui sera entre l'Equateur & le Tropique de  $\odot EF$  ; car la Terre estant éloignée de l'Equinoxe, selon l'arc de déclinaison  $RZ$ , le rayon du Soleil rencontre sa surface, non plus en l'Equateur  $AB$ , mais en  $H$ , duquel point tirant  $HI$ , parallele à l'Equateur, on aura le parallele que le Soleil semble décrire pour lors, à cause du mouvement diurne de la Terre ; & le

cercle du jour 4, 6, estant toujours perpendiculaire au rayon du Soleil S Z, coupera alors tous les paralleles de l'Equateur en parties inégales. Ainsi le parallele de Paris, par exemple, 3, 5, sera divisé en 2 parties inégales au point 8, en sorte que la partie 3, 8, qui est dans l'Hemisphère illuminé 4 H 6, & qui est l'arc diurne de ce parallele, est plus grande que l'autre 8, 5, qui est l'arc nocturne, d'où vient que les jours croissent, & les nuits deviennent courtes.

Mais lors que le centre de la Terre est parvenu au point T, le Solstice du Capricorne où elle voit le Soleil au Solstice du Cancer, qui est celui d'Été pour ceux qui demeurent dans la partie Septentrionale de la Terre; alors le rayon du Soleil S T rencontre le point F, qui est dans la circonference du Tropique de Cancer de la Terre, & le Soleil paroît le décrire durant tout le jour, à cause du mouvement diurne de la Terre. Le cercle du jour 4, 6, coupe alors tous les paralleles en deux parties les plus inégales, comme celui de Paris 3, 5, au point 9; ce qui fait que la partie diurne 3, 9, est la plus grande qu'elle puisse être, de même que la partie nocturne 9, 5, la plus petite. Si on tire par les points R Z T, l'Horison de Paris le faisant passer par le quarante-neuvième degré de latitude, compté depuis le pole Arctique P, il sera facile de voir comment les hauteurs Meridiennes & les amplitudes Orientales &

Occidentales , ont augmenté à proportion que la Terre s'est approchée du Solstice du ♄. On n'a pas marqué cet Horison dans la Figure , de peur de la rendre trop confuse ; mais on le peut imaginer facilement.

Il sera de même facile d'entendre que la Terre retournant de T vers l'Equinoxe d'Aries , causera les mêmes changemens qui semblent arriver au Soleil depuis qu'il a quitté en apparence le Tropique de Cancer , pour venir à l'Equinoxe d'Automne , repassant par les mêmes paralleles où il a déjà paru quand la Terre est venuë de l'Equinoxe de Libra au Solstice du Capricorne.

Ces changemens arriveront de même quand la Terre ira d'Aries jusqu'à l'autre Solstice : car estant en Aries le Soleil paroîtra en  $\epsilon$  dans l'Equinoxe d'Automne , & son rayon VS , sera toute la journée dans le plan de l'Equateur AB, ( vû ici de profil ) & les jours seront encore égaux aux nuits comme en l'Equinoxe du Printems ; mais la Terre parvenant en 10 , le Soleil semblera décrire le parallele HI , entre l'Equateur AB , & le Tropique du Capricorne CD , & le cercle du jour 4 , 6 , divisera inégalement tous les paralleles de l'Equateur , en sorte que la partie du jour 3 , 8 , du parallele de Paris , sera plus petite que celle de la nuit 8 , 5 ; ce qui fait que les jours deviennent courts & les nuits longues. Enfin la Terre estant parvenuë au point 2 , au Solstice de Cancer , le Soleil paroîtra

à celui du Capricorne, c'est-à-dire, au Solstice d'Hyver, & semblera en décrire le Tropique, son rayon C S parcourant toute la circonférence pendant la revolution du mouvement diurne de la Terre. Le cercle du jour 4, 6, divisera encore tous les paralleles de l'Equateur en parties les plus inégales; mais en sorte que l'arc diurne 3, 9, du parallele de Paris 3, 5, sera le plus petit, & l'arc nocturne 9, 5, le plus grand. Ainsi on aura le plus court jour & la plus longue nuit de l'année. Si on marque l'Horison de Paris comme ci-dessus, on aura de même toutes les différentes hauteurs Meridiennes & amplitudes qui arrivent pendant tout ce même cours de la Terre.

## ARTICLE II.

*De la diversité des jours & des nuits en tous les climats de la Terre.*

**A**yant suffisamment parlé du mouvement diurne de la Terre & de ses propriétés par rapport à un lieu particulier, il faut présentement expliquer toutes les variétés que ce même mouvement cause par toute la Terre, & principalement au regard des jours & des nuits, en se servant de la même figure où sont marquées les différentes déclinaisons de la Terre qui causent toutes ces diversitez.

Dans la Sphere droite, les jours sont égaux

H

aux nuits toute l'année, à cause que le cercle du jour 4, 6, ou O P, en quelque endroit que la Terre puisse être, coupe toujours l'Equateur en deux parties égales; ce qui fait que son arc diurne A R, ou A Z, ou A T, qui est sur l'Hemisphère éclairé O A P, est égal à l'arc nocturne R B, ou Z B, ou T B, qui est dans l'autre Hemisphère O B P, exposé aux tenebres.

Mais dans la Sphere oblique, jusqu'aux cercles Polaires, le cercle du jour ne coupe que deux fois l'année l'Equateur, & tous les paralleles ou cercles de latitudes terrestres en deux parties égales, savoir quand le centre de la Terre est en R, au tems des Equinoxes. En tout autre tems, comme quand la Terre est en Z, ou en 10, le même cercle du jour les coupe tous, excepté l'Equateur, en deux parties inégales, mais plus ou moins selon que le centre terrestre approche plus ou moins des Solstices ou des Tropiques. Et plus le parallele sera éloigné de l'Equateur, & aura de latitude ou d'élevation de pole, plus le cercle du jour coupera ce même parallele hors le tems des Equinoxes en parties inégales. Si donc on imagine un parallele de latitude plus proche du Pole P, que 3, 5, ce même parallele sera encore plus inégalement coupé par le même cercle du jour, & les differences des jours aux nuits y seront plus grandes. Au contraire, si on en imagine un autre plus près de l'Equateur que le parallele

De Paris 3, 5, il sera coupé moins inégalement par le cercle du jour ; & les différences des jours aux nuits, seront moins inégales en ce parallèle, qu'en celui de Paris 3, 5 ; cela est aisé à entendre si on imagine ces parallèles décrits dans la figure. Il en est de même des parallèles Meridionaux que l'on voit ponctués vers le pôle Antarctique O, lesquels ont leurs longs jours quand les autres les ont courts ; & au contraire, ayant toutes les mêmes inégalitez des jours & des nuits que les parallèles Septentrionaux de latitude égale.

Aux cercles Polaires GM, XY, le plus long jour d'Été y dure 24 heures, & la nuit n'y est que d'un moment ; au contraire le plus court jour d'hiver n'y est que d'un instant, la nuit ayant 24 heures, dont la cause est que la terre étant aux points des Solstices T & 2, le cercle du jour 4, 6, ne coupe point les cercles polaires GM, XY, mais il les touche seulement aux points 4, 6. Ainsi la Terre étant en T, où le Soleil paroît au Solstice de l'Écrevisse, le cercle Polaire GM, étant tout entier au-dessus du cercle du jour 4, 6, fait une révolution en 24 heures par le mouvement de la Terre ; ce qui fait qu'on y voit le Soleil pendant tout un jour sans avoir de nuit, pendant que les Habitans du cercle polaire Meridional XY, ne voyent le Soleil qu'un moment, lorsque par la révolution de ce même cercle polaire, ils parviennent au point

H ij

4 ; & la nuit y est de 24 heures , puisque ce même cercle est tout entier au dessous du cercle du jour , comme on voit dans la Figure. Puis quand la Terre est à l'autre Solstice au point 2, qui fait que le Soleil paroît au Solstice du Capricorne, alors le cercle polaire boreal GM, est tout entier au dessous du cercle du jour 4, 6 ; d'où vient qu'il n'y a point alors de jour, mais une nuit de 24 heures ; & au contraire le cercle polaire austral est tout entier au-dessus ; ce qui cause à ses Habitans pendant un jour entier la présence du Soleil sans aucune nuit.

Entre les cercles polaires & les poles, il y a plusieurs jours sans nuit, & plusieurs nuits sans jour. Pour bien comprendre cecy, il faut penser que la Terre étant en R dans l'Equateur, le cercle du jour, qui est toujours perpendiculaire au rayon du Soleil, passe alors par les poles du Monde OP ; mais quand elle s'éloigne de l'Equateur, par exemple, vers T, où le Soleil paroît dans la partie Septentrionale, alors le cercle du jour se détourne autant du pole P, que la Terre s'est éloignée de l'Equateur, comme par un mouvement de balancement autour du centre de la Terre R ou Z. Si par exemple elle étoit en Z, sa déclinaison seroit l'arc RZ ; & le cercle du jour étant alors 4, 6, ses extremités 4, 6, seront autant éloignées des Poles O & P, que Z est éloigné de R ; de sorte que si l'arc de déclinaison RZ, est de vingt degrez, l'arc

P 6, ou l'arc O 4, sera d'autant de degrez ; mais la Terre étant en T, dans sa plus grande declinaison de 23 degrez 29', l'arc P 6, ou O 4, sera d'un pareil nombre de degrez & minutes, & le cercle du jour 4, 6, sera le plus éloigné de l'axe du Monde OP, ou de l'Horizon droit, qu'il puisse être, & il passera par conséquent par les extremités des cercles polaires sans les couper, puisque leur éloignement des Poles du Monde OP, est égal à la plus grande declinaison de la Terre. Cela étant, supposons tel parallele qu'on voudra comme 11, 6, du côté du Septentrion, pour avoir le commencement du plus long jour de ce parallele, il faut que le cercle du jour le touche au point 6, sans le couper, le renfermant tout entier dans l'Hemisphère illuminé, ce qu'il fait quand la Terre est parvenue en Z ; & de là passant en T, le point 6 du cercle du jour viendra en M, où sera la moitié du plus long jour du parallele Septentrional 11, 6. Ensuite la Terre diminuant sa declinaison, revenant en Z, le cercle du jour reviendra de M au point 6, où le plus long jour finira au même parallele Septentrional 6, 11. Or comme la Terre employe plusieurs jours à aller de Z en T, & à retourner de T en Z, & qu'il en faut autant au cercle du jour pour aller de 6 en M, & revenir de M en 6 ; cela fait que le plus long jour du parallele 11, 6, sera de plusieurs jours de suite sans aucune nuit. Mais au contraire, si la Terre étoit au point 10, le

cercle du jour 4, 6, passant par l'extremité de ce parallele au point 6 sans le couper, fera le commencement de la plus longue nuit, & le cercle du jour allant de 6 en G rencontrer l'extremité du Cerle Polaire Arctique, à cause du changement de declinaison que la Terre fait de 10. au point 2, qui est le Solstice du Cancer pour elle, on aura le milieu de cette plus longue nuit, & sa fin arrivera au retour du cercle du jour revenant de G en 6, comme il étoit auparavant. Mais l'arc de la difference de declinaison 10, 2, étant égal à l'arc de la même difference de declinaison ZT, l'arc 6 G, que le cercle du jour fait en Hyver, sera égal à l'arc 6 M, que le même cercle fait en Été; ce qui fait que cette plus longue nuit égalera le plus long jour. On fera le même raisonnement à l'égard des autres paralleles comme 12, 4, qui sont dans les Zones froides Meridionales.

Par ce qu'on vient de dire, on peut remarquer, que depuis un Equinoxe jusqu'à un Solstice, le cercle du jour balance sur le centre de la terre Z ou T, faisant l'arc P6, d'un côté, & O 4 de l'autre, lequel est, comme on a déjà dit, égal à la plus grande declinaison de la Terre RT ou R 2. On peut encore considerer, que plus le parallele 11, 6, sera près du Pole, le plus long jour d'Été sera d'autant plus long, à cause que le cercle du jour atteindra d'autant plutôt ce parallele, qu'il en sera plus près.

Il fera maintenant bien aisé d'entendre pourquoy il y a six mois de jour & six mois de nuit sous les Poles, puisque la Terre étant en l'Equateur, le cercle du jour est en un même plan avec l'axe du Monde O P, & passe par ses Poles; d'où s'ensuit que le Soleil paroît se lever à ceux qui sont sur les Poles de la Terre. Mais comme le cercle du jour fait sa libration de P en 6, à peu près en trois mois, & qu'il employe trois autres mois à son retour, cela fait qu'ils doivent avoir un jour d'environ six mois, & une nuit de même tems. De sorte que leur année n'est composée que d'un jour naturel & d'une nuit naturelle, dont le midy ou minuit se fait quand la Terre est aux Tropiques.

Il est bon de faire icy quelques Remarques pour une plus parfaite intelligence des choses qu'on vient de traiter, dont la première est, Que le cercle du jour coupe tous les paralleles de latitude diversement, & plus ou moins inégalement, selon qu'ils sont plus ou moins éloignez de l'Equateur.

Il les coupe aux points où le Soleil paroît se lever & se coucher. Ainsi au parallele de Paris 3, 5, le point 9, où le cercle du jour 4, 6, coupe le parallele, quand la Terre est en T, (le Soleil paroissant au Solstice de ☊) est le point du lever & coucher du Soleil. De sorte que cette Ville par la révolution diurne que la Terre fait sur son axe d'Occident en Orient, venant à ce même point 9; elle

voit lever le Soleil étant dans la partie Occidentale du cercle du jour, & le Soleil dans l'Orientale, & elle le voit coucher lors qu'elle est en la partie Orientale & le Soleil dans l'Occidentale.

Quand la même Ville parvient au point 3, par le mouvement diurne Terrestre, alors elle est au Meridien, & le Soleil luy paroît dans le même cercle le plus près du Zenit 3, qu'il puisse être, n'en étant éloigné que de l'arc E 3, qui est à peu près de 25 degrez 22', le point E étant le point de la superficie de la Terre où il envoie ses rayons à plomb quand il paroît être au Solstice d'Été, & le complément de cet arc E 3, qui est le surplus pour aller jusqu'à 90 degrez, est sa hauteur Horizontale, qui est alors la plus grande qu'elle puisse être, étant de 64 degrez 38'.

De sorte que supposant le mouvement diurne de la Terre d'Occident en Orient, il est évident que le Soleil, & tout ce qu'il y a de visible dans le Ciel, doit paroître chaque jour tourner d'Orient en Occident à l'entour de la Terre, & décrire en ce sens-là des cercles paralleles à l'Equateur.

Afin que l'axe de la Terre se maintienne toujours parallele à lui-même, & soit toujours exposé vers une même partie du Ciel, il faut que la Terre, outre le mouvement diurne & annuel, ait encore un autre mouvement d'Orient en Occident, opposé à celui qu'elle fait d'Occident en Orient par son

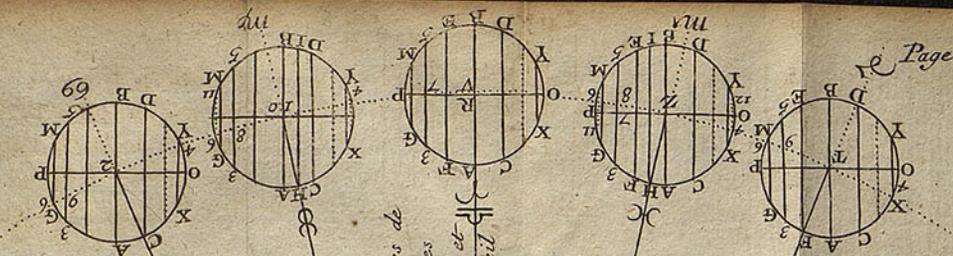


Figure 4 pour le Discours de  
la Page 166. et les suivantes  
pour la Diversité des Jours et  
des Nuits et Comment le Soleil  
paroit avoir différentes  
Declinaisons.

SCD LYON 1

50155

Figure qui explique  
le Discours de la  
Page 177.

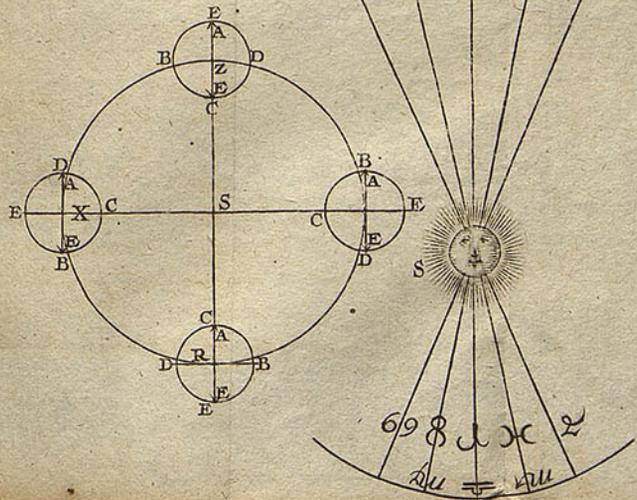
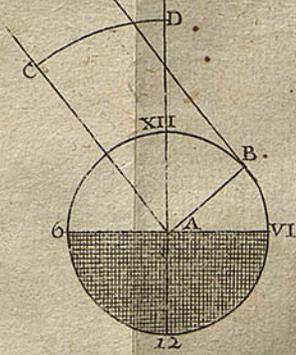


Figure pour le Discours de  
la Page 163. et la Suivante  
qui explique le Mouvement  
Diurne de la  
Terre.





Mouvement diurne, en la même maniere que l'éguille d'une bouffole se meut d'un mouvement contraire à la boëte dans laquelle elle est enfermée; car, si par exemple, l'éguille A E (*Figure cy après*) enfermée dans la bouffole B C D E, & dont la partie qui est vers A, tend toujours vers le Septentrion, est emportée par le mouvement de la boëte autour du centre S, dans la circonference du cercle Z X R; en sorte que le centre Z de cette boëte, fasse par son mouvement le quart Z X de la circonference, l'éguille A E, ne sera plus jointe avec le demi diametre E C, comme auparavant, mais avec le diametre D B, à cause que l'éguille a fait par un mouvement contraire le quart de cercle E D de la boëte; de sorte que cette même éguille est toujours tournée vers le même côté du Septentrion ou du Nord, en quelque endroit que puisse être le centre Z ou X de la boëte dans la circonference Z X R. Ainsi pour appliquer la comparaison, quand le centre Z de la Terre E B C D vient en X par son mouvement annuel d'Occident en Orient, son axe A E, se tourne de E en D, allant d'Orient en Occident; ce qui fait que ce même axe A E est toujours parallele à luy-même, & que les Points D B qui sont à l'extremité de cet axe tendent toujours vers le même Point du Ciel; & c'est-là le troisième mouvement que les Coperniciens attribuent à la Terre, lequel se fait par une vertu magnetique; en supposant

H v

que la Terre est elle-même un grand Aymant, dont les Poles sont toujours tournez vers un même endroit du Ciel.

*Raisons rapportées par un Philosophe de ce temps, pour prouver le mouvement de la Terre.*

**I**L faut ou que tous les Corps celestes tournent en 24 heures autour de la Terre, ou que la Terre tournant sur elle-même attribue ce mouvement aux Corps celestes. Examinons lequel des deux est le plus vraisemblable.

Toutes les Planetes font leurs grandes révolutions autour du Soleil, mais ces révolutions sont inégales entre elles selon les distances où les Planetes sont du Soleil; les plus éloignées font leurs cours en plus de temps, ce qui est fort naturel; cet ordre s'observe même entre les Planetes subalternes qui tournent autour d'une grande; les 4 Satellites de Jupiter, les 5 de Saturne font leurs cercles en plus ou moins de temps autour de leur grande Planete, selon qu'elles en sont plus ou moins éloignées.

De plus, les Astronomes ont remarqué que les Planetes ont des mouvemens sur leur centre; ces mouvemens sont encore inégaux, on ne sçait pas bien surquoy se regle cette inégalité, si c'est ou sur la differente grosseur des Planetes, ou sur la differente vitesse des

Tourbillons particuliers qui les renferment, & des matieres fluides où elles sont portées, mais enfin l'inégalité est certaine; & en general tel est l'ordre de la nature, que ce qui est commun à plusieurs choses se trouve en même temps varié par des differences particulieres.

Or si ces Planetes tournoient autour de la Terre, elles tourneroient en des tems inégaux selon leurs distances, ainsi qu'elles font autour du Soleil; leurs distances inégales à l'égard de la Terre, leurs differentes grosseurs, & la differente vitesse des Tourbillons particuliers où elles sont renfermées, devroient produire des differences dans ce mouvement prétendu autour de la Terre, aussi bien que dans tous les autres mouvemens & les Etoiles fixes qui sont si prodigieusement éloignées de la Terre, si fort élevées au-dessus de tout ce qui pourroit prendre autour de nous un mouvement general, dit moins situées en lieu où ce mouvement devroit être affoibli; n'y a-t-il pas bien de l'apparence qu'elles ne tournent pas autour de nous en 24 heures, comme pourroit faire la Lune qui en est si proche? Les Cometes qui sont étrangères dans notre tourbillon, qui y tiennent des routes si differentes les unes des autres, qui ont aussi des vitesses si differentes, ne devroient-elles pas être dispensées de tourner autour de nous dans ce même temps de 24 heures?

H vj

Tout bien considéré, cette égalité si exacte qui nous paroît dans le mouvement diurne de tous les Corps celestes, est un grand préjugé à faire croire que c'est plutôt la Terre qui tournant sur elle-même en 24 heures, leur attribué ce mouvement.

A quoy nous ajoûterons, que si les Cieux tournent en 24 heures autour de la Terre, la vitesse de leur mouvement est inconcevable, puisque suivant les distances de la Terre aux Planetes rapportées cy-devant, le Soleil feroit en une heure de temps 8250000 lieuës de chemin, & dans l'espace d'une seconde, qui est le temps d'un battement d'artere près de deux mille trois cent lieuës. Saturne, qui est environ dix fois plus éloigné de nous que le Soleil, feroit aussi dix fois plus de chemin. Après cela qu'on s'imagine quel seroit le mouvement des Etoiles du Firmament qui sont aux environs de l'Equateur. Enfin, comment seroit-il possible que la Terre restât seule immobile au milieu de toute la matiere celeste, si extraordinairement agitée?

---

### SECTION III.

#### *De l'apparence du mouvement des Etoiles fixes.*

**I**L ne s'agit pas icy du mouvement journalier; car il est évident que si la Terre tourne sur son axe en 24 heures d'Occident en

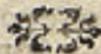
Orient, tous les Corps celestes qui nous environnent, doivent paroistre tourner dans le même temps d'un sens contraire, c'est à dire, d'Orient en Occident. Il s'agit donc d'un autre mouvement, par lequel les Etoiles fixes paroissent faire une révolution en plusieurs milliers d'années d'Occident en Orient selon l'ordre des signes.

Pour expliquer l'apparence de ce mouvement, Copernic suppose que l'axe de la Terre ne conserve pas exactement son parallelisme; & quoique toujours également incliné sur le plan de l'Ecliptique, il se détourne chaque année tant soit peu de sa situation precedente; de sorte que cet axe décrit autour des Poles de l'Ecliptique en l'espace d'environ 25000 ans un cercle d'Orient en Occident, dont le demy diametre est de 23 degrez & demy; tellement que les Poles de la Terre répondent successivement à différentes parties du Ciel, mais toujours également éloignées des Poles de l'Ecliptique, c'est à dire de 23 degrez & demy.

Dans cette supposition, les Etoiles fixes, quoiqu'immobiles, doivent paroistre faire une révolution autour des Poles de l'Ecliptique du sens contraire, c'est à dire d'Occident en Orient dans le même espace de temps; car l'Equateur de la Terre correspondant à diverses parties du Ciel, l'Equateur celeste que nous raportons vis à vis, doit paroistre couper l'Ecliptique en differens points, dont la

luite est d'Orient en Occident.

C'est ainsi qu'on peut rendre raison pourquoy les Equinoxes du tems present précèdent ceux d'autresfois ; car 390 ans avant l'Ere Chrétienne, le Soleil pendant l'Equinoxe de Printemps, paroïssoit vis à vis la premiere Etoile d'Arès du Firmament ; au lieu qu'il paroïst pendant le même Equinoxe du tems present vis à vis les premieres Etoiles de la Constellation de Pisces ; or pendant cet espace de temps, qui est de 2092 ans, l'Axe de la Terre peut avoir fait autour des Poles de l'Ecliptique, à peu près la douzième partie d'une révolution, & ainsi les interfections de l'Equateur & de l'Ecliptique peuvent avoir changé contre l'ordre des signes de la même quantité, c'est à dire, d'un signe entier ; tellement que celle du Printemps qui étoit autrefois au premier degré du Bellier doit être à present vers le commencement des Poissons ; & celle de l'Automne, qui autrefois étoit au commencement de la Balance, est à present au commencement de la Vierge ; c'est pourquoy tout le Firmament doit paroître avancé de pareille quantité d'Occident vers Orient.



## SECTION IV.

*Des irregularitez apparentes dans les mouvemens  
des Planetes.*

L'Orbe de la Terre contient les Orbes de Venus & de Mercure, ce qui les rend inferieures à son égard; au lieu que Saturne, Jupiter & Mars, ayans leurs Orbes au-dessus de celui de la Terre, luy sont superieurs.

Leurs mouvemens sont reguliers & selon l'ordre des Signes du Zodiaque, s'achevans en des periodes proportionnées à leurs distances du Soleil, lesquelles periodes sont les mêmes que dans les autres Systemes.

Toutes les irregularitez apparentes de leurs mouvemens semblent être des suites necessaires du mouvement de la Terre autour du Soleil, comme nous l'allons faire voir. Soit l'Ecliptique  $\gamma \delta \pi \sigma$ , dont le Soleil S, soit le centre, & H P B, l'Orbite d'une des trois Planetes superieures. Pendant que la Terre se meut dans l'Orbe annuel O L T N, la Planete P se meut dans son Excentricque, l'une & l'autre selon l'ordre des Signes. Lors que la Terre est parvenue en N, la Planete étant en P, paroitra conjointe au Soleil par la ligne N S P E, qui marque le vray lieu de l'un & de l'autre au même point E de l'Ecliptique; & la Planete est dans une de ses plus

grandes distances de la Terre. Ensuite la Terre allant du point N, au point O, pendant que la Planete, qui ne va pas si vite qu'elle dans son Excentrique, en fait le petit arc P B, le vray mouvement que la Planete a fait depuis sa conjonction au Soleil est l'arc de l'Ecliptique E 4; mais elle nous paroitra avoir parcouru l'arc E 5, qui est plus grand, & selon l'ordre des Signes. C'est pourquoy elle semble directe & vite en son mouvement; elle est aussi Orientale, c'est à dire, qu'elle paroît se lever avant le Soleil; car la Terre étant au point O, le Soleil paroît vis à vis le point 6 de l'Ecliptique, lequel point est plus avancé, selon l'ordre des Signes, que le lieu de la Planete qui est vûë vis à vis le point 5.

Mais si la Terre étant en O, nous supposons la Planete en H, s'avancant l'une & l'autre dans leurs Orbes, lors que la Terre sera parvenue en L, si la Planete a passé jusqu'en P, elle sera vûë opposée au Soleil, & plus proche de la Terre de toute la quantité du diametre de l'Orbe annuel. Ensuite, la Terre étant arrivée en T, pendant que la Planete a passé de P en B, elle sera vûë sous le point D du Firmament, ayant paru pendant cette route retrograder de 3 en D; ce qui arrive toutes les fois que la Terre passe entre le Soleil & la Planete, parce que la Terre allant plus vite & du même côté, la Planete paroît aller du côté opposé; mais pour lors le vray lieu du Soleil paroît en K

moins avancé dans l'Ecliptique, que le lieu de la Planete qui paroît en D, ce qui la rend Occidentale, paroissant après le coucher du Soleil; d'où l'on peut voir comment les trois Planetes superieures sont Orientales depuis leur conjonction au Soleil jusqu'à leur opposition, & Occidentales depuis leur opposition jusqu'à leur conjonction, & comment elles paroissent retrogrades.

A l'égard des stations qui paroissent toujours devant & après chaque retrogradation, elles arrivent lorsque la détermination du mouvement de la Terre se trouvant un peu de biais au respect du mouvement de la Planete, la vitesse du mouvement de la Terre, ne sert qu'à la faire avancer autant qu'il faut pour que la Planete, qui va moins vite, luy paroisse plusieurs jours de suite sous le même point du firmament; car la Terre étant environ le point O, & la Planete au point H, elle paroitra sous le point 3 du Firmament. Ensuite si la Terre passe de O en 7, & en même tems la Planete de H en I, elle paroitra encore sous le même point 3; ce qui explique la premiere station qui precede sa retrogradation; après quoy si nous supposons que la Terre ait passé de 7 en 8, & la Planete de 1 en 2, elle sera vüe sous le point D du Firmament, qui est plus Occidental que le point 3, sous lequel elle avoit paru auparavant; ce qui marque son arc de retrogradation. Enfin la Terre ayant passé de 8 en T, & en même

tems la Planete de 2 en B, elle doit encore paroître sous le même point D; ce qui explique la seconde station.

L'arc de retrogradation doit paroître plus grand à proportion que la Planete est plus voisine de la Terre; c'est pourquoy celuy de Mars est plus grand que celuy de Jupiter; & celuy de Jupiter plus grand que celuy de Saturne.

Les deux Planetes inferieures Venus & Mercure ne paroissent jamais en opposition au Soleil, mais deux fois en conjonction, dont l'une est superieure & l'autre inferieure. Lors que le Soleil se trouve directement entre la Terre & la Planete, elle est dans sa conjonction superieure qui la fait être dans un grand éloignement de la Terre, elle est alors directe & vite en son mouvement. Mais lors qu'elle se trouve entre le Soleil & la Terre, elle est dans sa conjonction inferieure, paroissant au-dessous du Soleil, & plus près de la Terre, & pour lors elle paroît retrograder.

Pour expliquer toutes ces irrégularitez apparentes, supposons que A F soit la 4<sup>e</sup> partie de l'Orbe annuel de la Terre, qu'elle décrit en trois mois, pendant que Mercure parcourt le Cercle 1, 2, 3, 4, 5. Si la Terre est en A, & Mercure en 1, il nous paroît sous la partie du Ciel marquée A; ensuite si nous supposons que la Terre soit avancée en 6, & Mercure en 2, nous le verrons sous la partie



SCD LYON 1

SEP 11 1891  
MATHIS

SCD LYON 1

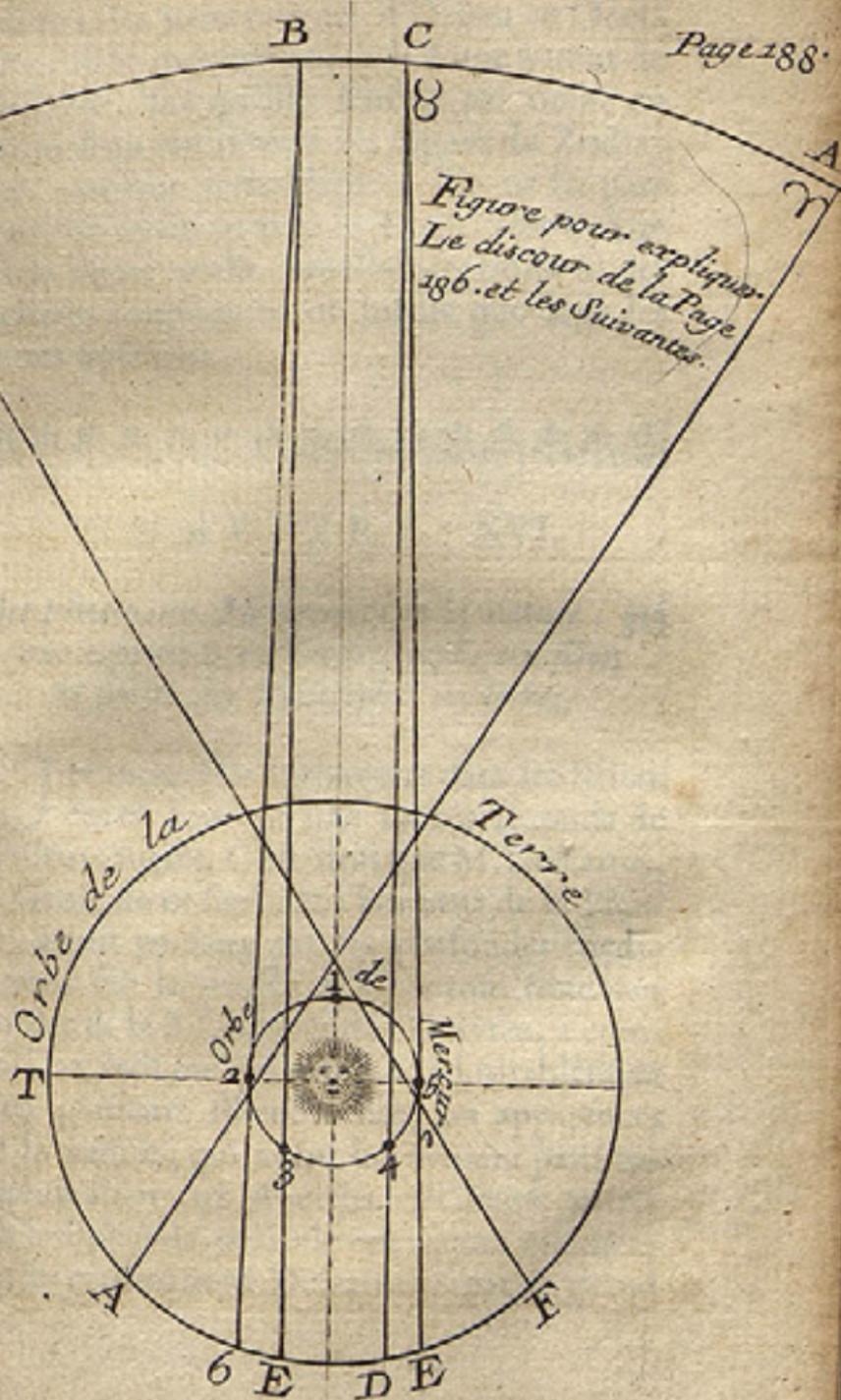
du Ciel marquée B ; & comme il paroît avoir précipité son mouvement de A en B, selon l'ordre des Signes, nous l'appellons directe : mais lorsque la Terre est en E, & Mercure en 3, comme il nous paroît encore sous la même partie du Ciel B, nous l'appellons stationnaire, & c'est-là sa première station qui précède la retrogradation. Après quoy si nous supposons que la terre avance en D, & Mercure en 4, nous le verrons sous la partie du Ciel marquée C ; & comme il nous paroît avoir retourné sur ses pas, contre l'ordre des Signes, nous l'appellons retrograde, & l'arc du Firmament B C, est son arc de retrogradation : mais lorsque la Terre sera avancée en E, & Mercure en 5, nous le verrons encore sous la même partie du Ciel C, & c'est-là sa seconde station. Enfin lorsque la Terre est parvenuë en F, & Mercure en 1, il paroîtra sous la partie du Ciel marquée D ; & parce qu'il nous semble avoir précipité son mouvement selon l'ordre des Signes, nous l'appellons encore directe.

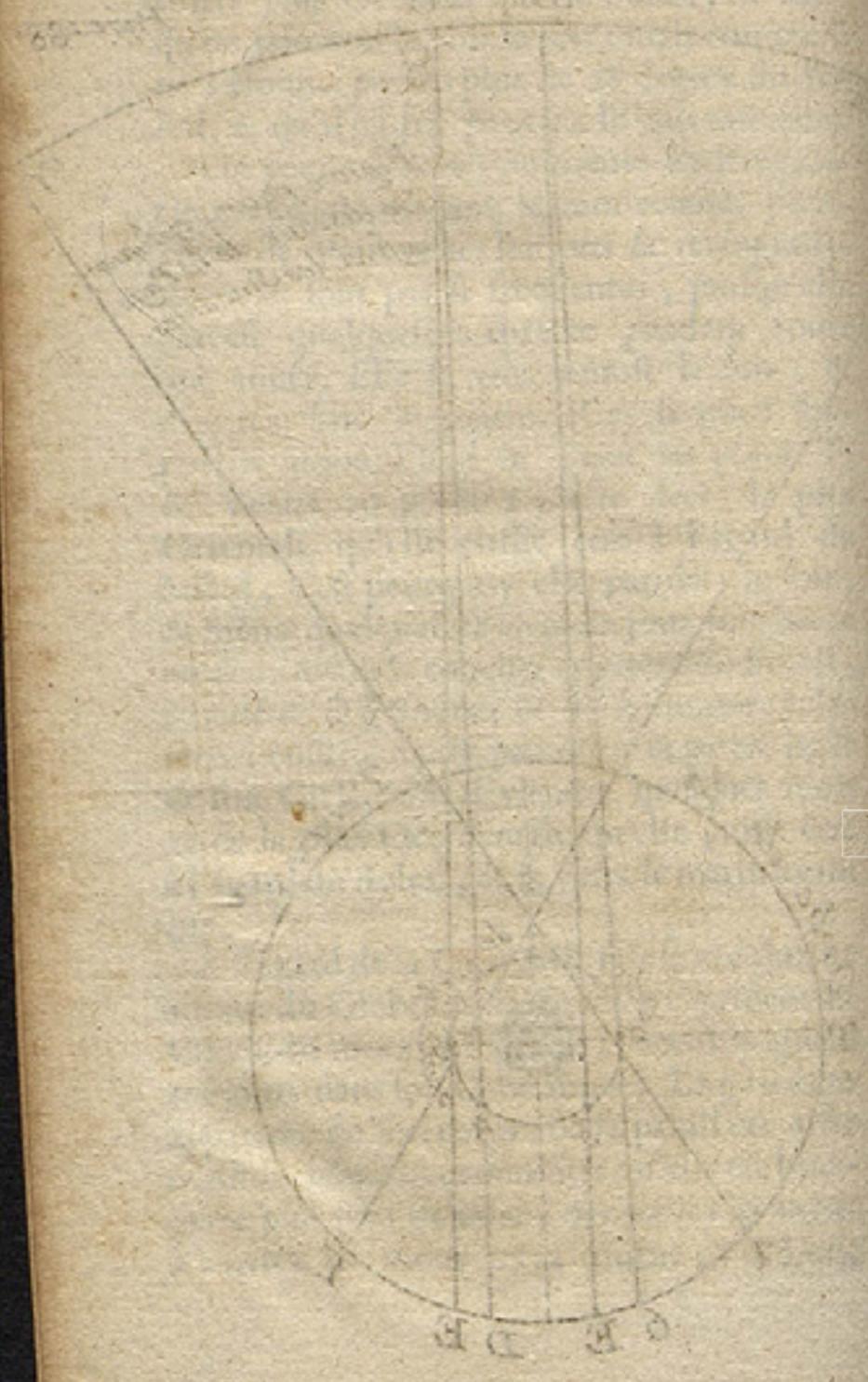
Si Mercure faisoit précisément un certain nombre de révolutions autour du Soleil, pendant que la Terre en fait une, la Terre se retrouvant au bout d'un an au point A, Mercure se retrouveroit au point 1 ; mais lorsque la Terre aura fait sa révolution en 365 jours & presque  $\frac{1}{4}$  Mercure qui fait la sienne en 88 jours en aura fait 4, & peu plus de la septième partie d'une autre révolution ; c'est pourquoy

il fera pour lors entre les points 1 & 2, & paroîtra plus Oriental que le Soleil, de sorte qu'on pourroit le voir le soir; mais comme il ne s'éloigne jamais plus de 28 degrez du Soleil, & qu'il est fort petit, on le voit rarement.

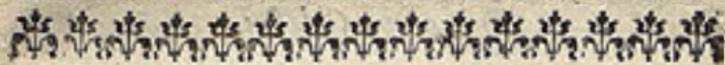
On peut expliquer de même les irrégularitez apparentes dans le mouvement particulier de Venus: ses stations & retrogradations ne sont pas si frequentes, puisqu'elle paroist quelquefois directe pendant toute une année. Elle se voit tantost le soir, & d'autres fois le matin. Car si nous supposons aujourd'huy la Terre au point T, & Venus au point 1, elle sera la plus Orientale qu'elle puisse être à l'égard du Soleil, c'est pourquoy elle paroîtra le soir, & même quelquefois en plein jour une heure ou deux avant le coucher apparent du Soleil, à cause de sa grandeur & de sa lumiere éclatante; ensuite ayant parcouru la partie basse de son Ciel, elle deviendra quelques mois après la plus Occidentale qu'elle puisse être à l'égard du Soleil, & se verra le matin avant luy.

A l'égard de la Lune, elle fait sa révolution autour du Globe de la Terre d'Occident en Orient en moins d'un mois, l'accompagnant toujours dans son Orbe annuel. La grandeur apparente de son corps, & sa parallaxe assez sensible, nous font connoître qu'elle est beaucoup plus près de nous, que toutes les autres Planetes. Le mouvement diurne de la Terre





d'Occident en Orient, fait qu'elle nous paroît tous les jours tourner d'Orient en Occident; & le mouvement de la Lune autour de la Terre, fait qu'elle semble parcourir en moins d'un mois tous les Signes du Zodiaque, quoique veritablement elle ne les parcourt qu'en un an avec la Terre. Son Orbite est de figure ovale. Ses illuminations & ses Eclipses s'expliquent de même que dans les autres Systèmes.



## CHAPITRE XVI.

*Des principaux Phenomenes de la nature, qui ont rapport à ce Traité, expliquez selon la pensée des Philosophes modernes.*

UNE nouvelle découverte dans les Sciences est souvent une source féconde de plusieurs autres. C'est ainsi que M. Descartes, le Genie de ce siècle & l'honneur de la France, ayant enrichy par ses profondes meditations sur la pensée de Copernic touchant l'ordre & la disposition de l'Univers, a composé un Systeme qui explique admirablement bien plusieurs Phenomenes, ou apparences de la nature, qui avant luy avoient paru inexplicables aux Anciens. Plusieurs autres Philosophes de ce siècle ont encore renchery sur les pensées de M. Descartes; & par un grand

195 DE LA SPHERE DU MONDE:  
nombre d'experiences & d'observations nouvelles, ont ajouté plusieurs belles découvertes à la science de la Nature. Nous allons icy rapporter en peu de mots quelques-unes de leurs pensées qui font à notre sujet, pour contenter quelques curieux qui n'ont pas encore lû les ouvrages de ces grands Hommes, & leur en inspirer l'envie.

---

## SECTION I.

### *Des corps Celestes.*

CHaque Planete nage, pour ainsi dire; dans un tourbillon de matiere fluide comme une espee d'air qui l'environne.

Ce qu'on appelle Tourbillon est un amas de matiere dont les parties sont détachées les unes des autres, & se meuvent toutes en un même sens. Ces parties neanmoins peuvent avoir des mouvemens particuliers, quoyque toutes ensemble suivent toujours le mouvement general du tourbillon. Ainsi par exemple, un tourbillon de vent est une infinité de petites parties d'air qui tournent en rond toutes ensemble, & envelopent ce qu'elles rencontrent dans leur mouvement.

Tout ce grand amas de matiere Celeste, qui est depuis le Soleil jusqu'aux Etoiles fixes, est d'une subtilité & d'une agitation prodigieuse, & tourne en rond, emportant avec soy les Planetes, & les faisant tourner toutes en un même sens autour du Soleil, qui

occupe le centre ; mais en des tems plus ou moins longs selon qu'elles en sont plus ou moins éloignées. Il n'y a pas jusqu'au Soleil qui ne tourne sur luy même, parce qu'il est justement au milieu de cette matiere celeste.

Voilà quel est le grand tourbillon dont le Soleil est comme le maître. Mais en même tems les planetes se composent de petits tourbillons particuliers à l'imitation de celui du Soleil. Chacune d'elles en tournant autour de ce bel Astre, ne laisse pas de tourner autour d'elle-même, & fait tourner aussi autour d'elle en même sens, une certaine quantité de cette matiere Celeste, qui est toujours prête à suivre tous les mouvemens qu'on lui veut donner, s'ils ne la détournent pas de son mouvement general. C'est-là le tourbillon particulier de la Planete, qu'elle pousse aussi loin que la force de son mouvement se peut étendre.

S'il y a dans ce petit tourbillon quelque Planete moindre que celle qui domine, elle est emportée par la grande, & forcée indispensablement à tourner autour d'elle. C'est ainsi que la Terre se fait suivre par la Lune, parce qu'elle est dans l'étenduë de son tourbillon particulier. Jupiter, qui est beaucoup plus gros que la Terre, fait tourner autour de luy quatre moindres Planetes, & Saturne cinq, outre son anneau qui est peut-être un cercle de petites Planetes qui se suivent de fort près, & qui ont un mouvement égal, lesquelles à cau-

se de leur grand éloignement, nous ren-  
voient une lumiere continuë, à l'exemple de  
la voye lactée que les Astronomes de ce sie-  
cle ont reconnu par le secours des lunettes  
d'approche, être un amas d'un grand nom-  
bre d'Etoiles fixes.

La matiere Celeste qui remplit ce grand  
tourbillon a differentes couches qui s'enve-  
loper les unes les autres, & dont les volu-  
mes pris égaux sont differens en masse ou en  
pesanteur. Les Planetes ont aussi differentes  
pesanteurs; ce qui fait que chacune d'elles  
s'arrête dans la couche qui a précisément la  
force de la soutenir.

Ces planetes en tournant autour de leur  
centre, ont leurs jours & leurs nuits comme  
la Terre. Jupiter, par exemple, qui tourne  
sur luy-même en dix heures, a des jours de  
cinq heures, & des nuits de pareille durée,  
pendant lesquelles ces Satellites l'éclairent  
comme la Lune fait la Terre.

Les années de Jupiter en valent à peu près  
douze des nôtres; & comme icy sous les Po-  
les on a six mois de jour continuel, & puis  
six mois de nuit, il est à croire que sous les  
poles de la Planete de Jupiter, il y a six ans  
de jour continuel, & ensuite six ans de nuit,  
pendant lesquels ses Satellites l'éclairent, fai-  
sant autour de luy des revolutions fort cour-  
tes & fort frequentes, comme nous avons dit  
ci-devant. Par fois ils se levent tous quatre  
ensemble, & puis se séparent selon l'inégalité  
de

de leurs cours ; d'autrefois ils sont tous quatre au Meridien de Jupiter , rangez l'un au-dessus de l'autre. Tantôt ils sont tous quatre sur l'Horison à des distances égales ; quelquefois quand deux se levent , deux autres se couchent. Enfin , il ne se passe pas de jour qu'ils ne s'éclipsent les uns les autres , ou qu'ils n'éclipsent le Soleil ; quelquefois l'un & l'autre arrive en même tems.

Les années de Saturne sont à peu près de 30 des nôtres, & par consequent sous les Poles de cette Planete , il y a 15 ans de jour continué, & ensuite 15 ans de nuit. Mais outre les cinq Planetes qui l'accompagnent, il a encore ce grand anneau, dont nous avons déjà parlé, qui l'environne entierement, & qui étant assez élevé pour être hors de l'ombre du corps de cette Planete , du moins quant à sa plus grande partie, réfléchit perpetuellement la lumiere du Soleil dans les lieux où il ne paroît pas.

A l'égard de Venus & Mercure , qui sont beaucoup plus près du Soleil que les autres Planetes, leurs nuits sont fort courtes ; & il semble qu'ils n'ont pas besoin de Satellites pour les éclairer comme les autres Planetes qui en sont plus éloignées. Aussi est-ce à la circonference du grand tourbillon Solaire qu'il se rencontre plus de corps Celestes ; ce que les loix du mouvement nous apprennent , & l'experience même qui nous fait voir que plus on approche de cette circonference , plus on y trouve de Planetes.

Enfin Mars, quoyque plus éloigné du Soleil que la Terre, a aussi ses jours & ses nuits, mais il n'a point de Satellites qui l'éclaire, peut-être à cause qu'il est petit eu égard à son Orbe.

Pour ce qui est des Etoiles fixes, la distance du Soleil à la Planete la plus éloignée, n'est rien par raport à leur distance du Soleil ou de la Terre. Et quoyque suivant ce que nous en avons dit ci-devant, la distance de la Terre à Saturne soit d'environ 300 millions de lieues, la distance de la Terre aux Etoiles fixes est incomparablement plus grande; ce qui doit nous faire croire que cette lumiere vive & éclatante que nous leur voyons, ne vient pas du Soleil; car il faudroit qu'elles la reçussent bien foible après un si grand trajet, & que par une reflexion qui l'affoiblirait encore beaucoup, elles nous la renvoyassent. Or il paroît impossible qu'une lumiere qui auroit essuyé une reflexion, & fait deux fois un trajet d'une distance immense, eût cette force & cette vivacité qu'a celle des Etoiles fixes. Il y a donc tout lieu de croire que ce sont autant de corps lumineux de même que le Soleil.

Or comme notre Soleil est le centre d'un tourbillon qui tourne autour de lui, il y a quelque apparence que les Etoiles fixes ont autant de tourbillons qui tournent autour d'elles, peut-être les uns plus grands, les autres de même grandeur, & les autres plus petits que celui où nous sommes. Et comme

notre Soleil a des Planetes qu'il eclaire, il se peut faire aussi que chaque Etoile fixe eclaire un nombre de Planetes qui ne peuvent pas être apperçues de nous, parce que n'ayant qu'une lumiere foible & empruntée de leur Soleil, elles ne la peuvent pousser au-delà de leur tourbillon. De sorte que tout cet espace immense, qui comprend notre Soleil & nos Planetes, étant peut-être comme une de ces Etoiles fixes, n'est qu'une petite partie de l'Univers, lequel comprend un nombre infini de tourbillons, dont le milieu est occupé par un Soleil, qui fait tourner des Planetes autour de luy.

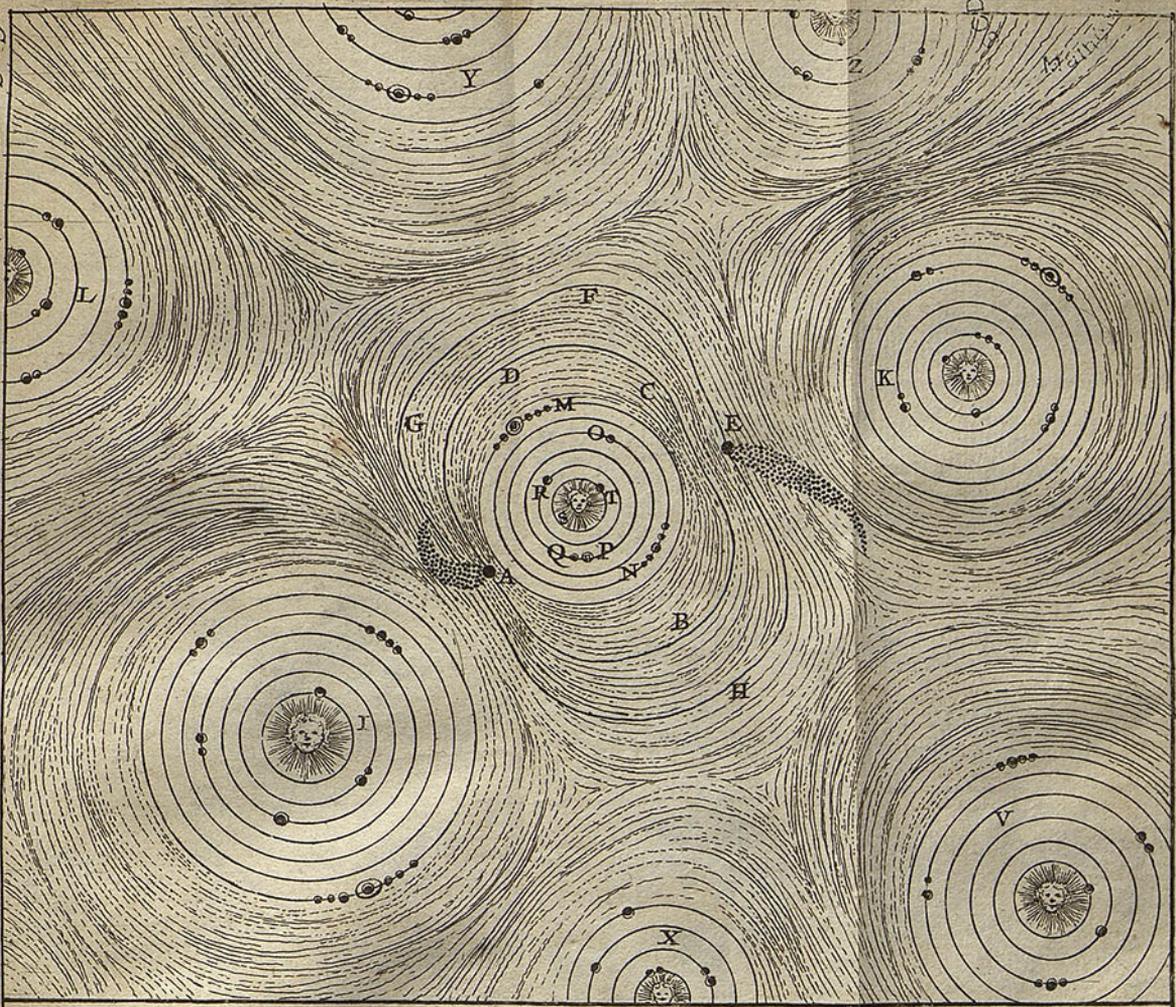
Ces tourbillons ne sont pas exactement ronds; mais ils ont une infinité de faces en dehors, les unes plus grandes, les autres plus petites, dont chacune porte un autre tourbillon; de maniere qu'ils s'ajustent les uns avec les autres le mieux qu'il est possible. Et comme il faut que chacun tourne autour de son Soleil sans changer de place, chacun prend la maniere de tourner qui est la plus commode & la plus aisée dans la situation où il est. Se touchans ainsi de fort près, ils agissent les uns sur les autres, & chaque tourbillon peut être comparé à un balon qui s'enfle de soi-même, & qui s'étendrait s'il ne trouvoit point d'obstacle; mais il est aussitôt repoussé par les tourbillons voisins, & il rentre en lui-même, après quoy il recommence à s'enfler, & ainsi de suite; & l'on

prétend que les Etoiles fixes ne nous envoient cette lumiere tremblante, & ne paroissent briller à reprise, que parce que leurs tourbillons poussent perpetuellement le nôtre, & en font perpetuellement repoussez.

On a vû autrefois dans le Ciel des Etoiles fixes que nous n'y voyons plus. Quelques-uns croyent que ce sont des Soleils qui ont une moitié obscure, & l'autre lumineuse; que comme ils tournent sur eux-mêmes, tantôt ils nous presentent la moitié lumineuse, & qu'alors nous les voyons; tantôt la moitié obscure, & qu'alors nous ne les voyons plus. D'autres croyent que ces Astres se sont enfoncez dans la profondeur immense du Ciel, & hors de la portée de nôtre vûë; & d'autres, comme M. Descartes, que ce sont des taches ou des écumes, qui venant à se rencontrer plusieurs ensemble, s'épaississent, & forment une espece de croûte qui nous les font perdre de vûe.

A l'égard des Cometes, il y a des Philosophes qui croyent que ce sont des Planetes qui appartiennent à un tourbillon voisin; qu'elles avoient leurs mouvemens vers ses extremittez; mais que ce tourbillon étant peut-être differemment pressé par ceux qui l'environnent, est plus rond par en haut, & plus plat par le bas, qui est le côté par où il touche le nôtre. Ces Planetes qui auront commencé vers le haut à se mouvoir en cercle, venans vers le bas où le tourbillon man-

Ces Comettes apparoissent quand elle se rencontrent entre nostre tourbillon et les tourbillons  
 voisins I. K. ou alors elles sont repoussees plus proche du nostre  
 Ces tourbillons I. K. L. V. X. Y. Z. sont ceux des Ebouilles Fixes.



M. Orbe de Saturne, N. Orbe de Iupiter, O. Orbe de Mars, P. Orbe de la Terre,  
 Q. La Lune, R. Orbe de Venus, T. Orbe de Mercure, S. Le Soleil.

Figure des Tourbillons Celestes. pour être mise entre les Pages 196. et 197.  
 A. Comette qui tourne sans cesse sur son Orbe A. B. C. D.  
 E. autre Comette qui tourne aussi sans cesse sur son Orbe E. F. G. H.



que, parce qu'il est là comme écrasé, il faut pour continuer leur mouvement circulaire, qu'elles entrent dans un autre tourbillon que nous supposons être le nôtre, & qu'elles en occupent les extremitez. Et ces Philosophes croient que leur queue, leur barbe, leur chevelure, viennent d'une certaine sorte d'illumination qu'elles reçoivent du Soleil, & qu'elles nous renvoient par reflexion comme nos Planetes.

## SECTION II.

*Du flux & reflux de la mer.*

L'Océan qui arrose les côtes de l'Europe, est sujet à un mouvement réglé qui fait croître les eaux pendant l'espace d'environ six heures, roulant peu à peu du Midi vers le Septentrion; de sorte qu'elles s'enflent, s'élevent contre les côtes, entrent dans les embouchûres des rivieres, & les font remonter vers leurs sources. Ce qui arrive aux côtes d'autant plus tard, qu'elles sont plus Septentrionales. Ensuite, après avoir demeuré en cet état environ un quart d'heure, les eaux s'abaissent peu à peu, & reprennent leurs cours du Septentrion vers le Midy. Et tout ce mouvement particulier à la mer, est ce qu'on appelle son flux & reflux.

Ainsi la mer hausse & baisse deux fois tou-

es les 24 heures, ce qui n'arrive pas dans les même côtes tous les jours précisément à la même heure; mais retarde d'une haute marée à l'autre, à peu près de 24 minutes, & chaque jour d'environ 48 minutes; de telle sorte que toutes les fois que la Lune est nouvelle ou pleine, les hautes marées se retrouvent en chaque côtes aux mêmes heures accoutumées.

Ce Phenomene, qui de tout tems a passé pour tres-difficile à expliquer, sur tout suivant l'hypotese de la Terre immobile au centre du monde, semble être une suite & une dépendance de la Terre mobile autour du Soleil; & c'est ce qu'après M. Descartes, nous allons tâcher d'expliquer en peu de mots.

Toute la matiere fluide qui compose le petit tourbillon où est la Terre & la Lune, se meut en rond d'Occident en Orient. Cette matiere fluide trouve son chemin rétreci de tout le Globe de la Lune, lorsqu'elle vient à passer où la Lune se rencontre. Ce qui fait qu'elle y coule avec plus de vitesse, & presse davantage la partie du Globe Terrestre qui correspond sous la Lune que tout autre endroit.

Pendant le mouvement diurne de la terre, toutes les parties de la Zone Torride se trouvent successivement une fois le jour sous le Globe de la Lune; & quand cette grande mer, qui est entre notre continent & l'Amérique vient à s'y rencontrer, le pressément

de la matiere fluide imprime aux eaux un mouvement de la Zone Torride vers les Poles; de sorte que celles qui sont en deça du lieu où se fait le pressément sont repoussées vers le Septentrion; les premieres eaux poussent les secondes, celles-cy poussent les autres, & ainsi de suite par une espeece de mouvement d'ondulation. Ces eaux s'élevans peu à peu contre les côtes, y font la haute marée. Ensuite de quoy, lorsque par le mouvement de la terre le Globe de la Lune n'est plus sur cette mer, & n'y presse plus, les eaux retournent peu à peu vers la Zone Torride d'où elles avoient esté repoussées, & la mer devient basse vers les côtes Septentrionales.

Cette mer dont les eaux peuvent être chassées vers les côtes de l'Europe, se trouve environ douze heures après dans la partie opposée à la Lune. Mais comme le Globe Terrestre nage, pour ainsi dire, dans le Tourbillon de cette matiere fluide qui l'environne, dont l'égalité des pressemens détermine son lieu; lorsque le plus grand pressément se fait dans la partie opposée à cette mer, la terre se recule de l'autre côté, jusqu'à ce que le pressément de la partie sous la Lune, devienne égal au pressément de la partie opposée; d'où il arrive un espeece de balancement qui fait que la matiere fluide presse derechef les eaux, & cause un autre flux & reflux.

Ce mouvement de la mer retarde chaque jour d'environ 48 minutes, à cause que la

I iiij

SCD LYON  
Membre  
Bibliothèque

Lune par son mouvement propre s'avance plus que la Terre d'environ 12 degrez par jour vers l'Orient ; & que quand la Terre a fait sa revolution de 24 heures, il faut qu'elle parcoure encore 12 degrez de son cercle diurne pour ramener sous la Lune un même endroit de sa superficie.

Les marées sont plus hautes aux nouvelles & pleines Lunes qu'aux quadratures, à cause que dans ces tems le Soleil, la Terre & la Lune, se trouvent presque sur une même ligne droite ; ce qui fait que la matiere fluide est plus pressée, & presse en même tems plus la Terre que dans les autres tems. N'importe que la Lune dans ses diametres soit plus proche ou plus éloignée de la Terre ; car il se fait à l'égard de la Lune, un pareil balancement que celui dont nous avons ci-devant parlé à l'égard de la Terre, qui est cause que la matiere fluide du petit tourbillon terrestre, laquelle est au-dessus de la Lune, ne fait pas moins d'effet en repoussant la Lune vers la Terre.

Les marées sont encore beaucoup plus hautes aux nouvelles & pleines Lunes des Equinoxes, parce que dans ce tems-là le Soleil & la Lune se trouvent tous deux dans le plan du cercle Equinoxial perpendiculaire à l'axe du Globe Terrestre, la matiere fluide est poussée beaucoup plus à plomb contre la Terre ; ce qui fait que trouvant son chemin plus retreci, elle y coule avec plus de vi-

resse, & presse davantage les eaux que dans tout autre tems.

Ces hautes marées des Equinoxes n'arrivent que deux jours ou environ après la nouvelle ou pleine Lune, à cause que les eaux s'élevent peu à peu pendant trois ou quatre flux & reflux avant que de parvenir à leur plus grande hauteur.

Le flux arrive aux côtes d'autant plus tard qu'elles sont plus Septentrionales, parce qu'elles sont d'autant plus éloignées de l'endroit où se fait la pression.

De l'article precedent se tire une objection; sçavoir, que dans un même Port le flux arrive toujourns à une même heure, après le passage de la Lune par le Meridien du Port, soit que la Lune se trouve dans le signe de Cancer, ou dans celui de Capricorne; & soit qu'elle s'éloigne ou s'approche du Port en allant d'un Tropicque à l'autre; or les endroits de la mer pressez par la Lune quand elle est dans le Capricorne sont plus éloignez de nos côtes de l'Océan d'environ 930 lieues que ceux qu'elle presse, lorsqu'elle est dans le Cancer; donc si c'est la Lune, qui en pressant les eaux de la Mer, cause le flux, il doit arriver dans un même Port sensiblement plus tard, après le passage de la Lune par le meridien du Port quand elle est dans le Capricorne, que lorsqu'elle est dans le Cancer; car il est évident que le flux doit retarder de tout le tems que les

flots poussez par la pression de la Lune employent à se chasser les uns les autres jusqu'à 930 lieues de l'endroit où se fait la pression ; donc il doit aussi retarder ou avancer tous les jours , selon que la Lune allant du Septentrion au Midi , ou venant du Midi au Septentrion , s'éloigne ou s'approche de nos Côtes ; donc en cela le Système qui met la cause du flux de la mer dans la pression de ses eaux par la Lune , ne s'accorde pas avec l'expérience.

Pour résoudre cette difficulté , il ne faut que jeter les yeux sur un Globe terrestre , ou sur une Carte des côtes de l'Océan , depuis un Tropicque jusqu'à l'autre , & l'on verra que la Mer s'avance & s'étend toujours plus vers l'Orient , à mesure qu'on va du tropicque de Cancer à celui de Capricorne ; or il s'en suit de là que la Lune étant dans le Capricorne , commence plutôt , c'est à dire , plus longtemps avant son passage par les Meridiens de nos Ports à presser les eaux qu'elle y pousse , que lorsqu'elle est dans le Cancer ; qu'allant du Cancer au Capricorne , elle les presse tous les jours un peu plutôt , comme elle les presse un peu plus loin , & que revenant du Capricorne au Cancer , elle les presse tous les jours un peu plus tard , comme elle les presse un peu plus près de nous. Ainsi l'impulsion des flots commence plutôt ou plus tard selon que la Lune allant d'un Tropicque à l'autre s'éloigne ou s'approche de nos Côtes , & par là ce

que le flux auroit retardé ou avancé à cause de l'éloignement ou de la proximité de l'endroit de la Mer pressé par la Lune, se trouve à peu près compensé.

En effet, les Côtes d'Afrique sous le Capricorne sont plus reculées vers l'Orient de 36 à 37 degrez, que les Côtes situées sous le Tropique de Cancer, & pendant le mouvement journalier de la Terre cette partie de sa surface employe environ deux heures & demie à passer sous le globe de la Lune. C'est pourquoy la Lune commence deux heures & demie plutôt à presser les eaux de l'Océan qui arrosent les côtes d'Afrique situées sous le Capricorne que celles qui sont sous le Tropique de Cancer; or c'est à peu près de ce tems là que le flux devoit estre retardé par l'éloignement des endroits de la Mer que la Lune presse étant dans le Capricorne; donc il est évident que la pression des eaux & par conséquent leur mouvement commençant plutôt de tout le tems que le flux auroit dû retarder, il ne scauroit y avoir de retardement sensible.

Il y a des Ports, comme l'Ecluse & Fleffingue en Hollande, où, suivant les Tables de Messieurs de l'Observatoire, le flux n'arrive que 12 heures 30 minutes après l'arrivée de la Lune au Meridien. Cela vient de ce que quand le flux de la pleine mer s'est communiqué aux différentes mers des côtes; alors les flux particuliers de ces mers particulieres, se

font en differens tems selon la differente situation des côtes ; en sorte que le flux se continuë encore sur ces côtes , pendant que le reflux de la pleine mer est commencé, & même déjà fini ; d'autant plus que quand les eaux dans le reflux s'en retournent , celles qui sont encore flux vers le Septentrion , n'étant plus repoussées, perdent pour lors de leurs forces, & ne repoussent plus si fort les eaux vers les côtes.

La Mer Mediterranée ne se ressent presque point du flux & reflux , parce que la Lune , qui ne se rencontre jamais sur cette mer , n'y peut faire aucune pression, & qu'elle ne pourroit avoir de flux & reflux que par le détroit de Gibraltar , qui est la seule communication de la Mediterranée avec l'Océan. Or ce détroit est trop serré , eu égard à la profondeur & à l'étendue de la Mediterranée , laquelle devient aussi-tôt après ce détroit beaucoup plus large ; de sorte que les eaux qui peuvent y entrer pendant le flux de l'Océan , ne sont pas assez considerables pour la faire enfler sensiblement , & ne font que glisser le long des côtes.

Si ce flux est plus sensible en certains endroits de cette mer , sur tout dans le Golfe de Venise , c'est parce que les eaux y sont repoussées plus fortement qu'en tout autre endroit ; car les eaux qui se poussent les unes les autres du Ponant au Levant, rencontrantes celles de la Mer Ionienne, puis celles-cy, celles du

Golfe de Venise beaucoup plus long que large, les y font rencontrer & hauffer.

A l'égard des autres Mers & des Lacs qui n'ont point de communication avec l'Océan, & qui ne peuvent jamais se rencontrer sous la Lune, elles ne peuvent avoir aucun flux ny reflux.

Les Lacs & Rivieres, qui sont dans la Zone Torride, & qui par conséquent peuvent être sujets à la pression de la Lune, ne peuvent pas non-plus avoir de flux & reflux, à cause qu'ils ont peu d'étendue, & que la pression qui se fait également par tout, ne peut imprimer à leurs eaux aucun mouvement.

## SECTION III.

*Des Meteores.*

**M**eteore est tout ce qui s'engendre dans l'air qui nous environne, & qui nous paroît au dessous de la Lune. Ce mot signifie des corps élevez au-dessus de la Terre que nous habitons.

L'air est cette matiere liquide, transparente, invisible & impalpable, répandue de toutes parts à l'entour du Globe terrestre.

Cet air est composé de haute, moyene & basse region. Ces mots emportent leur définition.

L'air de la haute region est plus subtil que celui de la moyenne, & celui de la moyenne encore plus que celui de la basse.

La matiere des Meteores sont les vapeurs & les exhalaisons.

Les vapeurs sont des particules de l'eau qui s'élevent en l'air.

Les exhalaisons sont des particules de tous les differens corps terrestres qui s'élevent aussi en l'air, comme des souffres, des sels, des bitumes, & autres corps de differente nature plus ou moins combustibles, solides & grossiers.

D'où il suit que les exhalaisons s'élevent en l'air plus difficilement que les vapeurs. Et comme il faut plus de chaleur pour les mettre en mouvement, aussi est-ce en Eté qu'il s'en éleve davantage.

Rarefaction est quand un liquide devient plus grand & plus étendu, parce qu'il lui survient une chaleur qui écarte les particules de ce liquide les unes des autres.

Condensation est quand un liquide devient plus serré & moins étendu, parce que la chaleur qu'il avoit l'abandonne; tellement que la chaleur fait la rarefaction, & le froid la condensation.

Quand il fait chaud dans la basse region, il ne laisse pas que de faire tres-frais dans la moyenne, & encore plus dans la haute, comme nous apprenons par ceux qui sont montez au sommet des plus hautes monta-

gnes, où il y a toujours une espece de petit vent qu'on appelle grand air, qui rafraichit continuellement. La raison est que les rayons du Soleil ne font que passer dans ces regions, au lieu qu'ils se rassemblent dans la basse; & aussi parce qu'il y a beaucoup plus d'exhalaisons dans la basse region que dans les autres, & encore plus quand il fait chaud. Or quand le Soleil a une fois échauffé ces exhalaisons, elles s'échauffent encore plus d'elles-mêmes, comme il arrive à tout ce qui est combustible.

Tous ces principes d'ailleurs assez connus par l'experience, sont ceux dont nous allons nous servir pour expliquer les Meteores sans autrement remonter à leurs principes plus éloignez qui se tirent des loix du mouvement & des differentes configurations de la matiere, ce qui nous meneroit trop loin.

L'explication que nous allons faire des Meteores chacun par son article, en fera en même-tems la division.

Quand nous ne définirons pas un Meteoire, c'est que son nom le rappellera suffisamment; car l'experience journaliere nous apprend assez quels ils sont la plupart.

#### DU VENT.

**L**E vent qui n'est qu'un air agité, se forme des vapeurs subtilisées & rarefiées, qui prenant leurs cours vers un même côté, cha-

font l'air avec beaucoup de force.

Quand les vents sont impétueux, ils sont froids & secs, à cause que les vapeurs se mouvant d'une même maniere & d'un même côté, elles se chassent sans cesse & se substituent les unes aux autres comme pour nous donner aussi sans cesse un nouvel air, joint que ces vents impétueux empêchent les particules de ces vapeurs de se mouvoir en tous sens comme il est nécessaire pour exciter en nous le sentiment de chaleur; à moins que ces vents ne soufflent du Midi, parce qu'alors ils sont moins impétueux, & que d'ailleurs ils amènent avec eux un air de lui-même déjà chaud, venant d'une contrée plus Méridionale; & cela est si vrai, que quand ces vents du Midi ne sont point du tout impétueux, cet air qu'ils nous amènent, est étouffant sur tout en Esté; voilà pour ces vents entant que froids; mais entant que secs, cela vient de ce que leurs particules étant dans une agitation continuelle, & se substituant sans cesse les unes aux autres emportent l'humidité qui s'attache à elles à mesure qu'elles touchent les petites parties des corps humides.

Quand ces vents impétueux rencontrent à leur chemin des nuées épaisses elles leur font obstacle, resserrent leur chemin, & les font venir de haut en bas sur terre comme en tournoyant; ce qui s'appelle alors Tourbillon, & quand à toutes ces causes se joignent d'autres vents contraires, alors ces vents im-

pétueux deviennent si furieux qu'ils détruisent les maisons, arrachent de terre les arbres, abîment & fracassent les Vaisseaux, & c'est ce que l'on appelle Houragan.

Une couleur rougeâtre dispersée çà & là dans les nuées marque en l'air beaucoup de vapeurs qui se subtilisent & se rarefient, ce qui est un presage de vent.

Le vent qui regne continuellement sous la Zone Torride d'Orient en Occident, vient du mouvement d'Occident en Orient de la Terre sur son centre, parce qu'elle va plus vite que l'air, d'où s'ensuit qu'il luy fait résistance d'Orient en Occident, & cause ce vent.

Le vent que les marées amènent avec elles, vient de ce que la Lune ne presse les eaux que par le moyen de l'air qu'elle presse auparavant.

#### DE LA ROSE'E.

**L**A Rosée vient de ce que pendant l'hiver le froid, qui est sur la superficie de la Terre, la couvre de toutes parts, & concentre la chaleur aux lieux bas & souterrains; & qu'au printemps, le froid étant cessé, la Terre se trouve comme découverte & dans une espèce de sueur & transpiration, d'où il arrive qu'alors dans ce tems-là il ne se peut qu'il ne voltige sans cesse en l'air des vapeurs, même des exhalaisons, des plus faciles à s'élever; en sorte que cha-

que nuit qui dans cette saison est encore tres-fraiche, condense celles de ces vapeurs & exhalaisons qui se sont élevées pendant le jour, & les convertit en une pluye tres-petite, & tres-déliée, qui dure peu, qui tombe de grand matin, & qui se trouve en gouttes d'eau comme des perles sur la cime des herbes & des feuilles; or ces exhalaisons faciles à s'élever avec les vapeurs, sont des plus subtiles & des moins corrosives; c'est pourquoy elles font une eau tres-salutaire aux fleurs alors tendres & naissantes, & si salutaire qu'on la ramasse pour s'en servir en bien des occasions.

## DES BROUILLARDS.

**L**E Brouillard d'Hyver est formé des vapeurs qui s'élevent dans cette saison, & qui à cause du froid, sont souvent condensées dès la basse region de l'air, d'où vient que quoy qu'il s'éleve moins de vapeurs dans cette saison que dans les autres, nous en devons pourtant appercevoir plus de brouillards.

Le brouillard d'Été est formé en partie de vapeurs & en partie d'exhalaisons que la chaleur de la saison eleve pendant le jour. Et comme le brouillard, à cause des exhalaisons qui sont grossieres & pesantes, a de la peine à s'élever de la basse region dans la haute où l'air est subtil, la fraîcheur des nuits con-

dense ces vapeurs & ces exhalaisons, qui le matin paroissent en brouillards. Mais l'air qui a été rafraîchi pendant la nuit, & que le Soleil du matin n'échauffe que modérément, n'a encore qu'une chaleur modérée, laquelle si elle a assez de force pour élever le brouillard, il en arrive un vilain tems, ou du moins beaucoup de nuages en l'air; au lieu que si cette chaleur mediocre du matin n'a pas assez de force, le brouillard retombe sur la terre par sa propre pesanteur; ce qui est une marque de beau tems.

## DE LA NIELE OU MIELAT.

**L**A Niele ou Mielat est une espee de brouillard qui arrive dans le cœur de l'Été, lors que par la chaleur de la saison, il s'éleve avec les vapeurs beaucoup d'exhalaisons, lesquelles sont quelquefois si corrosives, que tombantes sur les bleds, elles les gâtent & les brûlent, s'il survient du Soleil, la chaleur échauffant ces exhalaisons qui après d'elles-mêmes s'échauffent encore plus. Aussi les Païsans adroits allument pour lors des grands feux de paille aux côtez des terres, où est le Soleil, pour les couvrir & les garantir de ce fleau.

## DE LA GELE'E ET DE LA GLACE.

**L**A Gelée se fait par un vent violent du Septentrion au Midi, lequel apportant

## 212 DE LA SPHERE DU MONDE.

dans une contrée un air plus froid que celui qui y est, & qui en même tems par la violence du vent ne fait que friser & glisser sur la superficie de la terre, ralentit le mouvement & l'agitation qu'avoient auparavant les petites parties terrestres & aquatiques, lesquelles alors se resserrent, se condensent, & s'endurcissent.

La glace se fait comme la gelée, avec cette différence que l'air que le vent amene du Septentrion est tres-froid, & qu'il en est de même de celui de la contrée où le vent amene le premier, en sorte que ces deux airs concourans endurecissent tout à fait l'eau.

## DES NUÉES.

**L**es Nuées se forment, lorsque les vapeurs s'étant promenées long-tems dans l'air de tous côtez, leur mouvement se ralentit, & leurs parties s'approchent les unes des autres; mais étant parvenuës jusqu'à la moyenne region, elles se resserrent encore davantage, & forment des Nuées que l'on voit marcher dans l'air, quand elles sont agitées par les vents.

## DE LA PLUYE.

**L**A Pluye se forme des Nuées qui sont poussées d'une Contrée en une autre moins chaude ou plus froide, ou bien des Nuées qui se forment des vapeurs quand

elles s'élevent de la basse région dans la moyenne qui est plus froide ; ces Nuées étant condensées par le froid se reduisent en eau, qui par sa propre pesanteur tombe sur la terre en petites parcelles qu'on appelle gouttes. La pluye se forme donc en premier lieu des Nuées qui sont poussées d'une contrée chaude en une plus froide, d'où vient qu'il pleut ordinairement du vent de Midi, & rarement du vent du Septentrion, quoyqu'accidentellement il se puisse faire que l'air par des causes particulieres soit quelquefois plus chaud en un endroit plus Septentrional & moins chaud en un endroit plus Meridional ; il pleut rarement du vent d'Orient & souvent de celui d'Occident, à cause que nous avons la Mer de ce côté là, d'où s'élevent plus grande quantité de vapeurs, lesquelles forment des Nuées que ce vent pousse dans nos contrées.

En second, lieu la pluye se forme des Nuées qui s'élevent en la moyenne région, en certains temps plus froide que de coûtume ; raison pour laquelle les vapeurs s'y condensent precipitément à mesure qu'elles s'élevent, & même avant que les autres vapeurs qui doivent encore s'élever, y soient toutes arrivées ; ce qui fait qu'elles y forment de petits Nuages entassez les uns sur les autres que l'on appelle tems pomelé ; de sorte que remontant de l'effet à la cause, ce tems est un signe qu'il s'éleve des va-

214. DE LA SPHERE DU MONDE.

peurs, & que la moyene region est plus froide que de coûtume & en même tems un presage de pluye, d'où est venu ce Proverbe, *Femme fardée, tems pomelé ne sont pas de longue durée.* Quand la partie de l'Horison où le Soleil se leve ou se couche, est affectée d'une couleur palle & jaunâtre, c'est une marque qu'il y a quantité de vapeurs en l'air, ce qui promet du mauvais tems; au lieu que quand cette partie de l'Horison est affectée d'un rouge vif, c'est qu'alors il y a peu de vapeurs & exhalaisons, qu'elles sont subtiles & des moins grossieres; & que comme les rayons du Soleil viennent pour lors à nous horizontalement, ils rencontrent mieux à leur chemin ce peu de vapeurs & exhalaisons subtiles; ce qui marque une continuation de beau tems, sur tout si le vent du Midi ou de l'Occident n'a point commencé à souffler.

DE LA NEIGE.

**L**A Neige vient de ce qu'en hiver les régions de l'air sont tout-à-fait froides, & que les nuées y trouvant ce grand froid de toutes parts, y passent fort vite de la condensation qui peut les réduire en pluye à celle qui peut les réduire en glace; de sorte qu'en hiver si tôt que les nuées commençantes à se convertir en pluye, se changent en de très-petites parties de gouttes d'eau, chacune de

ces petites parties se glace; & comme elles se touchent les unes les autres, elles forment des flocons de neiges, qui laiffans dans eux-mêmes de petits intervalles comme autant de pores, font fort legers.

Tous ces flocons se tenans ensemble du moins pour la plus grande quantité, laiffent encore entre eux d'autres intervalles & tous ensemble forment une nuée, laquelle quoy qu'elle paroisse épaisse, ne laiffe pas à raison de ses petits intervalles, de faire un tout assez léger, pour qu'il se passe quelque tems sans que la neige qui la compose tombe.

Cette neige pendant ce tems-là ne se change pas en un corps sensible de glace, à cause que quand elle est une fois formée, les petits intervalles qui ne sont remplis que d'air subtil, ne peuvent devenir autre chose.

Cette neige tombe, quand il arrive quelque vent dans l'air qui divise ses flocons en d'autres plus petits, lesquels alors tombent sur la terre, non pas tant par leur foible pesanteur, que parce qu'ils sont chassés vers la terre par l'air de la moyenne région, qui lui-même y est repoussé par le vent qui souffle sous la nuée.

Et comme les petites parties de glace qui composent ces flocons de neige sont dures, solides, transparentes, & toutes de différentes figures, & différemment arrangées; elles nous réfléchissent la lumière de toutes parts, & nous font avoir le sentiment de blancheur,

de même que le sablon qui n'est qu'un amas de petits corps transparens, comme on le reconnoist avec le Microscope, avec cette difference qu'à cause que la neige n'est formée que de vapeurs où il ne se peut mesler aucune saleté, sa blancheur est tres-vive.

S'il arrive que l'air tres-froid qui a formé la neige devienne moins froid, alors quelques-uns des flocons venans à fondre, separent & divisent ceux qui ne sont pas encore fondus & y insinuent quelque peu d'eau, laquelle se gelant dans ces petits intervalles, les rend plus pesans, & pour lors cette eau fondue & la neige qui reste, tombe comme il arrive, quand il pleut & neige en même tems.

## DE LA GRÊLE.

**L**A Grêle s'engendre sous les nuées, & voici comment. L'air de la moyenne région en Esté ou dans les saisons tempérées est tres-frais; & quand cet air se trouve sous une nuée grande & épaisse qui luy ôte tout-à-fait les rayons du Soleil, il acquiert un grand degré de froid. C'est pourquoy si alors la nuée tombe en pluye, il arrive necessairement que les gouttes d'eau en passant par l'air sous cette nuée, s'y gellent & tombent en petits morceaux de glace de la figure & de la grosseur à peu près dont les gouttes d'eau seroient tombées.

## DU TONNERRE.

## DU TONNERRE.

**L**E Tonnerre s'engendre des exhalaisons que la chaleur de l'Esté eleve en abondance. Ces exhalaisons ne peuvent être élevées sur tout dans cette saison, qu'en même tems leurs particules ne reçoivent de l'agitation & ne commencent à s'échauffer, en sorte qu'étant dans la moyenne région parmi les vapeurs qui s'y changent en nuées, ces exhalaisons qui s'y trouvent mêlées, écartent çà & là les vapeurs, se rassemblent & se placent au centre des nuées, où elles continuent encore plus à s'échauffer, & s'y échauffent tant, & gonflent, pour ainsi dire, tellement la nuée, que quand d'autres nuées viennent la choquer, elles la crevent avec effort, ce qui ne se peut faire sans bruit & sans éclairs, qui nous paroissent précéder le bruit, à cause que la lumière étant une matière bien plus subtile que l'air qui nous cause le sentiment de l'ouïe, va & se communique à nous bien plus vite.

La continuation & la repetition du bruit du Tonnerre vient d'un espece d'Echo qui se fait dans les nuées; quelquefois on voit des éclairs sans le bruit du Tonnerre, parce qu'alors la nuée a peu de vapeurs, qui étant autour ne peuvent pas rendre la circonference si condensée, ce qui la rend facile à crever. Ce n'est pas qu'absolument parlant, il n'y

K

ait quelque bruit, mais l'éloignement fait qu'on ne l'entend pas. Ces éclairs sans bruit arrivent ordinairement lors des plus grandes chaleurs, à cause qu'il s'éleve beaucoup plus d'exhalaisons que de vapeurs. Aussi voyons-nous, que quand il fait des éclairs sans bruit, il ne pleut pas, parce qu'il n'y a pas assez de vapeurs qui sont la matière de la pluye.

Mais quand les éclairs sont accompagnez d'un grand bruit, c'est une marque qu'il y a beaucoup de vapeurs, telles que pour causer ce grand bruit elles doivent être condensées autour de la circonference de la nuée, & déjà presque toute formée en pluye, à cause de la chaleur qui se concentrant au centre de la nuée, laisse un plus grand froid aux vapeurs qui sont à la circonference; aussi voyons-nous que le Tonnerre est accompagné de pluye, & qu'à chaque coup de Tonnerre qui ébranle & secoue la nuée, la pluye s'augmente tout à coup. La nuée est donc alors fort épaisse, & la chaleur fort concentrée dans la nuée; c'est pourquoy l'air de la moyenne région qui est sous la nuée est alors au plus grand degré de froid; & les vapeurs qui sont à la circonference de la nuée, sont presque toutes converties en eau comme nous avons dit. Par ces deux raisons l'eau presque toute formée tombant par l'ébranlement de la nuée, doit tomber en gouttes extraordinairement grosses, qui passent par

La moyenne région de l'air se convertissent quelquefois par son grand froid sur le champ en grêle si grosse, qu'elle fait des ravages épouvantables & désolé des Provinces entières.

Plus la nuée est condensée à sa circonférence par les vapeurs, plus elle fait d'effort quand elle se creve, & plus le feu qui fait l'éclair est poussé loin; & il est quelquefois poussé si loin qu'il vient jusque sur la terre, & alors il s'appelle la Foudre qui brûle & renverse les Edifices, met le feu par tout où elle passe, tuë les hommes & les animaux.

La Foudre produit quelquefois des effets bien surprenans, en fondant par exemple la lame d'une épée dans son foureau, ou l'argent dans une bourse sans endomager ni le foureau ni la bourse, ce qui arrive lorsque les particules qui composent ce feu sont tres-subtiles, de sorte qu'elles ne font point d'impression sur les corps qui ont suffisamment de pores & assez grands pour leur faire passage; mais elles transportent leur action sur les corps qui leur font quelque résistance. Au contraire elle brûle quelquefois les habits & le poil sans faire de mal à la chair, ce qui arrive lorsque les parties des exhalaisons qui composent cette espece de Foudre, sont plus grossieres étant grasses & huileuses.

## DES ETOILES TOMBANTES.

**L**Es Etoiles que l'on dit vulgairement qui tombent, ne sont que de petits nuages qui renferment dans leur centre des exhalaisons, lesquelles à force de s'échauffer s'enflâment d'elles-mêmes, & comme cela ne se fait pas avec effort, comme nous avons dit que se faisoit le Tonnerre, le feu ne s'y met pas tout à coup, mais successivement, & paroist comme une fusée volante dans l'air, parce que ce feu se faisant successivement repousse en arriere la petite nuée.

## DES FEUX FOLETS OU ARDENS.

**C**Es sortes de meteores qui paroissent quelquefois sur la mer & sur terre aux environs des lieux marecageux, se forment d'exhalaisons grasses & huileuses dont les particules s'engageans facilement les unes dans les autres, ont de la peine à s'élever; mais aussi en recompense ces petits feux durent plus long-tems, & sont tres-susceptibles de toutes les agitations de l'air.

## DE L'IRIS OU ARC EN CIEL.

**L'**Iris ou Arc en Ciel sont plusieurs couleurs disposées en Arc qui paroissent tout à coup en un tems pluvieux dans la partie de

l'air opposé au Soleil, & qui disparoissent aussi quelquefois presque en un moment.

Pour donner quelque explication à cette diversité admirable de couleurs, il faut s'imaginer que quand il pleut en quelque endroit, il se forme comme un cercle ou un Arc composé de gouttes de pluye qui sont toutes spheriques, & que le Soleil est comme au milieu ou au pole de ce même Arc; en sorte que si l'on imagine une ligne droite tirée du centre de l'Arc, cette même ligne sera perpendiculaire sur le plan.

Or plusieurs rayons tombans obliquement sur chacune de ces gouttes de pluye les penetrent, & après plusieurs refractions & reflections parviennent jusqu'à notre œil, de sorte que la diversité de ces couleurs est causée par la diversité des angles, quoyque petite, que font les rayons de lumiere en tombans sur ces gouttes de pluye: & cette lumiere ainsi modifiée & diversifiée cause en notre œil ces differens sentimens de couleurs, comme il est expliqué plus amplement dans les livres de Physique de Messieurs Descartes, Rohaut, Regis, & Mariotte, & dans les Memoires de M<sup>rs</sup> de l'Academie Royale des Sciences.

#### DES COURONES.

**L**Es Courones qui paroissent autour du Soleil & de la Lune, viennent d'une nuée également épaisse par tout, composée de parties semblables & réduites en forme

d'Arc, ce qui fait que les rayons de lumiere les traversans par tout de la même maniere, font paroître les mêmes couleurs que dans l'Arc en Ciel, quoique moins fortes, le demy diametre de l'Arc ou de l'anneau qui forme cette nuée, étant pour l'ordinaire plus petit que celuy de l'Arc en Ciel : quand il est beaucoup moindre, on n'y voit que de la blancheur qui tire en quelques endroits sur le passé.

## DES PARHELIES.

**L**es Parhelies qui font paroître plusieurs Soleils, se forment aussi par un anneau, mais composé de parties plus resserrées que dans les courones ; ce qui fait qu'elles forment un corps plus solide, qui reçoit plusieurs rayons du Soleil, lesquels parviennent à l'œil en différentes manieres, sans refraction & par refraction ; ce qui fait paroître l'image du Soleil en plusieurs lieux.

Ou bien les Parhelies ne sont autre chose qu'une nuée composée de divers plans ou de plusieurs superficies semblables. Ce qui fait que les rayons du Soleil y impriment autant de fois son image, en la même maniere que l'on voit qu'une même objet se multiplie quand on le regarde à travers d'une lunette à facetes.

## AVERTISSEMENT.

L'ON connoît l'humidité & la secheresse

de l'air par l'Hygrometre, sa chaleur & sa froideur par le Thermometre, & son plus ou moins de pesanteur par le Barometre. Tant de personnes ont parlé de ces Instrumens, qui d'ailleurs sont devenus si communs, sur tout les deux derniers, que nous avons crû qu'il étoit inutile de les décrire icy. Nous avertirons seulement que l'on pourroit observer pendant plusieurs années de suite leurs degrés; ensemble les tems des saisons, les vents & leurs forces; les couleurs des nuées, leur quantité & leur grandeur; & faire ces observations en même tems en differens lieux. De quoy l'on feroit des Remarques qui fourniroient des principes, pour prévoir du moins, à quelque jour près, les changemens des tems à quoy les Astrologues ne se sont jamais occupés qu'inutilement avec leur prétenduë science sans principes ny fondement, tout en étant faux, vain & superstitieux.

**FIN DU PREMIER LIVRE.**



## LIVRE II.

DE LA

## GEOGRAPHIE.

PREMIERE PARTIE.

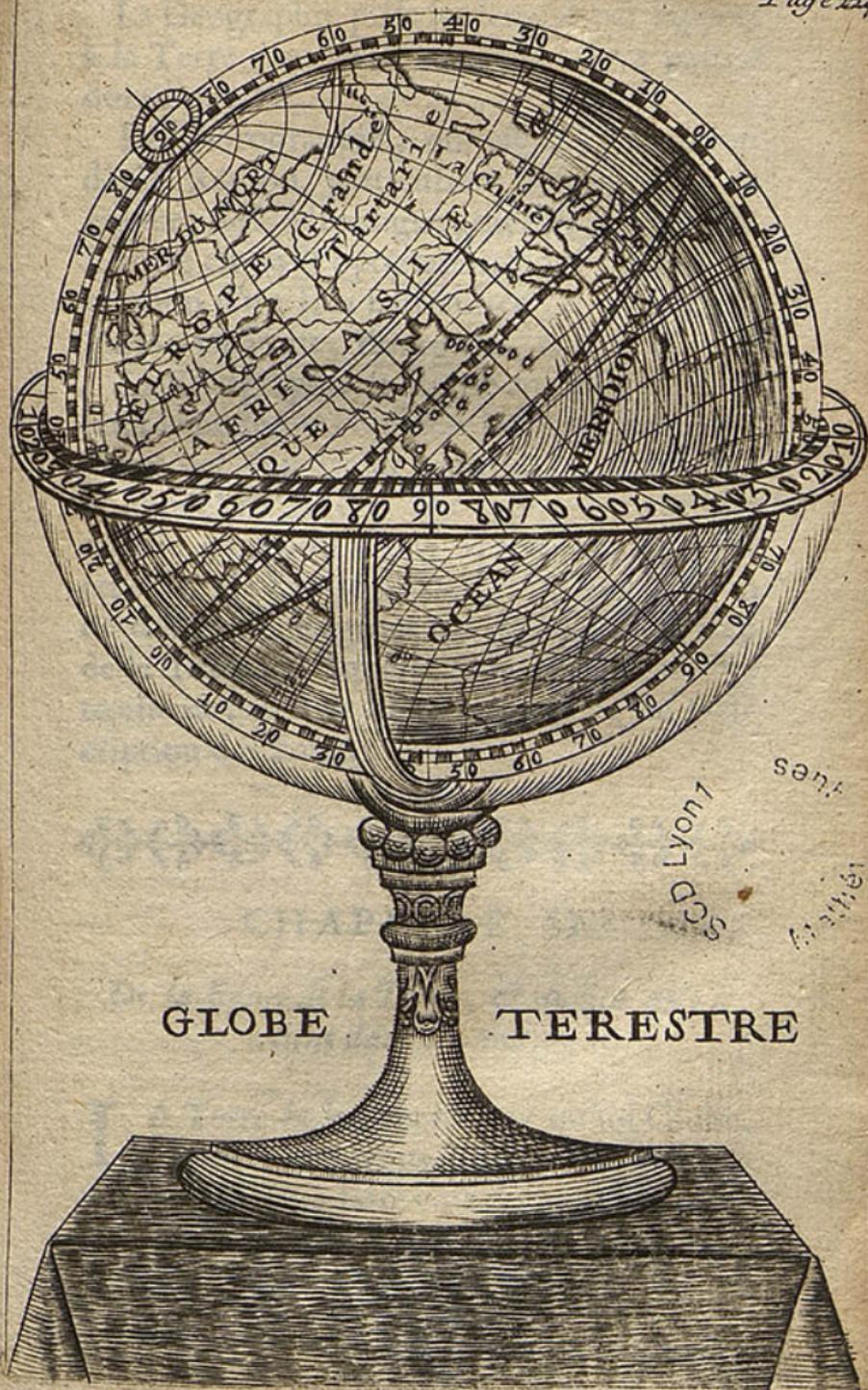
*Application de la Sphere à la Geographie.*

## CHAPITRE I.

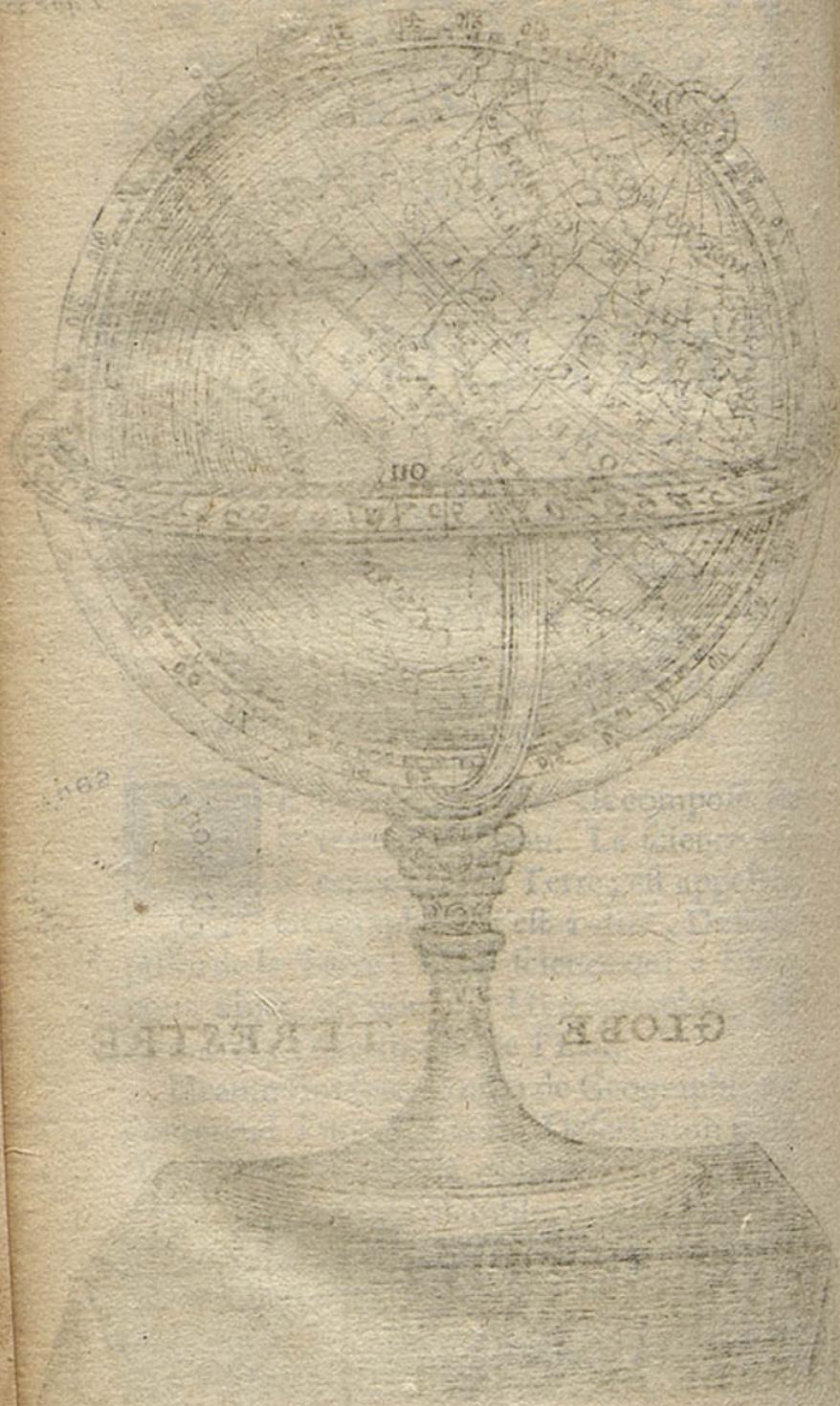
*De la Geographie en general, & de ses  
differentes divisions & definitions.*

LE Globe Terrestre est composé de la terre & de l'eau. La science qui se rapporte à la Terre; est appelée Geographie, c'est-à-dire, Description de la Terre, & la science qui a l'Eau pour objet, est nommée Hydrographie, qui veut dire, Description de l'Eau.

Neanmoins sous le nom de Geographie on comprend l'une & l'autre Description de la Terre & de l'Eau, à cause de l'union que ces deux corps ont ensemble, ne faisant qu'un même Globe dont la Terre fait la plus considerable partie.



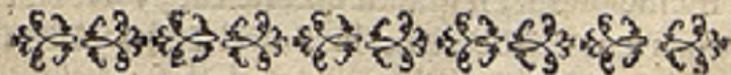
GLOBE TERESTRE



La Geographie prise seulement par rapport à la Terre, se divise en deux autres parties dont l'une est,

La Chorographie, qui est la Description d'une Region particuliere, comme de la France, de l'Allemagne, ou de l'Italie, &c. L'autre est la Topographie, qui est la Description d'un lieu particulier, comme d'une Ville, Château, Bourgade, &c.

La Geographie se divise en deux parties, dont la premiere considere les proprietes de la Terre par rapport au mouvement journalier & annuel du Soleil; elle explique les cercles qu'elle emprunte de la Sphere celeste pour cet effet. Et l'autre partie fait la Description de toutes les Regions qui sont sur la surface de la Terre, à laquelle nous ajoûterons une troisieme partie de l'Hydrographie, ou Description des Eaux.



## CHAPITRE II.

*De la figure de la Terre, & du lieu qu'elle tient dans l'Univers.*

**L**A Terre & la Mer ne font qu'un Globe, comme nous avons dit ci-devant, & comme nous l'allons faire voir dans ce Chapitre, pour desabuser ceux qui s'imaginent que la Terre est une plaine d'une vaste étendue, à

cause que la partie que l'on en découvre d'une seule vüe, est ordinairement trop petite pour que l'on puisse s'appercevoir de sa courbure.

Premierement, elle est ronde de l'Orient à l'Occident, puisque l'experience journaliere nous apprend que le Soleil & les Astres ne paroissent pas se lever & se coucher en même tems pour tous les habitans de la Terre, dont les differentes Regions sont éclairées successivement les unes après les autres; de sorte qu'on peut dire, qu'il est toute heure en tout tems: car, par exemple, dans le même instant que je lis cecy, il est midy en quelque lieu de la Terre, une heure dans un autre endroit, deux heures ailleurs, & ainsi de toutes les autres heures du jour & de la nuit; ce qui ne seroit point si la Terre étoit plate, puisque les peuples qui habiteroient dans une même plaine, si grande qu'elle fût, verroient tous en même tems le Soleil & les Astres se lever & se coucher; le Soleil seroit également élevé sur toutes les parties de la dite plaine, & les Eclipses paroïtroient à tous dans le même instant de tems, comme il est aisé de se l'imaginer pour peu d'attention qu'on y fasse. Ce qui étant contraire aux observations & à l'experience, on doit conclure que la Terre est ronde d'Orient en Occident.

Secondement, elle est ronde du Midy au Septentrion, puisque ceux qui voyagent de





ce sens-là, voyent changer l'élevation du Pole; car à mesure qu'ils s'avancent vers un des Poles, il paroît s'élever regulierement sur leur horizon d'un degré pour vingt grandes lieues de France, & de trois minutes pour chaque lieue de chemin. On voit aussi en voyageant vers un des Poles, que plusieurs Étoiles qui en sont proches ne se couchent plus, & que d'autres qui sont vers le Pole dont on s'éloigne, ne se levent plus.

Enfin, la Terre est ronde en tout sens, si on excepte les montagnes & les vallées, qui ne sont pas sensibles comparées à la grosseur de la Terre, laquelle fait un globe avec l'eau qui couvre partie de sa surface, comme le peuvent mieux remarquer ceux qui voyagent par mer. Car à mesure qu'un navire s'éloigne du port, ceux qui sont sur le Tillac commencent à perdre peu à peu de vûe le sommet des clochers qui sont au lieu d'où ils partent; mais si dans le même tems quelqu'un d'eux monte à la hune, il reverra les mêmes objets qui ne se voyent plus de ceux qui restent sur le Tillac, jusqu'à ce que le navire s'éloignant encore plus du port il perdra de vûe le pied des clochers, & n'en verra plus que le sommet, qui enfin disparaîtra tout-à-fait quelque tems après, dont la seule cause est la rondeur du Globe Terrestre, comme il est aisé de voir par la figure cy-jointe.

La Terre, comme nous avons déjà dit, n'a point de grosseur sensible comparée à la

grandeur immense du Firmament, & n'est pas éloignée du moins sensiblement du centre de l'Univers, puisque quand la vûe n'est point empêchée, on voit toute la moitié du Ciel, & que de deux Etoiles diametralement opposées, comme sont à peu près l'œil du Taureau & le cœur du Scorpion, quand l'une se leve, l'autre se couche. De plus, la Terre doit être dans le plan de l'Equateur Celeste, c'est-à-dire, au milieu de l'axe du Monde; car si elle étoit plus près d'un Pole que de l'autre, l'Horison oblique ne couperoit pas l'Equateur en deux également; & quand le Soleil parcoureroit l'Equateur, les jours ne seroient pas égaux aux nuits, comme ils sont dans la Sphere oblique; ce qui est aisé de démontrer par la Sphere artificielle.



### CHAPITRE III.

*De l' Axe, des Poles, & des Cercles  
du Globe Terrestre.*

**L'**Axe du Globe Terrestre est une partie de l'axe du Monde, qui passant au travers du Globe, & par son centre, va se terminer en sa superficie. Les deux points de la superficie Terrestre, qui terminent cet axe, sont les deux Poles de la Terre, dont l'un est le pole Arctique, qui est posé sous

le pole Arctique du Monde, & l'autre est le pole Antarctique posé sous le pole Antarctique du Ciel.

Outre le Meridien & l'Horison, qui sont au-dehors du Globe de même qu'en la Sphere artificielle, il y a encore plusieurs autres cercles sur la superficie du même Globe, savoir l'Equateur, l'Ecliptique, les deux Tropiques & les deux Cercles polaires avec les Meridiens ou cercles de longitude, & les paralleles de l'Equateur ou Cercles de latitude. On a expliqué tous ces cercles au premier Livre, lesquels s'appliquent à la Geographie comme à l'Astronomie, à cause de la relation qu'il y a entre le Ciel & la Terre, qui fait que les Cercles imaginez dans la Sphere Celeste, servent de principes à la science de la Geographie.

Outre tous les Cercles dont nous venons de parler, & qui sont marquez sur les Globes, il y en a encore quelques-uns que l'on conçoit y être décrits, comme sont ceux des Climats, des positions, & de la distance des lieux, lesquels tous ensemble sont necessaires, pour donner une plus parfaite connoissance de toutes les parties de la Terre, considerées au regard des mouvemens diurne & annuel du Soleil. C'est ce qui donnera occasion de parler de plusieurs choses que l'on n'a touché que legerement, & d'autres dont on n'a encore rien dit, comme des longitudes & latitudes des lieux, de la varieté des climats,

230 DE LA GEOGRAPHIE.  
de la diversité des ombres, des Zones, des habitans de la terre, & de la position des lieux les uns à l'égard des autres, qui sont tous des sujets qui regardent la Geographie, & qui donneront lieu à autant de Chapitres particuliers qui rempliront cette première Partie.



#### CHAPITRE IV.

*De la longitude des lieux, & de la maniere de l'observer.*

ON a dit au discours du Meridien, que la longitude d'un lieu se comptoit d'Occident en Orient sur l'Equateur depuis le premier Meridien jusqu'à celui qui passe par le Zenit du lieu proposé. Mais comme cette définition ne donne pas assez de connoissance des proprietéz des longitudes, on va l'expliquer plus amplement dans la suite de ce Chapitre.

Pour bien entendre ce que c'est que les longitudes & leur usage, il faut savoir que la Terre étant ronde, le Soleil n'éclaire pas en un instant toutes ses parties; mais successivement se faisant voir plutôt aux Peuples qui sont Orientaux qu'à ceux qui sont Occidentaux; de là vient que les Peuples Orientaux ont plutôt midy que les Peuples Occiden-

raux ; c'est pourquoy si un lieu est plus Oriental de quinze degrez qu'un autre, il aura midy une heure plutôt. Au contraire, si un lieu est plus Occidental de quinze degrez qu'un autre, il aura midy une heure plus tard : Et d'autant de fois quinze degrez qu'un lieu fera plus Oriental qu'un autre, d'autant d'heures, le lieu Oriental aura midy plutôt.

Il est aisé de remarquer par ce qu'on vient de dire, que la longitude se compte d'Occident en Orient, & que l'arc de l'Equateur, qui fait la difference des Meridiens, ou de la longitude des Villes, n'est autre chose que la mesure de l'intervale du tems qui fait qu'un lieu a midy plutôt, ou plus tard, & qu'il compte plus ou moins d'heures dans la mesure du tems qu'un autre lieu. Par ce moyen on pourra resoudre la question par laquelle on demande, comment il est possible que deux gemeaux nez en même tems, & ayant fait le tour du monde, l'un par l'Orient & l'autre par l'Occident, lesquels étans morts au retour de leur voyage, l'un ait vécu deux jours plus que l'autre. La raison en est, que celui qui a fait le tour du Monde par l'Orient, a surmonté d'un jour le compte de ceux du lieu d'où il est party, à cause qu'il a compté autant de fois plus d'heures que ce même lieu, qu'il a fait de fois quinze degrez. De sorte qu'ayant fait les trois cens soixante degrez du tour de la Terre, qui valent 24 heures, il doit compter un jour de

plus que ceux du même lieu où il est retourné; en sorte que s'il est Dimanche audit lieu, il sera Lundy à son compte, sans qu'il y ait aucune erreur de calcul. Il arrivera tout le contraire à celuy qui aura fait le tour du Monde par l'Occident; car il comptera un jour de moins que ceux du lieu d'où il est party, à cause qu'il a compté autant de fois moins d'heures que ceux du même lieu, qu'il a fait de fois quinze degrez. Ainsi ayant fait le tour, qui est de 24 heures, il comptera un jour de moins que ceux du même lieu où il est revenu. C'est pourquoy il ne fera que Samedi à son compte, quoyqu'il soit Dimanche au même lieu. Il est donc évident que celuy qui aura voyagé par l'Orient, paroïtra avoir vécu deux jours plus que celui qui aura pris sa route par l'Occident, vû qu'au compte du premier il est Lundy, & à celuy du dernier il n'est que Samedi quoyque dans la verité ils soient morts en un même instant, toute la difference qu'il y a n'étant que dans la maniere de compter le tems plus ou moins de l'un & de l'autre, selon la route que l'un a prise vers l'Orient, & l'autre vers l'Occident.

Or puis qu'il y a une infinité de lieux vers l'Orient & vers l'Occident, il faut aussi concevoir une infinité de Meridiens que l'on peut bien nommer Cercles de longitude, puisqu'ils déterminent sur l'Equateur, la longitude des lieux & leur situation à l'égard

de ce qu'ils sont plus Orientaux ou Occidentaux les uns que les autres. Cette connoissance, qui n'est autre chose que la science des longitudes, est tres-utile & tres-necessaire tant en la Navigation qu'en la Geographie. Car en la Geographie, elle rend les Globes Terrestres, les Mappemondes, ou Cartes univerrselles du Monde, tant Geographiques qu'Hydrographiques, ou Marines, fort justes; & en la navigation elle sert considerablement à la conduite des Vaisseaux, en rendant leur route plus certaine & plus assurée. Mais autant que cette science est utile, autant y a-t-il de difficulté dans la pratique des moyens qui en donnent la connoissance; ce qui a fait que la plus grande Part des Etats de l'Europe ont autrefois promis de grandes sommes à celuy qui par quelque invention juste & facile dans la pratique, donneroit le moyen de connoître sur mer les longitudes, du moins avec autant de precision que les latitudes. Plusieurs y ont travaillé, & ont prétendu avoir bien réüssi; ce qu'ils n'ont pas fait, ayant donné quantité de regles, lesquelles, quoyque tres-bonnes dans la theorie, ne sont neanmoins d'aucun usage commode dans la pratique, à cause de la trop grande difficulté qu'il y a de pouvoir pratiquer sur mer les observations que ces regles ordonnent. Il n'en est pas de même sur terre, où l'on peut se servir des Instrumens de telle grandeur qu'on veut, &

les disposer en la maniere que l'on souhaite, à cause de la stabilité, pour operer avec justesse dans les observations que l'on veut faire. C'est ce qui fait que l'on trouve les longitudes de la Terre exactement; mais principalement par l'observation des Eclipses de Lune, & du premier Satellite de Jupiter, qui les donne dans une grande précision.

Les Astronomes ont jugé que l'on auroit un moyen court & assuré de determiner les longitudes, si l'on decouvroit dans le Ciel quelque phenomene qui eût un mouvement tres-viste, & qu'on pût de divers lieux de la Terre fort éloignez l'un de l'autre le voir arriver au même instant à un même point; car cela supposé, en comparant ensemble les heures des observations faites en même tems dans des lieux éloignez l'un de l'autre d'Orient en Occident, il seroit aisé de connoître combien l'un de ces lieux est plus Oriental que l'autre, en quoy consiste la difference des longitudes.

La revolution journaliere des Astres autour de la Terre, auroit été fort propre à cet usage; mais il n'y a dans le Ciel aucun point fixe, où l'on puisse de divers lieux éloignez voir arriver les Astres par cette revolution.

On a donc été obligé d'avoir recours au mouvement particulier de la Lune, & l'on s'en est utilement servi pour trouver quelques longitudes: car toutes les fois qu'il

arrive des Eclipses de Lune, l'ombre de la Terre qui paroist alors sur la Lune se voit de tout un hemisphere, en même temps au même endroit de son disque; mais ces Eclipses ne sont pas assez frequentes, & de plus il est tres-difficile de les bien observer.

Cependant on n'avoit point eu d'autre moyen assuré de trouver les longitudes jusqu'au siecle precedent. Mais depuis que les grandes Lunettes eurent été inventées, on découvrit les quatre petites Planetes appelées Satellites de Jupiter, qui tournent à l'entour de son Globe; & comme l'on se fut apperceu que le mouvement de ces petits Astres est tres-viste, leur periode tres-courte & leurs Eclipses fort frequentes, on pensa tout aussi tost à s'en servir pour trouver les longitudes; mais il a fallu plus de la moitié d'un siecle pour executer ce dessein, qui n'a commencé de reussir qu'en l'année 1668. que Monsieur Cassini donna au public les Ephemerides de ces Satellites avec la Methode de calculer leurs Eclipses; & depuis ce tems-là, il a pris grand soin de corriger ces Ephemerides, & les a rendus si exactes, qu'elles peuvent servir à la place des observations immediates sans aucune erreur sensible.

*Explication de la maniere d'observer les  
longitudes par les Eclipses des  
Satellites de Jupiter.*

**P**OUR bien connoître en quoy consiste la justesse de ces observations, il faut avoir attention à deux choses; la premiere est la maniere d'observer les Eclipses des Satellites de Jupiter; & la seconde, le tems précis & juste des observations de ces Eclipses. On sçait que ces Satellites sont de petites Planetes qui tournent autour de Jupiter selon les periodes marquées au chapitre 12. Section 7. du premier livre.

Au regard de la premiere de ces deux choses, Jupiter étant un corps opaque comme la Terre ou la Lune, il faut necessairement qu'il fasse ombre à l'opposition du Soleil, comme la Terre fait & cause une Eclipe à la Lune quand elle s'y rencontre; c'est pourquoy ce que nous dirons icy des Eclipses de ces Satellites, doit servir aussi pour les Eclipses de Lune.

Quand les Satellites de Jupiter se trouvent dans son ombre, ils souffrent Eclipe qui dure plus ou moins de tems, selon que les mouvemens particuliers des Satellites se font avec plus ou moins de vitesse. Leurs Eclipses commencent quand ils entrent dans l'ombre de Jupiter, & elles finissent lors qu'ils en sortent. Leur entrée dans l'ombre est appelée

Immersion, & leur sortie de l'ombre, Emer-  
 sion. Le tems propre à observer leur Immer-  
 sion est quand Jupiter se leve devant le Soleil;  
 & le tems propre à observer leur Emer-  
 sion, est lors que Jupiter se couche après le Soleil.  
 Or comme le mouvement propre de Jupiter  
 est beaucoup plus lent que celuy du Soleil,  
 d'abord après leur conjonction Jupiter reste  
 plus Occidental, & par consequent se leve  
 le matin avant le Soleil. Mais après leur  
 opposition Jupiter se leve après le Soleil &  
 paroît le soir après son coucher.

Pour faciliter les observations, on a des  
 Tables que Monsieur Cassini a données, par  
 lesquelles on sçait le tems de l'Immersion &  
 de l'Emersion des Satellites pour le Meri-  
 dien de Paris, auquel ajoûtant ou ôtant la  
 difference des Meridiens du lieu où l'on  
 observe, à celuy de Paris, selon la nature  
 du lieu, c'est-à-dire, selon qu'il est plus  
 Oriental ou Occidental que Paris, on con-  
 noît à peu près le tems de l'observation.  
 Mais pour ne la pas manquer, on doit s'y  
 préparer du moins trois quarts d'heure ou  
 une heure auparavant le tems prescrit par les  
 Tables. Comme le premier Satellite est celui  
 qui va le plus vîte de tous il est le plus  
 propre & le plus en usage dans les observa-  
 tions des longitudes. Car ayant seize fois  
 plus de vitesse en son mouvement que la  
 Lune, il parcourt en une heure environ huit  
 degrez & demi, au lieu que le mouvement

de la Lune n'est à peu près que d'un demi degré : cela fait que son mouvement est très-sensible ; & il le paroît encore d'autant plus lors qu'il est apperçû par un Telescope, ou Lunete d'approche longue d'ordinaire pour ces sortes d'observations de 18 à 21 pieds, laquelle faisant paroître le Satellite plus grand, fait aussi paroître son mouvement plus vite. Ainsi par cette grande vitesse, on peut marquer le moment précis de son Immersion ou Emerision, par le moyen d'une bonne horloge à pendule à secondes bien réglée & bien rectifiée, qui est la seconde chose dont nous avons à parler.

Les horloges à pendule sont celles dont on se sert dans toutes sortes d'observations Astronomiques. La longueur du pendule doit être précisément à Paris & dans les autres climats Septentrionaux de trente-six pouces huit lignes, pour faire ses vibrations d'une seconde de tems du moyen mouvement du Soleil. Il n'est pas nécessaire pour la justesse des observations que l'horloge marque le tems selon ce moyen mouvement, il suffit seulement de savoir l'état où elle est chaque jour, c'est-à-dire, si elle avance ou retarde d'avec le Soleil, & de combien par jour, ou si elle est avec le Soleil.

Une horloge seroit réglée sur le moyen mouvement du Soleil, si son aiguille ayant été mise sur l'heure du Soleil un certain

jour, se retrouvoit encore avec luy après une année entière pendant laquelle l'aiguille auroit toujours tourné fort également. Ce moyen mouvement du Soleil est fort différent du vrai mouvement, qui est tantôt plus prompt, & tantôt plus lent, pendant une même année; c'est pourquoy lorsqu'on veut régler sur le vrai mouvement du Soleil une horloge déjà réglée sur le moyen, on est obligé d'y faire de tems en tems quelque correction, pour la remettre avec le Soleil. La maniere de faire cette correction est marquée par une table appellée Equation des pendules ou horloges dans le petit Livre de la Connoissance des Temps, qui se donne tous les ans au public par l'ordre de l'Academie Royale des Sciences. On trouve aussi dans ce même livre la table des Immersions & Emerisions du premier Satellite de Jupiter pour le Meridien de Paris.

Avec toutes ces précautions prises tant dans l'observation du Satellite, que dans la correction de l'horloge, on aura tres-exactement la difference des longitudes des deux lieux, y ayant un Observateur en chaque lieu, qui observe en même moment l'heure, minute, & seconde de la même Immersion ou Emerision du Satellite; car la difference des tems de ces deux observations donnera la difference de longitude des lieux en comptant 15 degrez pour une heure, & un degre pour 4. minutes d'heures. Mais si la diffe-

rence des tems est nulle, c'est une marque qu'ils sont sous un même Meriden, & qu'il n'y a aucune difference de longitude, parce que le changement de longitude fait que dans le même instant on compte différentes heures en differens lieux qui ne sont pas sous un même Meridien.

Si, par exemple deux personnes observent en même tems la même Immersion ou Emerision du premier Satellite de Jupiter, l'un à Paris, & l'autre à Lisbonne, chacun avec une pendule bien rectifiée, si celle de Paris marquoit 10 heures du soir, & celle de Lisbonne 9 h. après avoir comparé le tems de ces deux observations, on concludroit que Paris est plus Oriental que Lisbonne d'une heure, qui repond à quinze degrez; de sorte que si la longitude de Paris est de 23 degrez, celle de Lisbonne sera de huit degrez.

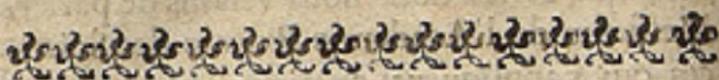
Quoyque la communication reciproque des observations semble necessaire pour trouver la difference des longitudes jusqu'aux minutes; cependant les observateurs éloignez de Paris peuvent connoître immédiatement la longitude du lieu où ils sont par la comparaison de leurs observations avec les Ephemerides. Mais ces observations doivent se faire avec toute l'exactitude possible puisque la difference d'une minute d'heure répond à quinze minutes de degré.

Il n'y a point de Methode plus parfaite pour parvenir à la connoissance des longitudes

les, que celles dont nous venons de parler. Messieurs de l'Academie Royale des Sciences qui s'appliquent continuellement à des observations si utiles, ont fait tracer une grande & tres-exacte Mappemonde sur le pavé de la Tour Occidentale de l'Observatoire. Et M. De Fer a donné au Public plusieurs Cartes, dont les principaux points sont placez suivant les Observations & Memoires de Messieurs de l'Academie.

On doit remarquer icy que dans les Cartes de M. De Fer la longitude de Paris n'y est que de vingt degrez trente minutes, comme M. de la Hire l'a donné dans ses Tables Astronomiques, laquelle est moindre de trois degrez de ce qu'on la mettoit ordinairement. M. de la Hire a conclu cette longitude de Paris, en posant le premier Meridien à l'Isle de Fer, des Observations faites proche le Cap-Vert, & de l'estime de la difference de Meridiens entre ce Cap & l'Isle de Fer, qui est si connue qu'on n'en sauroit douter.





## CHAPITRE V.

*De la latitude des Lieux.*

ON a dit, en parlant de l'Equateur, que la latitude d'un lieu est sa distance de l'Equateur, laquelle est comptée sur le Meridien, depuis l'Equinoxial jusqu'audit lieu. De sorte, qu'à proprement parler, la latitude d'une Ville est l'arc de son Meridien, compris entre l'Equateur & la même Ville; mais comme l'Equateur est le terme qui separe la partie Septentrionale du Globe terrestre de la Meridionale, cela fait que l'on ajoute au nom commun de la latitude, la dénomination de Septentrionale & de Meridionale, afin de distinguer les latitudes, qui sont dans la partie Septentrionale de la Terre, d'avec celles qui sont dans la Meridionale.

Toutes les diversitez qui se rencontrent dans tous les lieux de la terre qui sont hors de l'Equateur, au respect du premier & du second mouvement du Soleil, ont donné lieu de considerer le Ciel & la Terre par la latitude, comme la diversité des Meridiens a fait distinguer l'un & l'autre par la longitude. L'étenduë de la latitude n'est pas si grande que celle de la longitude, à cause que celle-cy comprend tout le circuit de la

Terre), au lieu que celle-là ne s'étend pas davantage que jusqu'au quart du même circuit, soit qu'on la prenne du côté du Midy, ou vers le Septentrion; & c'est pour cette raison que toute la circonférence du Ciel & de la Terre, a été nommée Longitude; & que l'étendue, comprise depuis l'Equateur jusqu'à l'un & l'autre Pole, qui ne contient que quatre-vingt dix degrez, a été nommée Latitude.

Puis donc qu'il y a une infinité de lieux sur la Terre compris depuis l'Equateur jusqu'aux deux Poles du Monde, il faut concevoir une infinité de cercles paralleles à l'Equateur, passans par ces mêmes lieux, lesquels, pourront être nommez Cercles de latitude parce qu'ils déterminent par leurs Sections des Meridiens, qui sont Cercles de longitude, quelle est la latitude d'un chacun de ces lieux, & qu'ils font aussi connoître que tous les lieux situez sur chacune de leurs circonférences, ont une latitude égale, ou une distance égale de l'Equateur, quoyque leur longitude soit différente. Il faut aussi entendre que sur ces mêmes cercles on mesure les longitudes, comme sur les cercles de longitude on mesure les latitudes, puisque ces derniers passans par les poles du Monde, mesurent toute l'étendue de la latitude, depuis l'Equateur jusqu'à l'un & l'autre Pole.

Et les cercles de latitude renferment en leur circonférence toute l'étendue de la lon-

gitude, de même que l'Equateur. Car les Meridiens, qui s'entrecoupent tous aux poles du Monde, divisent ces cercles de latitude en parties semblables à celles dont ils divisent l'Equateur, & y déterminent comme sur l'Equateur, les longitudes; c'est ce qui fait que l'on pourra aussi bien les compter sur les cercles de latitude, que sur l'Equateur.

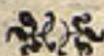
Mais comme ces cercles paralleles sont inégaux, étant plus grands vers l'Equinoxial & plus petits vers les Poles, il faut faire bien moins de chemin en un parallele qu'en un autre, pour changer d'un degré en longitude. Sous l'Equinoxial un degré de longitude vaut vingt-cinq lieues communes de France, comme un degré de latitude par toute la Terre; mais sous le parallele de Paris, il ne faut que seize lieues, & peu moins d'une demie, vers Orient ou vers Occident, pour un degré de longitude.

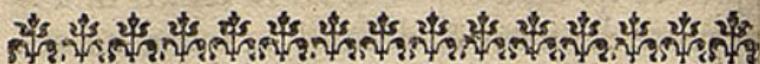
Il est aisé de voir par ce qu'on vient de dire, que pour avoir le vray lieu d'une Ville sur le Globe Terrestre, il faut avoir la connoissance de sa longitude & de sa latitude; parce qu'ayant la longitude, on a son Meridien; & sçachant sa latitude, on connoît encore son parallele, ou cercle de latitude; d'où s'ensuit que le point de commune Section de ces deux cercles marquera sur le Globe terrestre, le vray lieu de la Ville.

On peut encore entendre fort facilement

après ce qu'on a expliqué au Discours de l'inégalité des jours & des nuits, que ceux qui demeurent sur des cercles de latitude les plus proches de l'Equateur, ont moins d'inégalité dans leurs jours & leurs nuits, que ceux qui habitent dans les autres cercles les plus éloignez de l'Equateur. D'où s'ensuit que les plus grands jours d'Été de ceux-cy sont plus longs que les plus grands jours de ceux-là; & au contraire les plus courtes nuits de l'Été de ces derniers, sont moins longues que les plus courtes nuits des autres. Il faut penser le contraire des plus courts jours & des plus longues nuits d'Hyver. De tout cecy on peut remarquer dans les habitans de chaque cercle de latitude, une compensation admirable du jour & de la nuit, qui rend les plus longs jours d'Été égaux aux plus longues nuits d'Hyver, & les plus courtes nuits d'Été, égales aux plus courts jours d'Hyver. Ainsi dans la Sphere oblique, comme dans la droite, on trouve que la durée totale des jours est égale à la durée totale des nuits.

La maniere d'observer la latitude d'un lieu qui est toujours égale à la hauteur du pole sur l'Horison du même lieu, sera expliquée dans le troisiéme Livre par les usages 10, & 52.





## CHAPITRE VI.

*Des Climats.*

**L**E Climat est un espace de Terre compris entre deux cercles paralleles à l'Equateur, tellement éloignez que le plus grand jour de l'un surpasse le plus grand jour de l'autre d'une demie heure; de sorte que si au commencement d'un Climat, le plus long jour d'Eté est long, par exemple, de 14 heures, à la fin du même Climat le plus long jour d'Eté sera de 14 heures & demie. Il faut donc entendre que l'espace de chaque Climat est borné par deux cercles paralleles à l'Equateur, dont celui qui en est plus près, marque le commencement du Climat, & l'autre en détermine la fin, ou le commencement du suivant.

Or comme on a dit que sous l'Equateur les jours sont perpetuellement égaux aux nuits, à sçavoir de 12 heures; & que sous les Cercles polaires le plus long jour d'Eté y est de 24 heures, il s'ensuit que l'intervale compris depuis l'Equateur jusqu'aux Cercles polaires, contiendra 12 heures de différence dans les plus longs jours d'Eté, qui valent 24 demies heures; & puis que l'étendue de chaque climat est d'une demie heure, il s'ensuit

aussi qu'il doit y avoir vingt-quatre Climats, lesquels commenceront à l'Equateur, & finiront aux Cercles polaires, tant du côté du Midy que du côté du Septentrion. Il y a donc vingt-cinq de ces Cercles de côté & d'autre de l'Equateur qui renferment entr'eux les vingt-quatre espaces des Climats, le premier desquels est l'Equateur où commence le premier Climat, & le dernier l'un des Cercles polaires où se rencontre la fin du dernier climat.

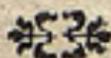
L'intervale de chacun des Climats est fort inégal, étant bien plus grand vers l'Equateur que vers les Cercles polaires; car l'intervale du premier Climat est de huit degrez trente minutes, & celuy du dernier n'a pas plus de trois minutes.

La raison de cette inégalité vient d'une propriété de la Sphere, laquelle pour bien entendre, il faut s'imaginer que dans la Sphere droite, la moitié du Tropicque du Cancer, qui est au-dessous de l'Horison, est divisée en quarante-huit parties égales, chaque partie étant de trois degrez 45', qui valent un quart d'heure. De plus, qu'il y a une de ces parties vers l'Orient, & une vers l'Occident les plus proches de l'Horison, qui toutes deux ensemble font une demie heure de tems, qui répond à l'intervale d'un Climat. Ce qui étant posé, on pourra concevoir que la raison de l'inégalité des Climats procede de la Section plus ou moins oblique du Tropicque

par l'Horison, selon les différentes élévations du Pole, qui fait que l'Horison coupant plus droitement le Tropique aux parties égales de trois degrez 45', prises du côté d'Orient & d'Occident, il se fait une plus grande différence des hauteurs du Pole, que lors que le Tropique est coupé plus obliquement par l'Horison aux mêmes points de trois degrez 45'; & ainsi cette différence des hauteurs du Pole, qui correspond à la demie heure des premiers Climats, étant plus grande vers l'Equateur, que vers les Cercles polaires où sont les derniers Climats, cela rend leur intervalle tres-inégal, & bien plus grand vers l'Equateur que vers les Poles.

La Table des Climats ci-jointe fait paroître cette inégalité; car elle marque que le premier Climat a son étendue de 8 degrez 34', au lieu que le dernier qui finit au Cercle polaire, ne l'a seulement que de trois minutes. Cette inégalité sera encore renduë plus sensible, si on l'examine avec la Sphère ou le Globe Terrestre.

Dans cette Table on trouvera l'intervalle des mêmes Climats, & les plus grands jours qui leur conviennent, avec l'élévation ou la hauteur du Pole dans leur commencement & dans leur fin.



*Table des Climats des demies heures.*

Climats. leur nomb.	Plus longs jours		Latitude.		Intervalle des Climats.	
	Heur.	Min.	Deg.	Min	Deg.	Min.
0	12	0	0	0	0	0
1	12	30	8	34	8	34
2	13	0	16	43	8	9
3	13	30	24	10	7	27
4	14	0	30	46	6	36
5	14	30	36	8	5	42
6	15	0	41	21	4	53
7	15	30	45	29	4	8
8	16	0	48	59	3	30
9	16	30	51	57	2	58
10	17	0	54	28	2	31
11	17	30	56	36	2	8
12	18	0	58	25	1	49
13	18	30	59	57	1	32
14	19	0	61	16	1	19
15	19	30	62	24	1	8
16	20	0	63	20	0	56
17	20	30	64	8	0	48
18	21	0	64	48	0	40
19	21	30	65	20	0	32
20	22	0	65	46	0	26
21	22	30	66	6	0	20
22	23	0	66	19	0	13
23	23	30	66	27	0	8
24	24	0	66	30	0	3

Les Anciens, qui estimoient qu'une partie de la Zone Torride vers l'Equateur, & une partie de la Zone Temperée par de-là les 50 degrez de latitude étoient inhabitables, n'avoient que sept Climats; mais ils n'en commençoient pas le compte à l'Equateur comme les Modernes. Ils posoient le commencement de leur premier Climat à douze degrez 41' de latitude, où le plus long jour d'Été est de douze heures trois quart, & la fin de leur septième Climat alloit vers les 50 degrez de latitude où le plus long jour est de seize heures 20'.

Pour mieux distinguer leurs climats, ils en faisoient passer le milieu par les lieux plus considerables du vieux Continent; de sorte que leur premier Climat passoit par Meroë en Ethiopie, le second par Siene en Egypte, le troisième par Alexandrie aussi en Egypte, le quatrième par l'Isle de Rhodes, le cinquième par Rome, le sixième par le Pont-Euxin, & le septième & dernier par l'embouchure du Boristhène.

A ces sept Climats on en ajoûta depuis encore deux autres, savoir le huitième, passant par les Monts Riphées dans la Sarmatie Asiatique, & le neuvième par le Tanais.

Les Anciens comme les Modernes, ont encore divisé la Terre en de plus petits espaces que l'on nomme paralleles des climats, afin de les distinguer des autres paralleles de l'Equateur. Ces paralleles ne sont que des

demy Climats, desquels l'espace ne contient qu'un quart d'heure de variation dans les plus longs jours d'Eté de chacun de ces paralleles ; de sorte qu'il y aura 49 Cercles paralleles à l'Equateur , qui détermineront les 48 espaces de ces paralleles des Climats.

On a renfermé ci-devant toute l'étendue des Climats entre l'Equateur & les Cercles polaires , & ces climats sont nommez les Climats de demie heure, afin de les distinguer des Climats de demi mois dont on va parler.

Ces Climats de demi mois sont au nombre de douze , & sont compris entre les Cercles polaires & les Poles, chacun de leurs espaces comprend 15 jours de difference entre les plus longs jours d'Eté de l'un & de l'autre de ces Climats ; car sous les Cercles polaires le plus long jour d'Eté est de 24 heures , ou d'un jour Astronomique ; & le plus long jour sur les Poles contient 180 jours Astronomiques qui font six mois ; de sorte qu'après avoir établi la difference de ces Climats de la quantité de quinze jours , il est évident qu'il en faudra douze depuis les Cercles polaires jusqu'aux Poles , le premier desquels commencera aux Cercles polaires , & le dernier finira aux Poles. Et pour distinguer l'étendue de ces douze Climats , il faut encore imaginer douze Cercles paralleles à l'Equateur par le commencement & la fin de chacun de ces intervalles , le premier desquels sera le Cercle polaire où est le commencement du premier de ces Climats.

Lij

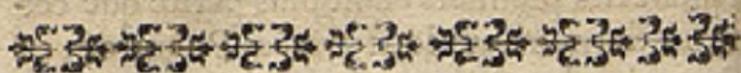
252 DE LA GEOGRAPHIE.  
 Mais le dernier sera éloigné du Pole de deux  
 degrez 59', qui déterminera le commence-  
 ment du dernier, & le Pole en sera la fin.  
 Voicy une autre Table dans laquelle est ren-  
 fermée l'étenduë de ces mêmes Climats, avec  
 leurs degrez de latitude, & l'intervale com-  
 pris entr'eux.

*Table des Climats de demi mois.*

Climats.	Plus longs jours.		Latitude.		Intervalle des Clim.	
	N. des Clim.	M.	J. D.	M. D.	M.	
0	0	1	66	30	0	0
1	0	15	66	44	0	14
2	1	0	67	20	0	36
3	1	15	68	23	1	3
4	2	0	69	48	1	25
5	2	15	71	34	1	46
6	3	0	73	37	2	3
7	3	15	75	57	2	20
8	4	0	78	30	2	33
9	4	1	81	14	2	44
10	5	0	84	5	2	51
11	5	1	87	1	2	56
12	6	0	90	0	2	59

Par cette Table on voit que la grandeur  
 des Climats de demi mois est inégale, l'é-

étendue des premiers étant plus petite que celle des derniers qui sont vers les Poles; tout au contraire des Climats de demie heure, dont les premiers sont d'une plus grande étendue que les derniers. La raison de cet effet est que les différences de déclinaison des parties égales de l'Ecliptique voisine des Tropiques, par lesquelles se mesure l'étendue des premiers de ces Climats, sont bien plus petites que celles qui sont vers l'Equinoxial, lesquelles mesurent l'intervalle des derniers, comme on l'a dit au Discours des Déclinaisons. Ainsi les différences de déclinaison qui sont vers les Tropiques, étant plus petites que celles qui sont vers l'Equateur; cela fait qu'il y a moins de variation dans la hauteur de Pole ou dans la latitude aux premiers qu'aux derniers, puisque la différence de déclinaison, prise vers un Tropic, correspondante à 15. jours, qui est la grandeur d'un Climat, n'est que de quatorze minutes; au lieu que celle qui est vers l'Equateur est d'environ trois degrez. Il s'en suit de-là qu'il faut que le Pole se hausse seulement de quatorze minutes pour faire la variation du premier Climat de quinze jours, & qu'il s'éleve de trois degrez pour faire celle du dernier Climat, dont la fin est le Pole même.



## CHAPITRE VII.

*De la diversité des Ombres.*

Comme le Soleil envoie ses rayons différemment sur toutes les parties de la Terre, tant à raison de l'obliquité de l'Ecliptique qui le fait aller tantôt vers le Septentrion, & d'autres fois vers le Midy, que de la figure Spherique de la Terre qui cause aux rayons du Soleil des inclinaisons différentes sur sa superficie; cela fait que sur le Globe Terrestre, les corps sont différentes sortes d'ombres, qui ont donné lieu de considérer les habitans de la Terre en trois sortes de Peuples qui prennent le nom de leurs Ombres, sçavoir les Amphisciens, Heterosciens & Perisciens.

Les Amphisciens sont ceux dont l'ombre Meridienne va de côté & d'autre, à sçavoir du côté du Septentrion, lors que le Soleil est dans les Signes Meridionaux; & du côté du Midy, lors qu'il parcourt les Signes Septentrionaux. Ils sont aussi nommez Ascisciens, à cause que les corps sont sans ombre à midy, ou bien qu'elle est perpendiculaire aux corps élevez en l'air. Les Peuples qui ont cette sorte d'ombres, sont habitans de la Zone Torride, excepté ceux qui sont sur les deux

Tropiques, lesquels ne sont point Amphisciens, à cause que leur ombre Meridienne ne va pas de côté & d'autre comme entre les Tropiques, mais seulement d'un seul côté; ils ne laissent pas néanmoins d'être Ascisiens, puisque les corps y sont sans ombre à midy, de même qu'en tout autre endroit de la Zone Torride, quand le Soleil a sa déclinaison égale à la latitude du parallèle que ces Peuples habitent.

Les Heterosciens sont d'autres Peuples qui ont toujours leur ombre à midy d'un même côté, soit vers le Septentrion, pour ceux qui habitent dans la partie Septentrionale; soit vers le Midy, pour ceux qui demeurent dans la Meridionale. Ces sortes de Peuples sont habitans des Zones Temperées. Mais les Perisciens sont des Peuples dont l'ombre tourne à l'entour de leur Horison pendant le tems de leur plus long jour. Ces Peuples demeurent dans les Zones froides. Les habitans des Cercles polaires, qui sont les bornes des Zones froides & des temperées, peuvent aussi être nommez Perisciens, puisque leur ombre tourne à l'entour de leur Horison pendant leur plus long jour d'Été de vingt-quatre heures.





## CHAPITRE VIII.

*Des Zones & des sept differentes Positions  
de la Sphere.*

**O**N a dit à la fin du Discours des Cercles Polaires, que le Ciel & la Terre étoient divisez par les quatre petits cercles en cinq Zones, favoir en une Torride, comprise entre les deux Tropiques; deux Tempérées renfermées entre les Tropiques & les Cercles polaires, & deux froides entre les Cercles polaires, & les Poles: il faut maintenant parler de leurs proprietéz & accidens, suivant le rapport qu'elles ont avec les trois positions generales de la Sphere, & aux sept particulieres qu'elles renferment,

## ZONE TORRIDE.

*Premiere position sous l'Equateur.*

**C**EUX qui ont leur Zenit sous l'Equateur sont au milieu de la Zone Torride & dans la Sphere droite, ayans les Poles à leur Horison; ce qui fait qu'ils voyent toutes les parties du Ciel se lever & coucher, sans qu'il y en ait aucune qui leur soit cachée. Toutes les revolutions du Ciel se font

à angles droits à l'Horison.

Ils ont les jours égaux aux nuits toute l'année ; & tous les Astres font douze heures au-dessus de l'Horison , & douze heures au-dessous.

Ils ont deux Etez & deux Hyvers, savoir leurs Etez au tems des deux Equinoxes , quand le Soleil passe sur leur tête , & leurs Hyvers lors que le Soleil se trouve aux deux Tropiques au tems des Solstices , ausquels le Soleil est le plus éloigné de leur Zenit qu'il peut être.

Ils ont cinq sortes d'ombres, savoir l'Occidentale lors que le Soleil se leve , l'Orientale quand il se couche , la Meridionale lors que le Soleil est aux Signes Septentrionaux , la Septentrionale quand il est aux Meridionaux , & l'ombre perpendiculaire à midy , quand le Soleil passe sur le Zenit ; c'est pourquoy ils sont Ascians & Amphiscians.

Quoyque ces Peuples soient justement au milieu de la Zone Torride , l'air qu'ils respirent ne laisse pas d'être toutefois plus temperé que celui des Peuples qui sont vers les Tropiques , à cause que pendant le jour le Soleil eleve quantité de vapeurs , lesquelles produisent des vents qui rafraichissent l'air. D'autre part l'absence du Soleil , qui est toujours de douze heures , jointe à quelques vents Occidentaux & Orientaux qui s'elevent après le coucher du Soleil , & un peu devant son lever , rendent les nuits fraîches.

*Deuxième position entre l'Equateur  
& les Tropiques.*

**C**Eux qui ont leur Zenit entre l'Equateur & les Tropiques, sont encore dans la Zone Torride; mais ils ont la Sphere oblique, ayant l'un des poles élevé sur leur Horifon, & l'autre aütant abaissé.

C'est pourquoy ils ne voyent pas, comme sous l'Equinoxial, lever & coucher toutes les parties du Ciel; car il y en a une qui leur est toujours cachée, & une autre qui leur est en tout tems visible.

Toutes les revolutions du Ciel se font obliquement à l'Horifon.

Ils ont les jours inégaux aux nuits toute l'année, excepté au tems des Equinoxes.

Mais ils ont comme sous l'Equateur, deux Etez & deux Hyvers, le Soleil passant deux fois l'année sur leur tête.

Ils ont aussi cinq sortes d'ombres; ce qui les met au rang des Peuples qui sont Ascians & Amphiscians.

Pour la temperature de l'air elle est un peu plus chaude que sous l'Equateur, & principalement vers les Tropiques, d'autant que le Soleil demeure plus long-tems vers les Tropiques que vers l'Equinoxial.

## ZONES TEMPEREES.

*Troisième position sur les Tropiques.*

Ceux qui ont leur Zenit sous l'un des Tropiques sont à la fin de la Zone Torride, & au commencement de la Temperée.

Ils ont toutes les proprietéz de la seconde position, excepté qu'ils n'ont qu'un Eté & un Hyver, le Soleil ne passant qu'une fois par leur Zenit.

Ils ont quatre sortes d'ombres, savoir l'Occidentale au matin, l'Orientale au soir, la Septentrionale ou Meridionale à midy, selon qu'ils sont situez ou vers le pole Arctique, ou vers le pole Antarctique, & l'ombre perpendiculaire à midy quand le Soleil est aux Tropiques.

*Quatrième position entre les Tropiques & les Cercles polaires.*

Ceux qui ont leur Zenit entre les Tropiques & les Cercles polaires, sont dans la Zone temperée.

Ils ont la Sphere plus oblique, & par consequent

Il ya une plus grande partie du Ciel qui ne se leve & ne se couche jamais.

Les revolutions du Ciel se font aussi plus obliquement.

Il y a plus d'inégalité dans les jours & les nuits que dans les positions précédentes.

Ils n'ont que trois sortes d'ombres, favoir l'Occidentale au matin, l'Orientale au soir, & la Septentrionale ou Meridionale à midy, selon que la Zone habitée est Septentrionale ou Meridionale.

Le Soleil ne passe jamais par leur Zenit.

Ils ont quatre saisons dans l'année.

Pour ce qui est de la Temperature de l'air elle est bien plus modérée que dans la Zone Torride, & particulièrement vers le milieu, où les rayons du Soleil tombans moins à plomb que dans la Torride, font que la chaleur y est moins forte en Eté; mais en Hyver il y fait plus froid, parce que le Soleil y envoie alors ses rayons plus obliquement. Toutes ces propriétés augmentent ou diminuent à mesure que l'on est plus proche ou plus loin des Tropiques ou des Cercles polaires.

### ZONES FROIDES.

#### *Cinquième position sur les Cercles polaires.*

**C**Eux qui ont leur Zenit sur les Cercles polaires sont à la fin des Zones tempérées, & au commencement des froides.

Ils ont la Sphere tres-oblique, le Pole étant bien plus élevé sur leur Horison qu'il ne l'est dans toutes les positions précédentes, leur hauteur du Pole étant égale au complé-

ment de la plus grande déclinaison du Soleil, à savoir de 66 deg. 31'.

C'est pourquoy les Tropiques étant tous entiers l'un au-dessus, & l'autre au dessous de leur Horison, font qu'ils ont un jour entier de vingt-quatre heures pour leur plus long jour d'Été, & une nuit aussi de même durée pour leur plus grande nuit d'Hyver.

Ils ont les autres jours encore plus inégaux aux nuits que dans la position précédente, excepté les deux jours des Equinoxes.

Ils ont les mêmes ombres que dans la position précédente; ce qui les rend Heteroscien.

Mais le Soleil étant aux Tropiques, ils deviennent Periscien; car ayant un jour de vingt-quatre heures, cela fait que leur ombre tourne autour de leur Horison.

Ils ont quatre saisons dans l'année comme dans la position précédente.

Ayant la Sphere tres-oblique, ils voyent presque la moitié du Ciel toujours au dessus de leur Horison du côté du pole apparent; & au contraire, du côté du pole invisible il y a une autre pareille partie du Ciel qu'ils ne voyent jamais.

Le mouvement du Ciel y est tres-oblique; ce qui rend l'air fort froid en ces quartiers, à cause que les rayons du Soleil tombans fort obliquement sur la terre ne l'échauffent guère. Lors que le Soleil est au Tropic, qui est sur leur Horison, sa plus grande hauteur Meridienne est de 47. degrez, & par conse-

262 DE LA GEOGRAPHIE  
quent il ne s'approche jamais plus près de  
leur Zenit que de 43. degrez.

*Sixième position entre les Cercles polaires  
& les Poles.*

**C**Eux qui ont le Zenit entre les Cercles  
polaires & les Poles sont dans les Zo-  
nes froides.

Ils ont la Sphere encore bien plus oblique  
que dans la position précédente, puisqu'elle  
approche fort de la Sphere parallele.

C'est pourquoy les jours y sont d'autant  
plus inégaux aux nuits.

Mais dans leur Eté ils ont plusieurs jours  
sans nuits, & pareillement dans leur Hyver  
plusieurs nuits sans jouts.

Comme il s'en faut tres-peu qu'ils n'ayent  
la Sphere parallele, cela fait qu'ils ont pres-  
que la moitié du Ciel toujours au dessus de  
leur Horison du côté du pole apparent, &  
une autre partie semblable toujours au-des-  
sous vers le pole opposé qu'ils ne voyent ja-  
mais.

Pour leurs ombres elles tournent à l'en-  
tour de leur Horison autant de tems que le  
Soleil est à faire leur plus long jour; c'est  
pourquoy ils sont Periseiens. Mais hors de  
leur plus long jour, ils sont sujets aux autres  
sortes d'ombres de la quatrième position.

L'air y est moins froid en Eté que vers les  
Cercles polaires, à cause que le Soleil de-

meure bien plus de tems sur leur Horifon.  
 Mais auffi en Hyver ils ont le froid bien plus grand, d'autant que le Soleil est alors fort long-tems au-deffous de leur Horifon.

*Septième & dernière position sur les Poles.*

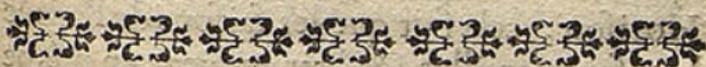
**E**Nfin ceux qui ont leur Zenit sous les poles du Monde, font au milieu des Zones froides.

Ils ont la Sphere parallele; ce qui fait que toutes les revolutions du Ciel font paralleles à l'Horifon.

Ils ont six mois de jour & six mois de nuit.

Leurs ombres tournent autour de leur Horifon, ce qui fait qu'ils font Perifciens.

Ils voyent toujours la même moitié du Ciel au-deffous de leur Horifon, & les mêmes Etoiles qui ne se couchent jamais; & l'autre moitié du Ciel toujours au-deffous, où sont les autres Etoiles qui ne se levent jamais pour eux.



CHAPITRE IX.

*Des divers habitans de la Terre comparez les uns aux autres par rapport à leurs differentes situations.*

**I**Ls sont distinguez en trois manieres, favoir en Antœciens, Pericœciens & Antipodes.

Les Antœciens sont ceux qui demeurent sous un même Meridien, mais sur des paralleles opposez, également éloignez de l'Equateur; c'est pourquoy si les uns demeurent dans un parallele Septentrional, les autres habitent dans un parallele Meridional. Ces Peuples ont donc une même latitude & une pareille élévation des Poles opposez. Ils ont midy & minuit en même tems, mais ils ont les saisons de l'année opposees; car en même tems qu'on a le Printems en un endroit, on a l'Automne à l'autre; de même en est-il de l'Hyver & de l'Été; ce qui fait aussi que quand les uns ont les grands jours, les autres les ont petits.

Les Pericœciens sont ceux qui demeurent dans un même cercle de latitude, mais aux points opposez du même cercle, & sous des Meridiens opposez; c'est pourquoy quand les uns ont le jour, les autres ont la nuit; & quand l'un a midy, l'autre a minuit. Mais ayant le même pole également élevé sur leur Horison, cela fait que les saisons de l'année leur sont pareilles, & leur arrivent en même tems, avec tout ce qui s'ensuit du changement des saisons. Ainsi ils ont toutes les propriétés qui se rencontrent dans un même parallele, ou dans le même cercle de latitude, soit Septentrional soit Meridional, excepté l'opposition du jour & de la nuit. Il faut remarquer que si ces Peuples demeurent dans les Zones froides, ils n'auront point au tems de

de leur plus long jour ny de leur plus longue nuit, de midy ny de minuit, à cause que le Soleil y fait sur leur Horison plusieurs revolutions sans se coucher, & plusieurs autres au deffous sans se lever, selon la partie du Monde où il se trouve.

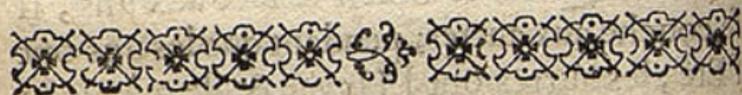
Les Antipodes sont ceux qui sont diametralement opposez les uns aux autres, c'est-à-dire, qu'ils sont éloignez l'un de l'autre de tout le diametre de la Terre; c'est pourquoy ils ont toutes choses opposees. Car si les uns ont le pole Arctique élevé sur leur Horison, les autres ont le pole Antarctique autant élevé au-dessus du leur, & ils n'ont qu'un même Horison; si les uns ont le jour, les autres ont la nuit. Quand le Soleil se leve aux uns, il se couche aux autres; pendant que les uns ont l'Eté, les autres ont l'Hyver, & de même du Printems & de l'Automne, avec toutes les suites qui se rencontrent dans les mêmes saisons, comme la differente longueur des jours, la diversité des hauteurs Meridiennes, & autres choses semblables.

Par ce qui vient d'être dit on voit que les Antœciens ont les mêmes heures, & les saisons contraires. Les Perœciens les mêmes saisons & les heures contraires; & les Antipodes les heures & les saisons contraires.

Les Anciens n'ont pû se persuader qu'il y eût des Antipodes. Cette opinion a été même suspecte d'heresie dans les commence-

266. DE LA GEOGRAPHIE.  
mens du Christianisme. Mais le nouveau  
Monde que l'on a decouvert en ces derniers  
siecles, ayant donne occasion de faire plu-  
sieurs fois le tour de la Terre, ne laisse aucun  
lieu d'en douter.

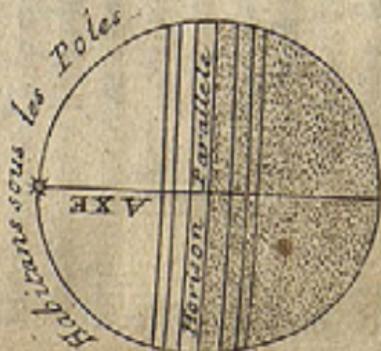
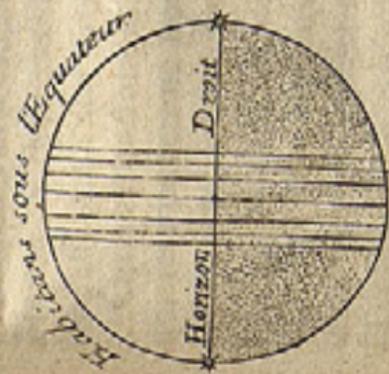
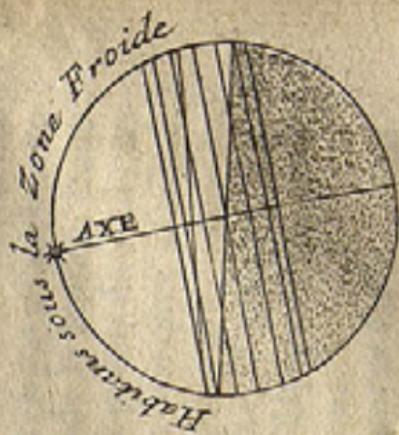
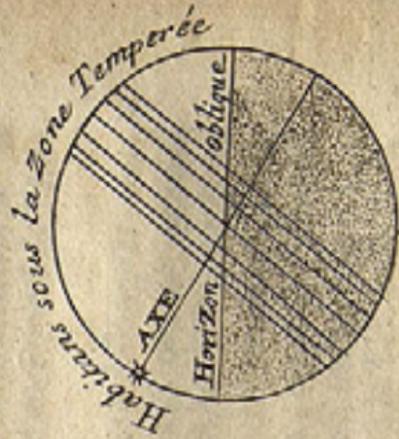
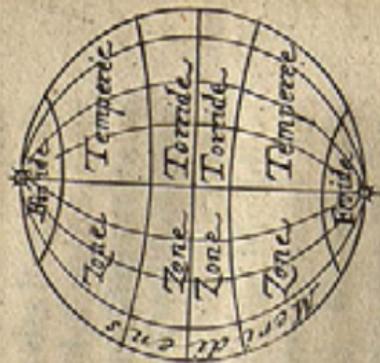
Ceux qui sont sous l'Equateur n'ont point  
d'Antœciens, mais des Antipodes qui peu-  
vent être aussi nommez Pericœciens. Ces An-  
tipodes n'ont pas les mêmes proprietéz de  
ceux des autres lieux hors de l'Equateur, puis-  
qu'ils ont toutes choses semblables, excepté  
que quand les uns ont le jour, les autres ont  
la nuit; & c'est la raison pour laquelle sous  
l'Equateur, les Antipodes peuvent être pris  
pour Pericœciens. *Voyez les Figures cy-aprés.*



## CHAPITRE X.

*De la position des lieux de la Terre par rapport  
aux quatre points Cardinaux, avec  
la description des Vents.*

**D**E toutes les manieres de considerer la  
Terre dont on vient de parler, il n'y en  
a point de plus importantes pour en faire  
connoître les parties, que les deux dont on va  
traiter en ce Chapitre. La premiere est de  
considerer la Terre par rapport aux quatre  
points Cardinaux, qui sont le Septentrion,  
le Midy, l'Orient & l'Occident; & la seconde





de distinguer tous les lieux qu'elle renferme, eu égard à un lieu particulier. Par la première on connoît la situation des Regions de la Terre les unes au respect des autres ; ce qui fait voir que les unes sont Orientales au regard de celles qui leur sont Occidentales ; & qu'elles sont au même tems Septentrionales par rapport à d'autres qui sont Meridionales. Ainsi la France est Occidentale à l'Allemagne , & en même tems Meridionale aux Isles Britanniques. L'Allemagne est Occidentale à la Pologne , & Orientale à la France , & Septentrionale au regard de l'Italie , & ainsi des autres.

On pourra donc aisément distinguer ceux qui se trouveront entre ces quatre points Cardinaux , c'est-à-dire , entre l'Orient & le Midy , entre le Midy & l'Occident , entre l'Orient & le Septentrion , entre le Septentrion & l'Occident ; ainsi on trouvera que l'Espagne est Meridionale à la France si on la considère par rapport au Midy ; elle luy est aussi Occidentale , ayant égard à l'Occident. Mais comme l'Espagne n'est pas précisément au Midy ny à l'Occident de la France , étant située à son égard entre les points du Midy & de l'Occident , on pourra dire que l'Espagne est Meridionale Occidentale à la France ; & au contraire la France sera Septentrionale Orientale au respect de l'Espagne ; & ainsi en est-il des autres Regions.

Pour remarquer facilement sur le Globe

Terrestre & dans la Mappemonde, la situation des lieux au respect de ces mêmes points Cardinaux, il faut considerer que l'Equateur & les Cercles de latitude qui lui sont paralleles, marquent precisément tous les lieux qui sont Orientaux & Occidentaux les uns aux autres, & que les Meridiens font connoître ceux qui sont justement posez au Septentrion & au Midy les uns au regard des autres. Ainsi tous les lieux posez dans l'Equateur ou dans l'un de ses paralleles, sont Orientaux & Occidentaux entre ceux, & ceux qui sont situez sous un même Meridien, sont Septentrionaux & Meridionaux les uns aux autres. Mais tous les autres lieux qui ne sont pas situez de cette maniere, declinent de ces quatre points Cardinaux, & plus ou moins suivant qu'ils en sont éloignez.

## DES VENTS.

**S**I on suppose la circonference de l'Horizon divisée en trente-deux parties égales par autant de Cercles de position, ces mêmes Cercles representent les trente-deux Vents qui sont en usage dans la Navigation.

Ces Vents sont distinguez en quatre premiers, quatre seconds, huit troisièmes, & seize quatrièmes. En voicy le dénombrement avec les noms que leur ont donné les Pilotes François, Allemans ou Flamans.

Les quatre premiers sont les quatre points

Cardinaux dont on a parlé, que l'on nomme Nord, Sud, Est, Ouest; ce sont les mêmes que l'on appelle Septentrion, Midy, Orient & Occident. Ces deux derniers sont les points du lever & du coucher du Soleil aux jours des Equinoxes; on les nomme Vents Cardinaux.

Les quatre seconds que l'on nomme Collatéraux, sont ceux qui sont entre les quatre premiers, & qui divisent ensemble l'Horizon en huit parties égales. Ils prennent leur nom des deux premiers; car celui qui est entre le Nord & l'Est s'appelle Nord-Est; celui qui est entre le Nord & l'Ouest, se nomme Nord-Ouest; celui qui est entre le Sud & l'Est, Sud-Est, & celui qui est entre le Sud & l'Ouest, Sud-Ouest. Ce sont là les huit principaux Vents.

Les huit troisièmes sont compris entre les quatre premiers & les quatre seconds. Ils prennent leurs noms des quatre premiers & des quatre seconds. Ainsi celui qui est entre le Nord & le Nord-Est, s'appelle Nord-Nord-Est; celui qui est entre le Sud & le Sud-Est, se nomme Sud-Sud-Est, & ainsi des autres.

Les seize quatrièmes sont renfermez entre les quatre premiers & les huit troisièmes. Leurs noms viennent aussi des quatre premiers & des quatre seconds, interposant le mot de quart entre ces deux noms, & nommant toujours le Vent Cardinal ou Collatéral le premier, selon que ces derniers se trou-

vent voisins des Cardinaux ou Collateraux. Par exemple le Vent qui est entre le Nord & le Nord-Nord-Est, sera nommé Nort-quart-Nord-Est, où le mot de quart est entre le Vent Cardinal & le Collateral. On trouvera de même que le nom de vent, qui est entre le Nord-Est, & le Nord-Nord-Est, est appelé Nord-Est-quart-Nord; celui qui est entre le Sud-Est & Sud-Sud-Est, Sud-est-quart-Sud; & enfin celui qui est entre l'Ouest & l'Ouest-Nord-Ouest, Ouest-quart-Nord-Ouest; & ainsi des autres.

La figure de la planche ci-jointe fait voir l'ordre & la suite de ces trente-deux Vents, avec les noms usitez par ceux qui navigent sur l'Océan. Au bord extérieur de cette figure on a marqué les huit principaux Vents dont on se sert en la mer Méditerranée.

Cette même figure représente le plan de l'Horison divisé selon les trente-deux Vents, par lesquels on pourra connoître la disposition de toutes les Regions de la Terre, au respect d'une particulière, en la manière expliquée cy-dessus.

Sur cette planche est aussi marqué trois pouces du pied de Paris, & un pouce divisé en douze lignes pour servir au discours du Chapitre suivant.

Et une Echelle de réduction divisée en quatre cens parties égales.



## CHAPITRE XI.

*De la distance des lieux & de la mesure  
de la Terre.*

**L**A distance des lieux se mesure sur l'arc d'un grand Cercle du Globe Terrestre qui renferme la quantité de degrez qu'il y a d'un lieu à un autre; & ces degrez étant multipliez par la quantité des lieuës que chaque degré contient selon l'usage du pays où l'on est, le produit donne la quantité de lieuës de cette distance.

La moindre partie qui se puisse marquer sur le Globe Terrestre est le point dont les douze continuez les uns à côté des autres, font la ligne qui est à peu près de la largeur d'un grain d'orge; douze lignes font un pouce, & douze pouces font un pied, deux pieds & demy font le pas commun, deux pas communs ou cinq pieds font le pas geometrique.

Six pieds de Paris font la toise.

Cent vingt-cinq pas geometriques font la stade.

Huit stades ou mille pas geomettiques, font le mille Romain.

Ces mesures doivent être prises sur le pied Romain antique qui est assez exactement de onze de nos pouces.

M iiij

Deux mille pas geometriques font la petite lieuë de France.

Deux mille cinq cens font la commune, & trois mille la plus grande.

Chaque degré d'un grand cercle de la Terre contient vingt grandes lieuës de France, vingt-cinq moyenes, ou trente petites.

Ayant observé exactement la difference des latitudes de deux lieux de la Terre situez sous un même Meridien, & mesuré le nombre des toises qui répond à cette difference, c'est-à-dire, la distance de ces deux lieux, on a trouvé qu'un degré de la circonference d'un grand cercle de la Terre comme d'un Meridien est de cinquante-sept mille soixante toises mesure de Paris, ou vingt-cinq lieuës moyenes de France de  $2282 \frac{2}{5}$  toises chacune; ensuite multipliant par trois cens soixante la valeur d'un degré, on a reconnu que la circonference entiere est de neuf mille lieuës.

Et suivant la proportion de la circonference au diametre d'un cercle comme de trois cens cinquante-cinq à cent treize, on trouvera que le diametre de la Terre est de  $2864 \frac{28}{35}$  lieuës moyenes & le demy diametre, c'est-à-dire, la distance qu'il y a de la surface où nous sommes au centre de la Terre de  $1432 \frac{14}{35}$  des mêmes lieuës.

Si on multiplie le circuit de la Terre neuf mille lieuës par son diametre  $2864 \frac{28}{35}$ , on aura au produit 25783200 lieuës quarrées ou superficielles pour le contenu de toute la sur-

face de la Terre, & des eaux jointes ensemble, considerant le Globe Terrestre comme regulier.

Si on multiplie encore cette même surface par son demy diametre, & qu'on prenne le tiers du produit, ce tiers donnera 12310618560 lieües cubiques pour toute la quantité solide du Globe Terrestre.

Toute la circonference du parallele de 60 degrez est précisément la moitié de celle de l'Equateur, savoir de 4500 lieües.

La circonference du parallele de 49 deg. qui est à peu près la latitude de Paris, est environ de 5904. lieües moyenes.

Supposant le mouvement diurne de la Terre autour de son axe, une ville située sur l'Equateur, doit parcourir 9000 lieües en 24. heures, ce qui fait trois cens soixante-quinze lieües par heure, & 6 lieües un quart en chaque minute d'heure; mais la Ville de Paris décriroit en 24 heures un cercle de 5904 lieües; ce qui revient à deux cens quarante-six lieües par heure, & à quatre lieües  $\frac{1}{10}$  pendant chaque minute d'heure. Mais dans cette supposition il faut dire que ce mouvement est si égal & si uniforme, que nous ne nous en appercevons pas; de la même maniere qu'une piroüette tournant sur son pivot, semble être en repos lors qu'elle tourne uniformement, & l'on dit communément qu'elle dort, quoyque pour lors elle soit dans le plus fort de son mouvement.

M. v.



## SECONDE PARTIE.

DESCRIPTION DE LA SURFACE  
de la Terre.



## CHAPITRE PREMIER.

Contenant l'Explication des principaux ter-  
mes de Géographie.

## SECTION PREMIERE.

*Divisions & Définitions Géographiques.*

**T**OUTE la superficie du Globe Terres-  
tre se divise en terre & en eau.

La Terre se divise en Continens & en  
Iles.

Le Continent que l'on appelle aussi Ter-  
re-ferme, est toute la masse de la terre envi-  
ronnée des eaux.

L'Isle est une petite partie de la terre dé-  
tachée de toute la masse, & qui est toute en-  
tourée d'eau.

Dans le Continent & l'Isle on remarque principalement cinq sortes de choses, savoir les Peninsules ou Presqu'Isles, les Isthmes, les Caps, les Montagnes & les Côtes.

Les Peninsules ou Presqu'Isles, sont des espaces de terre fort avancez dans la mer, & qui sont au dehors des autres. L'Italie, le Dannemarck & la Morée, sont des Presqu'Isles.

Les Isthmes sont des espaces de terre fort étroits qui joignent deux autres grandes parties de la Terre, & qui ont la mer de deux côtez, comme est l'Isthme de Sués qui joint l'Asie à l'Afrique; celui de Corinte qui joint la Morée à l'Achaïe, autrefois l'une des plus celebres Contrées de la Grece, & celui de Panama qui joint les deux Ameriques Septentrionale & Meridionale.

Les Caps sont de petits espaces de terre qui avancent plus dans la mer, comme sont le Cap-vert, le Cap de Bonne-Esperance en Afrique, & le Cap de Comorin en Asie dans les Indes Orientales.

Les Montagnes sont de petites parties de la terre plus élevées que le reste de la superficie, comme le Mont Atlas en Afrique, le Mont Taurus en Asie, les Alpes & les Pyrenées en Europe, &c.

Les Côtes sont toutes les parties extérieures de la terre qui touchent ou qui sont jointes à la mer, & qui terminent la superficie de la Terre.

## SECTION II.

*Divisions & Définitions Hydrographiques.*

**L'** Eau se divise en Mer, Lacs & Rivieres. La Mer est toute l'étendue des eaux qui environnent la Terre.

La Mer qui environne l'ancien Continent, c'est-à-dire, l'Europe, l'Asie & l'Afrique, est nommée Ocean, & celle qui environne le nouveau Continent, c'est-à-dire, l'Amerique, retient le nom de Mer.

Dans toutes les Mers on distingue principalement deux sortes de choses, qui sont les Détroits & les Golfes.

Les Détroits sont les parties de la Mer beaucoup refermées entre deux terres voisines & fort proches l'une de l'autre. De sorte qu'elles ne sont séparées que par le petit espace d'eau qui forme le Détroit. C'est de cette maniere qu'est le Détroit de Gibraltar, qui est entre l'Europe & l'Afrique; celui de Constantinople, & plusieurs autres dont on fera mention particulière.

Mais les Golfes sont de grands espaces de mer qui entrent fort au dedans des Terres, & qui servent à former des Presqu'Îles, comme le Golfe de Bengale en Asie, celui de Venise en Europe, & celui de Mexique en Amerique.

La mer Mediterranée qui separe l'Europe de l'Afrique, la mer Baltique qui avance dans le fond des terres de la Suede, & la mer Rouge, qui est entre l'Afrique & l'Asie, sont trois Golfes auxquels on a donné le nom de Mer à cause de leur grandeur.

Les Lacs sont de grandes étenduës d'eaux, environnez de terre, & qui n'ont aucun passage pour se jetter dans les Mers qui en sont separées.

La mer Caspie est un Lac en Asie au Nord de la Perse que l'on a nommé Mer à cause de sa grande étenduë.

Pour les Rivieres, ce sont des eaux qui ont fort peu de largeur, & coulent toujours sur la terre, depuis l'endroit de leur source jusqu'à la mer où elles achevent leur cours.



## CHAPITRE II.

### *De la division generale de la Terre.*

Toute la superficie de la Terre se peut distinguer en deux manieres, savoir en ce qui est connu, & ce qui est inconnu. Ce qui est connu est generalement divisé en trois parties, savoir en deux grands Continents & en plusieurs Isles; & chacun d'eux se distingue en Regions, Peninsules, Isthmes, Caps & Montagnes, desquels on fera un Chapitre.

particulier, afin d'avoir la connoissance de tout ce qu'il y a de plus considerable sur la Terre connue.

Ce qui est inconnu est divisé en Terres Arctiques ou Septentrionales, & en Terres Antarctiques ou Australes, dont on ne connoît que les Côtes qui sont à l'extrémité de ces Terres, dont on fera aussi mention en son lieu.

Le premier des deux grands Continens, & qui est le plus considerable, est celuy que l'on nomme ancien ou vieux Monde, à cause qu'il a été connu de tout tems.

Le second est celuy que l'on appelle nouveau pour le distinguer de l'ancien, & Amerique du nom de l'un de ceux qui l'ont découvert.

Pour les Isles, on les divise en plusieurs corps par rapport aux Continents & à leurs principales Regions, comme on verra quand on en fera le dénombrement.



### CHAPITRE III.

*De la division generale & particuliere de l'ancien Continent.*

**L'**Ancien Continent ou vieux Monde, est divisé en trois grandes parties, sçavoir l'Europe, l'Asie & l'Afrique.

## SECTION I.

*Division de l'Europe.*

L'Europe se divise en treize principales parties, sçavoir cinq au milieu, disposez tout de suite d'Occident en Orient, en les prenant depuis l'Ocean Occidental jusqu'en Asie, puis quatre au Midy, & quatre au Septentrion.

Les cinq qui vont d'Occident en Orient, sont l'Espagne, la France, l'Allemagne, la Pologne, & la Moscovie.

Les quatre qui sont au Midy, sont l'Italie, la Hongrie, & les Etats qui en ont été sujets, la Grece, la petite Tartarie.

Et les quatre qui sont au Septentrion, sont les Isles Britanniques, le Danemarck, la Norvege & la Suede.

A cette division de l'Europe nous ajouterons les Etats voisins de la France; sçavoir du côté du Septentrion les dix-sept Provinces des Pays-bas, dont il y en a huit que l'on nomme Provinces Unies ou Hollande, & neuf qui sont les Provinces Catoliques connues sous le nom de Flandre.

A l'Orient de la France est la Lorraine.

En tirant de là vers le Midy on trouve les treize Cantons Suisses avec leurs Alliez, & enfin la Savoie.

*Villes principales des cinq premières parties.*

En Espagne font Madrid, Tolède, Seville, & Lisbonne en Portugal qui sont les plus considérables.

En France, Paris capitale, Lion, Rouën, Poitiers, Bourdeaux, Toulouse, &c.

En Allemagne, Vienne, Munic, Ratisbonne, Prague, Strasbourg, Cologne, Hambourg, &c.

La Ville capitale de Hollande est Amsterdam, celle de la Flandre Espagnole est Bruxelles.

En Lorraine Nancy, en Suisse Basle, & en Savoye Chambery.

En Pologne, Cracovie Capitale, Warsovie, Wilna, & Dantzic.

En Moscovie, Moscou Capitale, Novogrod, Weliki, Casan, Astracan, & Saint Michel l'Archange.

*Villes principales des quatre qui sont au Midy.*

En Italie, Rome, Naples, Florence, Venise, Milan, Mantouë, Turin, &c.

En Hongrie, & les Etats qui en ont été sujets, Bude Capitale, Belgrade, Sophie, Clausembourg, &c.

En Grece, Saloniki, autrefois Thessalonie.

que, Serines, que l'on appelloit Athenes; Mistra, qui est l'ancienne Sparte des Lacedaemoniens.

En la petite Tartarie, Capha & Baciesaray;

R E M A R Q U E S.

LA Hongrie & ses Etats adjoints avec la Grece, comprennent ce qu'on appelle communément la Turquie en Europe, dont la Ville capitale est Constantinople, autrefois appellée Bizance.

La Grece est aussi appellée par quelques Geographes, Partie Meridionale de la Turquie en Europe, pour la distinguer de la Hongrie & ses Etats qui en font la partie Septentrionale.

La petite Tartarie est alliée aux Turcs, mais la Ville de Capha luy est sujette.

De tout ce qu'on appelle Turquie en Europe, il en faut excepter presque toute la vraye Hongrie que l'Empereur a reconquis sur les Turcs.

*Villes principales des quatre qui sont au Septentrion.*

LES Isles Britaniques renferment deux Isles principales, dont la plus grande est nommée la Grande Bretagne, & la plus petite l'Irlande. La Grande Bretagne contient deux Royaumes, qui sont l'Angleterre & l'Ecosse.

Aux Isles Britanniques, savoir en Angleterre, sont les Villes de Londres Capitale, Yorc & Cantorbury.

En Ecoſſe, Edimbourg, Dumbarton, Glaſcou, & Saint André.

En Irlande, Dublin & Armagh.

Les Villes de Danemarck ſont Coppenhague Capitale dans l'Isle de Zelande, & en Terre ferme, Slefwic, Rypen, Wiborg & Alborg, &c.

En Norwege, ſont Dhrontem Capitale, Berguen, Stafanger & Obſto.

Et en Suede, Stokolm Capitale, Upſale, Gotebourg, Lunden, Calmar & Abo, &c.

## SECTION II.

### *Division de l'Asie.*

L'Asie contient dix principales parties, qui ſont la Georgie, la Natolie, la Turcomanie ou Armenie, la Sourie, le Diarbech ou Diabekir, l'Arabie, la Perſe, les Indes, la Chine, la Tartarie.

Les Indes ſe diviſent en trois grandes parties, ſavoir l'Empire du Mogol, la Preſqu'Isle Occidentale, & la Preſqu'Isle Orientale.

*Les principales Villes de ces parties ſont*

En Georgie, Teſſis, Karo, Zaguen, Cota-tis, Soenſka, Aſack.

Dans la Natolie, Burse, Amasie, Trebifonde & Smirne.

En Armenie, Erzeron, Bitlis, Van.

En Sourie, Alep, Alexandrette, Damas, Tripoli, Jerusalem.

Au Diarbech, Bagdat, Mosul, Bassora, Diarbequir.

En Arabie, la Medine, la Mecque, Mocha, Aden, Fartach, Amanzirifdin, Marcate, &c.

En Perse, Hispaham Capitale, Tauris, Erivan, Caswin, Caschan, Esterabat, Meshet, Candahar, Schiras, Suse.

Aux Indes, savor

En l'Empire du Mogol, Delli Capitale, Laor, Agra, Cambaye, Surate, Bengale, Patane, Gori, &c.

Dans la Presqu'Isle Occidentale, Goa, Visapour, Bisnagar, Narsinge, Aurengabat, & Golconde.

Dans l'Orientale, Siam, Malaca, Pegu, Arracan, Ava, Brema, Tunquin, Sinoé, Camboye.

Dans l'Empire de la Chine, Pequin Capitale, Nanquin, Tayven, Cinan, Caifum, Hamheu, Nancham, Quancheu ou Kanton, &c.

En Tartarie, Tobol, Kol, Manguflau, Samarcand, Balk, Cascar, Thibet, Campion, Lassa ou Barantola, &c.

REMARQUE.

LA Natolie, la Turcomanie ou Armenie,

la Sourie, le Diarbeck, & une grande partie de l'Arabie, composent les Etats que les Turcs possèdent en Asie.

## SECTION III.

*Division de l'Afrique.*

ON divise l'Afrique en deux grandes parties, savoir en Libie & Ethiopie.

La Libie comprend six parties, qui sont la Barbarie, l'Egypte, le Biledulgerid, le Zaara ou Desert, la Nigritie ou le Pays des Negres, & la Guinée.

L'Ethiopie se divise en haute & basse.

La haute comprend quatre parties, qui sont la Nubie, la Bissinie, l'Ethiopie particulière, & le Monœmugi.

La basse en renferme quatre autres, qui sont le Congo, la Cafreterie, le Monomotapa, le Zaquebar.

*Des Villes les plus considerables de l'Afrique.*

Celles de Libie sont

En Barbarie, Fez la plus considerable, Maroc, Alger, Tunis & Tripoli.

En Egypte, le Grand Caire, Alexandrie, Damiere, Suez.

Au Biledulgerid, Segelmessé, Tefset, Tegoratin, Farren.

Au Zaara, Zenziga, Targa, Lompta, Berdoa, Garga.

Au Pays des Negres, Tombur, Gencho, Mandingna, &c.

En Guinée, Benin, le Grand Acara.

Celles de l'Ethiopie sont

En Nubie, Dancala, Jalac, &c. En Abissinie, Accum Capitale. Dans l'Ethiopie particuliere, il n'y a rien de bien connu selon les Cartes Modernes. Dans l'Empire de Monœmugi, Bagamerio, Zembe, Chicoua, &c.

Dans le Congo, Saint Salvador. Dans la Cafriere, Sofuta. Au Monomotapa, la Ville de même nom. Et dans le Zanzibar, Mosambique, Quiloa, Mombaze, Melinde, Lamon, Paté, &c.

R E M A R Q U E.

ALGER, Tunis & Tripoli, sont trois Villes principales de trois Royaumes qui en portent le même nom, lesquels sont alliez des Turcs; mais l'Egypte luy est sujette avec la Ville de Suaquen, placée sur la côte de la Mer-rouge.



CHAPITRE IV.

*De la division generale & particuliere du  
nouveau Continent.*

LE nouveau Continent qui comprend l'Amerique, est divisé en deux grandes

286 DE LA GEOGRAPHIE  
parties, favoir en Mexicane & Peruviane, ou  
en Amerique Septentrionale & Meri-  
dionale.

---

## SECTION I.

*Division de l'Amerique Septentrionale.*

**L'**Amerique Septentrionale contient cinq grandes parties, favoir le Canada ou nouvelle France. La Floride. Le nouveau Mexique. Le vieux Mexique ou Nouvelle Espagne, & la Loufiane.

*Les Villes confiderables des susdites parties font*

EN Canada, Quebec aux François, Boston & Providence aux Anglois.

Dans la Floride, Melitot. Au nouveau Mexique, Santa-Fé. Et dans le vieux Mexique ou Nouvelle Espagne, Mexique Capitale, Guadalajura, & Saint Jacques de Guatimala.

---

## SECTION II.

*Division de l'Amerique Meridionale.*

**E**lle se divise en sept grandes parties, qui font la Terre-ferme, le Perou, l'Amazonie, la Plata ou Paraquay, le Bresil, le Chili, & la Terre Magellanique.

*Les Villes principales de ces mêmes parties sont*

Dans la Terre-ferme, Santa-Fé de Bégoto, Sainte-Marthe, Rio de la Hache, Venezuela & Popojan.

Au Perou, Lima ou Los-Reyes Capitale, Quinto, Cusco, la Pax, Plata, & Potosi, &c.

Au Pays de l'Amazone il n'y a point de Villes.

Au Bresil, Saint-Salvador.

Dans la Plata sont Santa-Fé, les deux de l'Assomption, Corrientes, Buenofaires, &c.

Dans le Chili Imperiale, Valdivia, Saint-Iago, &c.

Dans la Terre Magellanique il n'y a point de Villes.



## CHAPITRE V.

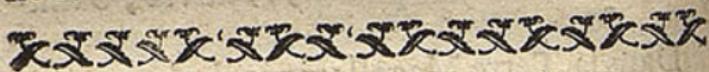
### *Des Terres inconnues.*

**L**Es Terres inconnues sont vers le pôle Arctique, ou aux environs du pôle Antarctique.

Sous le nom des Terres Arctiques, ou Septentrionales, on peut comprendre la nouvelle Zemble, le Pays de Spitzberge, la Groenlande, le nouveau Danemarck, & la Terre de Jessô à l'Orient de la Tartarie. Ces

deux premieres Regions sont dans notre Hemisphere, avec une partie de la Groenlande. Ce qui en reste avec le nouveau Danemarck & la Terre de Jesso, sont compris dans l'autre Hemisphere, qui est celuy de l'Amérique.

Pour l'autre partie qu'on appelle Terre Australe ou Magellanique, le dedans du Pays en est encore inconnu. On n'en connoît seulement que quelques côtes comme dans l'Hemisphere de notre Continent, la nouvelle Hollande, la Carpentarie, la Terra de Quir; & dans l'Hemisphere de l'Amérique, Terra de Fuego, ou Terre de Feu, la nouvelle Zelande & la Terre de Diements.



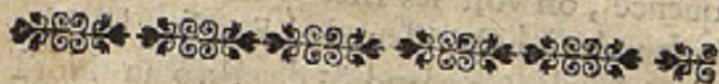
## CHAPITRE VI.

*De la division generale & particuliere des Isles.*

**A** Prés avoir donné la division des deux Continents & des Terres inconnues, on donnera ensuite celle des Isles les plus considerables, en les rapportant aux Continents dont elles sont voisines, & à leurs principales parties, comme on va voir dans les Sections du Chapitre suivant.

On divise donc les Isles en trois principales parties, savoir celles qui environnent le vieux Continent qui est dans notre Hemisphere; celles qui sont aux environs du nouveau, qui est l'Amérique, & dans l'autre Hemisphere

Hemisphère , celles qui sont voisines des  
Terres inconnues Septentrionales & Australes.



## CHAPITRE VII.

*Des Isles comprises aux environs de l'ancien  
Continent.*

**C**omme ce Continent a été divisé en  
trois grandes parties , savoir l'Europe,  
l'Asie & l'Afrique; cela fait que l'on divisera  
les Isles comprises dans ce même Continent  
en celles qui se rapportent à l'Europe , à  
l'Asie & à l'Afrique.

---

### SECTION I.

*Des Isles de l'Europe.*

**L**es Isles considerables qui sont aux envi-  
rons de l'Europe , sont situées  
dans l'Océan , dans la Méditerranée , &  
dans la mer Baltique.

Celles qui sont situées dans l'Océan , sont  
les Isles Britanniques , dont les deux principa-  
les qui sont la Grande Bretagne & l'Irlande ,  
ont été rangées cy-dessus avec les autres par-  
ties de l'Europe , comme si elles eussent été  
en terre ferme; à cause qu'elles sont des Etats

N

qui sont d'une grande consideration dans l'Europe.

Pour les autres Isles de moindre consequence, on voit les Isles Westernes ou Occidentales à l'Occident de l'Ecosse, les Isles Orcades de Chetland & de Fero au Nord del'Ecosse.

Les Isles qui sont dans la mer Mediterra-  
née se peuvent considerer en trois assembla-  
ges, dont le premier est aux environs de l'Es-  
pagne, le second est situé vers l'Italie, &  
l'autre est vers la Grece à la partie Meridio-  
nale de la Turquie en Europe.

Le premier assemblage qui est aux envi-  
rons de l'Espagne, comprend trois Isles qui  
sont Majorque, Minorque & Yvique.

Le second, qui est voisin de l'Italie, en  
contient trois, savoir Sicile, Sardaigne &  
Corse.

Le troisiéme qui est autour de la Grece,  
renferme l'Isle de Candie, celle de Negre-  
pont, & une partie des Isles de l'Archipel.

Dans la mer Baltique il y a aussi plusieurs  
Isles, dont les principales sont Zelande &  
Fionie aux environs du Danemarck & Oe-  
land & Gotland proche de la Suede.

*Villes principales des Isles de l'Europe.  
en la Mer Mediteranée.*

Les Villes principales de l'Isle de Major-  
que & d'Yvica ont le même nom des Isles.  
Pour celle de Minorque, elle est nommée

Porto-Mahon.

En Sicile sont Messine & Palerme. En Sardaigne Cagliari, & en celle de Corse la Bastie.

En Candie, sont Candie & la Cananée.  
En Negrepont celle de même nom.

En la mer Baltique,

Dans l'Isle de Zelande est Coppenhague Capitale de Danemarck & Elsenour, dans l'Isle de Fionie, Odenfée. Dans l'Isle d'Oeland Ostembi; & dans celle de Gostand, Wisbi.

## SECTION II.

### *Des Isles de l'Asie.*

**I**L y a plusieurs assemblages d'Isles considerables aux environs de l'Asie, dont il y en a six dans l'Ocean aux environs de la Chine & des Indes, qui sont les Isles du Japon, les Isles Philipines, celles des Molucques, celles de la Sonde, l'Isle de Ceylan, & les Maldives.

Et dans la mer Mediterranée sont l'Isle de Cypres, l'Isle de Rhodes, & celles de l'Archipel, voisines de la Natolie, qui font partie de l'Empire des Turcs en Asie.

### *Villes principales.*

La plus grande & la plus considerable

N ij

des Isles du Japon est appellée Nyphon, dont la Ville Capitale est Meaco ; mais le séjour de l'Empereur est à Yenco.

Les Philippines comprennent deux Isles principales qui sont Luçon ou Manille, & Mindano, dont les Villes principales portent le même nom.

Les Molucques ont aussi deux Isles remarquables, savoir Celebes & Gilolo, qui portent le nom de leurs Villes principales. Mais dans l'Isle de Celebes est Macassao, qui est la première Ville de toutes les Molucques.

Les Isles de la Sonde contiennent trois grandes Isles avec quelques autres petites qui les environnent ; ce sont celles que l'on nomme Sumatra, Borneo & Java. Sumatra a pour Villes principales Achem, Iambi, Palamban, &c. Borneo, celle qui porte le même nom, & Brandermassin. Et Java celle de Bantam avec Jacatra ou Batavie.

Dans l'Isle de Ceylan Candea Capitale, & aux Isles Maldives, Male est aussi Capitale.

En l'Isle de Cypre sont Famagouste & Nicosie, & en l'Isle de Rhodes celle qui porte le même nom.

Les plus considerables des Isles de l'Archipel, aux environs de l'Asie, sont Metelino, Scio & Samo, qui ont leurs Villes de même nom.

On pourroit ajouter à ces Isles celles des Larons qui sont situées beaucoup à l'Orient

Des Isles Philippines, & au Midy celles du Japon, si elles étoient assez considerables pour faire parler d'elles.

## SECTION III.

*Des Isles de l'Afrique.*

**A**ux environs de l'Afrique, on peut remarquer plusieurs Isles considerables, dont la premiere & la plus grande est celle de Madagascar, autrement nommée Isle de Saint-Laurent ou Isle Dauphine, qui est située à l'Orient de Cafres & du Zanguebar; sa principale Ville est Fanhere. Il ya aussi le Fort-Dauphin.

Les autres Isles sont celles du Cap-Verd & des Canaries. Les premieres sont vis-à-vis des Côtes de la Nigritie; & les secondes vers les Côtes du Biledulgerid & de Barbarie.

La plus considerable des Isles du Cap-Verd est San-Iago, dont la Ville principale est de même nom.

Les Isles de Canarie ont deux Isles remarquables, qui sont Canarie & Teneriffe. La premiere qui est la Capitale de toutes les Isles, a pour Ville principale Canarie, le Siege de l'Evêque des mêmes Isles. Il y a aussi l'Isle de Fer par où les François font passer le premier Meridien.

Il y a encore plusieurs Isles en Afrique,

dont une partie est à l'Occident du Royaume de Congo, & les autres sont aux environs de la grande Isle de Madagascar.

La plus considerable des premieres est l'Isle de Saint-Thomas, située sous l'Equateur, dont la principale Ville est nommée Pavofan, qui est le Siege de l'Evêque de l'Isle. Les autres sont les Isles d'Annobon, de Saint-Mathieu, de l'Ascension, & les deux Sainte - Heleine ancienne & nouvelle, & quelques autres.

Celles qui sont aux environs de Madagascar sont Komorre, & celle de Bourbon ou de Mascarrque, habitée par les François; celle-cy est à l'Orient, & celle-là à l'Occident. Il y en a encore d'autres au Septentrion de Madagascar, & vers l'Equinoxial.

Dans la mer Mediterranée il y a l'Isle de Malthe, qui est petite, mais celebre à cause des Chevaliers de Malthe qui y font leur residence, la terreur & le fleau de l'Empire Ottoman. Sa Ville capitale est la Vallette.



## CHAPITRE VIII.

*Des Isles comprises autour le nouveau Continent.*

### SECTION PREMIERE.

*Des Isles de l'Amerique Septentrionale.*

**I**L y a deux sortes d'Isles en cette partie, savoir les Isles de Terre-neuve, & les

Isles Antilles. Les premieres sont à l'Orient du Canada ; les secondes sont plus Meridionales , étant situées vers le vieux Mexique & l'Amerique Meridionale.

La plus considerable des premieres retient le nom de Terre-neuve , aux environs de laquelle est le grand banc où se pêchent les moruës.

Les Isles Antilles contiennent trois assemblages d'Isles ; savoir

Celuy des Antilles particulieres , celuy des Lucayes , & celuy des Caribes.

Le premier comprend quatre Isles, dont il y en a deux plus grandes qui sont Cuba & Hispaniola , & deux petites qui sont Jamaica & Porto-Rico , desquelles les Villes principales sont Havana pour la premiere, Saint-Dominique pour la seconde , Seville pour la troisieme , & Saint-Juan pour la quatrieme.

Les Isles Lucayes sont au Septentrion de celles dont on vient de parler.

Pour les Isles Caribes on les divise en deux sortes, savoir en celles de Barlovento ou Isles sur le vent & celles de Sottavento ou Isles sous le vent.

Les premieres sont au Nord des secondes, & appartiennent à l'Amerique Septentrionale ; mais les dernieres sont proche des côtes de la Terre-ferme , & de l'Amerique Meridionale.

Les plus considerables de Barlovento sont celles de Saint-Christophle , de la Guadelou-

A l'Occident du nouveau Mexique on trouve la grande Isle de Californie où il n'y a pas une seule Ville connue. Au midy & à l'Occident de cette même Isle, il y en a quelques autres petites, qui ne sont d'aucune considération. Ce pays n'est pas trop bien connu, & on doute même si c'est une Isle ou non,

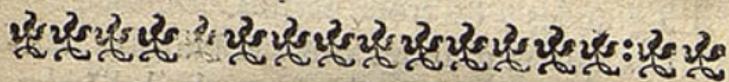
## SECTION II.

*Des Isles de l'Amerique Meridionale,  
& des terres inconnues.*

AU regard de l'Amerique Meridionale il n'y a que les Isles de Sottavento & celle de la Trinité, avec quelques autres peu considerables qui sont au Septentrion de la Terre-ferme; & à l'Occident du Chili, il y en a une grande que l'on nomme Chiloe, de même que sa principale Ville; & plus haut vers le Septentrion, sont les deux Isles de Juan Fernandez. Il ne faut pas oublier l'Isle de Cayenne, & l'Isle de Maragnan, dont la premiere est vers les côtes de la Terre-ferme, & l'autre à celles du Bresil.

Il y a deux grandes Isles qui sont aux environs des Terres Arctiques; l'une est l'Isle d'Islande dont la Ville Capitale est Scacholt. Il y a une partie de cette Isle dans l'Hemisphere de notre Continent, & une autre partie dans celui de l'Amerique. La seconde est l'Isle

de Camberlandes, qui est au Nord du Canada. Selon les plus nouvelles Mappemondes, comme celle de M. de Fer, les Isles de Salomon sont dans l'Hemisphere de notre Continent avec la Terre de Papous ou Nouvelle Guinée, & tous deux dans la mer Pacifique.



## CHAPITRE IX.

*Des Presqu'Isles.*

## SECTION I.

*Des Presqu'Isles de l'Europe.*

**E**N Europe il y a huit Presqu'Isles, savoir quatre grandes & quatre petites.

Les quatre grandes sont la Suede & la Norwege ensemble, que l'on nomme la Scandinavie; l'Espagne, l'Italie, & la Grece.

Les quatre petites sont, la Terre-ferme de Danemarck, appelée Jutlande, la Bretagne en France; la Morée qui est la partie la plus Meridionale de la Grece, & la Presqu'Isle de Perecop, ou de Crim dans la petite Tartarie, qu'on appelle aussi la Crimée.

## SECTION II.

*Des Presqu'Isles de l'Asie.*

**E**N Asie il y en a sept, à savoir quatre grandes, & trois petites.

Les quatre grandes sont, la Natolie, l'Arabie, la Presqu'Isle Occidentale de l'Inde, & la Presqu'Isle Orientale de l'Inde.

Les trois petites sont, la Presqu'Isle de Guzurate sur la côte de l'Empire du Mogol, celle de Malaca, qui fait partie de la grande Peninsule Orientale de l'Inde, dont on vient de parler; & celle de Corée dans la partie la plus Orientale de la Chine.

## SECTION III.

*Des Presqu'Isles de l'Afrique.*

**I**L n'y a point de Peninsule en Afrique, à moins qu'on ne la prenne sur la côte d'Agan, qui fait partie du Zanguebar.

## SECTION IV.

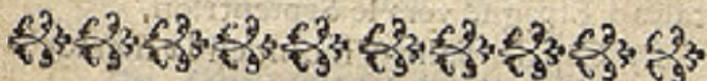
*Des presqu'Isles de l'Amerique, & des terres inconnues.*

**L**Es plus considerables Presqu'Isles de l'Amerique Septentrionale sont, l'Acadie

dans la Nouvelle-France , de Tegeste dans la Floride , & celle de Jucatan dans la Nouvelle Espagne.

L'Amerique Meridionale n'a aucune Presqu'Isle.

Aux Terres Arctiques il y a la Groenlande, qui peut passer pour une Presqu'Isle; & dans les Terres Australes , la nouvelle Hollande que l'on pourroit aussi prendre pour une Presqu'Isle, au cas qu'il y eût un Continent Austral , auquel elle fut attachée ; ce qui est encore en doute.



### CHAPITRE X.

*Des Istmes les plus considerables de l'ancien & du nouveau Continent.*

**L**Es plus considerables dans le vieux Continent sont au nombre de quatre, savoir l'Istme de Sués , qui joint l'Asie avec l'Afrique.

L'Istme qui joint la Presqu'Isle de Malaca avec la grande Peninsule Orientale de l'Inde où est la Ville de Tanacerim.

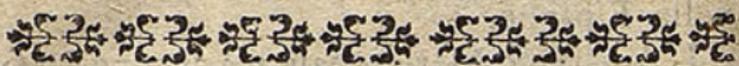
L'Istme de Perecop , qui joint la Presqu'Isle de Crim à la petite Tartarie.

L'Istme de Corinte qui joint la Morée avec l'Achaïe , qui fait partie de la Grece.

Dans le nouveau Continent , il n'y a que

N vj

300 DE LA GEOGRAPHIE.  
l'Isthme de Panama , qui joint l'Amérique  
Septentrionale à la Meridionale.



## CHAPITRE XI.

*Des Caps les plus renommés dans le vieux  
Continent , sont.*

**L**E Nord-Cap , dans la Côte la plus Sep-  
tentrionale de la Norvegue.

Le Cap de Finisterre aux côtes Occiden-  
tales d'Espagne vers le Septentrion.

Le Cap de Saint-Vincent en la même cô-  
te vers le Midy.

Le Cap-Blanc à la côte Septentrionale du  
pays des Negres.

Le Cap-Verd au milieu de la côte des Ne-  
gres.

Le Cap de Bonne-Esperance , à la côte la  
plus Meridionale des Cafres ou d'Afrique.

Le Cap de Gardafu au Golfe d'Arabie.

Le Cap de Razalgate, dans la côte Orien-  
tale de l'Arabie.

Le Cap de Comorin , à la côte la plus  
Meridionale de la Presqu'Isle Occidentale  
de l'Inde.

Le Cap de Liampo ou Ningpo , aux côtes  
Orientales de l'Empire de la Chine.

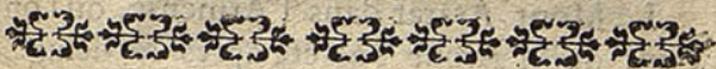
Le Cap des Glaces dans la côte Orien-  
tale de la Tartarie , qui n'a jamais été doublé.

selon la remarque faite en l'Asie moderne de M. de Fer.

Le Cap de Tabin dans la même côte Orientale de la Tartarie un peu plus au Septentrion que le Cap precedent.

Le Cap Charles dans le nouveau Continent aux côtes les plus Septentrionales du Canada.

Le Cap Frouvard, aux côtes les plus Meridionales de la Terre Magellanique.



## CHAPITRE XII.

### *Des Montagnes les plus celebres.*

En Europe les plus celebres Montagnes sont

**L**es Pyrenées qui separent la France de l'Espagne.

Les Alpes, qui servent de bornes, entre l'Italie, la France & l'Allemagne.

Les Monts Krapats, qui sont entre la Pologne & la Hongrie.

Les Monts Costegnas ou de Balkan, qui separent la Grece de tous les pays que l'on connoît sous le nom d'Hongrie, ou qui font la division de la partie Meridionale de la Turquie en Europe, d'avec la Septentrionale.

Le Kameni Payas, qui est dans les parties

302 DE LA GEOGRAPHIE.  
Septentrionales de la Moscovie.

Les Montagnes de Daurefield, ou Doffrafield, qui divisent la Suede de la Norwege.

*En Asie.*

Le Mont Taurus dans la Turquie en Asie.

Le Mont Caucafe, qui separe l'Empire du Mogol de la Tartarie.

Les Monts de Sinai & d'Horeb, si celebres dans l'Ecriture, sont dans l'Arabie Peetree, qui tire vers la Sourie.

Le Mont Ararat dans l'Armenie, où l'on tient que l'Arche s'arrêta après le deluge.

Les Montagnes de Gate, qui passent vers le milieu de la Presqu'Isle Occidentale de l'Inde.

Les Montagnes de la Chine, qui sont dans sa partie la plus Septentrionale.

*En Afrique.*

Le Mont Atlas, qui separe la Barbarie du Biledulgerid.

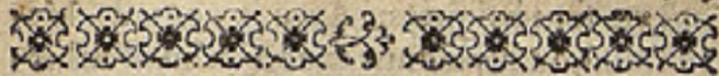
Les Montagnes de la Lune sur les Confins du Moncemugi.

*En Amerique.*

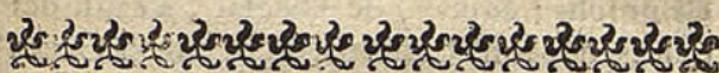
Les Montagnes d'Apalache, autrement nommées Apaltay ou Palasi, sont entre la Nouvelle France & la Floride.

Il y a dans la Nouvelle Espagne deux Volzans ou Montagnes qui jettent des flâmes.

Dans l'Amerique Meridionale sont les Montagnes des Andes qui sont à l'Occident du Chili, & traversent le Perou en divers lieux. On les estime les plus hautes du Monde.



TROISIÈME PARTIE.  
DE L'HYDROGRAPHIE.



## CHAPITRE I.

*Division generale de l'Ocean.*

**A**yant achevé la description de tout ce qui regarde la Terre, on passe maintenant à la division generale des Mers qui l'environnent.

On divise l'Ocean en quatre principales parties, qui sont l'Orient, l'Occident, le Septentrion & le Midy. De sorte que la premiere partie est l'Ocean Oriental; la seconde, l'Ocean Meridional; la troisieme, l'Ocean Occidental; & la quatrieme, l'Ocean Septentrional.

Mais outre ces dénominations de l'Ocean qui se font au regard des quatre points principaux, il y en a encore d'autres qui se tirent des noms des grandes parties de la Terre environnées de l'Ocean; de sorte qu'avec la dénomination d'Oriental, on luy ajoute encore celle d'Indien à cause des Indes, qui font une des plus considerables Regions de l'Asie

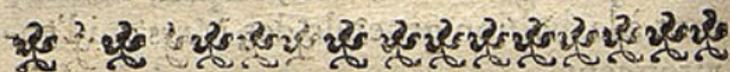
qui en sont baignées. Avec le nom de Meridional, on luy donne encoré celuy d'Ethiopien, parce que la grande partie d'Afrique, que l'on nomme Ethiopie, en est environnée; ainsi de même luy donne-t-on le nom d'Atlantique, à l'occasion du Mont Atlas qui en est proche; & celuy de Glacial, à cause des glaces qui sont ordinairement dans l'Ocean Septentrional. Voila donc l'Ocean divisé en quatre principales parties, qui sont

L'Ocean Oriental & Indien.

L'Océan Meridional & Ethiopien.

L'Ocean Occidental & Atlantique.

L'Ocean Septentrional & Glacial.



## CHAPITRE II.

### *Division particuliere de l'Ocean.*

**I**L faut remarquer que dans la division particuliere que l'on va faire, chaque partie de la division sera appellée seulement Mer, laquelle prendra le nom de la Region particuliere par où elle passera; ainsi

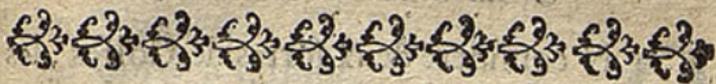
L'Ocean Oriental se divise en trois Mers, qui sont

La Mer de la Chine; la mer de l'Inde, & la mer d'Arabie.

L'Ocean Meridional se divise aussi en trois mers, qui sont la mer de Zanguebar, la mer des Cafres, & la mer de Congo.

L'Océan Occidental comprend six Mers particulieres, savoir la mer de Guinée, la mer du Cap-Verd, la mer des Canaries, la mer d'Espagne, la mer de France, & la mer Britanique, qui est à l'Occident des Isles Britaniques.

L'Océan Septentrional contient quatre Mers, la mer d'Allemagne, la mer de Danemarck, la mer de Moscovie, & la mer de Tartarie.



### CHAPITRE III.

*Division generale & particuliere de la Mer renfermée dans l'Hemisphère du nouveau Monde.*

Cette Mer se divise en trois grandes parties, savoir la mer du Nord, la mer du Sud ou Pacifique, & la mer Magellanique. On appelle la mer du Sud Pacifique, à cause qu'elle est fort sujette aux calmes.

La mer du Nord se subdivise en quatre Mers particulieres, qui sont la mer de Canada ou de Nouvelle France, la mer du Mexique ou Nouvelle Espagne, la mer du Nord particuliere, & la mer du Bresil.

On divise aussi la mer du Sud ou Pacifique en quatre Mers, savoir la mer de Jessô, la mer de Californie ou du nouveau Mexique,

306 DE LA GEOGRAPHIE.  
mer du Sud particuliere, & la mer du Perou.

La mer Magellanique en contient trois moindres, qui sont la mer de Chili, la mer Magellanique particuliere, & celle de Paraguay.



#### CHAPITRE IV.

*Des Golfes les plus considerables de l'ancien  
& du nouveau Continent.*

**O**N considere deux sortes de Golfes, les grands & les petits. Les grands sont ceux à qui on a donné le nom de mer, & les autres ont retenu le nom de golfe.

---

#### SECTION I.

*Des grands Golfes.*

**D**Ans notre Continent il y a trois grands Golfes, savoir

La mer Mediterranée, qui est entre l'Europe & l'Afrique.

La mer Rouge, comprise entre l'Asie & l'Afrique.

La mer Baltique, qui est au fond des Terres de la Suede.

*Dans le Continent de l'Amerique il y en a  
aussy deux grands.*

Le Golfe ou la mer de Mexique, contenu entre les deux Ameriques, & les Isles Antilles.

La mer Christiane, qui entre dans la partie Occidentale des Terres de la Nouvelle France.

## SECTION II.

*Des moindres Golfes.*

**D**ANS notre Continent les principaux Golfes peuvent être compris dans l'Océan, dans la mer Méditerranée, & dans la mer Baltique.

*Dans l'Océan*, le Golfe d'Ethiopie ou de Saint-Thomas.

Le Golfe d'Ormuz.

Le Golfe de Cambaye.

Le Golfe de Bengale.

Le Golfe de Siam ou de Camboye.

Le Golfe de Cochinchine.

Le Golfe de Nanquin ou de Kang.

La mer blanche dans l'Océan Septentrional.

*Dans la mer Méditerranée*, le Golfe de Lion, aux côtes Méridionales de France.

Le Golfe de Venise, entre l'Italie & la Grèce.

L'Archipel, la mer de Marmara, la mer Noire, & la mer de Zabache.

*Dans la mer Baltique se trouvent*, le Golfe de Dantzic en Pologne.

Le Golfe de Riga en Livonie.

Le Golfe de Finlande, entre la Finlande & la Livonie, qui font partie des Etats de Suede.

Le Golfe de Botnie, qui fait la partie Septentrionale de la mer Baltique.

*Dans le nouveau Continent il n'y a que deux moindres Golfes.* Le Golfe de Saint-Laurent

308 DE LA GEOGRAPHIE  
dans la Nouvelle France ; & celuy de Panama dans l'Isthme du même nom.



## CHAPITRE V.

*Des Détroits les plus renommez.*

**D**ANS notre Continent les plus fameux Détroits, sont

*Dans l'Ocean.* Le Détroit de Babel Mandel, qui est entre l'Asie & l'Afrique, & joint la mer Rouge à l'Ocean.

Le Détroit de Manar, entre la Presqu'Isle Occidentale de l'Inde & l'Isle de Ceylan.

Le Détroit de Malaca, qui separe l'Isle de Sumatra, de la Presqu'isle orientale de l'Inde.

Le Détroit de la Sonde, entre les Isles de Sumatra & de Java.

*Du côté de l'Europe,* le Détroit ou le Pas de Calais qui separe l'Angleterre de la France.

Le Détroit du Sund, qui joint l'Ocean à la Mer Baltique, entre l'Isle de Zelande, & la Suede.

Le Détroit de Weigats, entre la Moscovie & la Nouvelle Zemble.

Le Détroit de Zungar, entre les Isles du Japon, & la Tartarie orientale.

Le Canal de Pieko, entre une Isle nommée Terre-des-Etats, & la Tartarie orientale.

Le Détroit d'Uriez, entre l'isle précédente & la Terre de Jesso.

*Dans la mer Mediterranée.* Le Détroit de

Gibraltar, qui separe l'Europe de l'Afrique, & qui joint la mer Mediterranée à l'Océan occidental.

Le Détroit de Messine entre l'Italie & la Sicile.

Le Détroit de Gallipoli ou des Dardanelles, qui joint l'Archipel à la mer de Marmara.

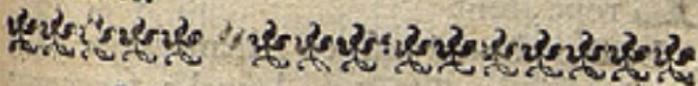
Le Détroit de Constantinople qui joint la mer de Marmara à la mer Noire.

Le Détroit de Capha, qui est entre la mer Noire & la mer de Zabache.

*Dans le nouveau Continent il y a six Détroits considerables.* Le Détroit de Magellan, qui passe entre la Terre Magellanique & la Terre de Feu.

Le Détroit de Maire & celui de Brouvers; ceux de Hudson, de Davis & de Forbistier aux environs des Terres Arctiques.

Entre le nouveau Mexique & l'isle de Californie, on trouve la mer Vermeille qui peut aussi passer pour un Détroit; mais d'une longueur & largeur bien plus étendue que les autres.



## CHAPITRE VI.

### *Des Lacs.*

Les plus grands Lacs auxquels on a donné le nom de Mer sont dans notre Hemisphere, la mer Caspie aux côtes Septentrionales de la Perse. Et dans l'Amerique le Lac de Tracy dans le Canada.

*Les moindres Lacs qui sont dans notre Continent.* En Afrique les Lacs de Borno & de Gardé au pays des Negres: le Lac de Niger entre le Congo & l'Ethiopie particuliere: & les Lacs de Zafan & de Zaire dans l'Ethiopie.

En Asie est le Lac de Chiamay ou Chimoy, dans la partie de la Tartarie meridionale, entre la Chine & le Mogol.

En Europe les Lacs de la Doga & Donega, entre la Suede & la Moscovie, celui de Vvenes en Suede, & celui de Geneve, entre la Savoye & la Suisse.

*Dans le Continent de l'Amérique il y en a quatre.* Le Lac de Nicaragua dans la Nouvelle Espagne; & les Lacs des Illinois, d'Erié & de Frontenac dans la Nouvelle France.



## CHAPITRE VII.

### *Des Rivieres.*

**L**Es plus considerables Rivieres de l'Europe, sont

Le Danube qui passe en Allemagne & dans la Turquie en Europe, lequel a son cours d'Occident en Orient, & qui va se rendre dans la mer Majeure ou mer Noire.

Le Rhein en Allemagne qui coule du Midy au Septentrion, & finit son cours dans les sables près de Leyde en Hollande.

Le Volga en Moscovie, qui s'écoule dans la mer Caspie.

Le Nieper ou Boristhene, en Pologne, qui a son embouchûre dans la mer Noire.

En France le Rhosne qui se répand dans la Méditerranée, la Seine, la Loire & la Garonne qui se jettent dans l'Océan occidental.

Le Tage en Espagne qui se décharge dans l'Océan occidental.

Le Po, & le Tibre en Italie.

Et la Tamise en Anglererre.

*Dans l'Asie.* Le Tigre dans le Diarbeck, L'Euftrate dans la Turcomanie, qui passe entre l'Arabie & le Diarbeck.

L'Inde dans l'Empire du Mogol.

Le Gange dans le même Empire.

Le Menan dans la grande Presqu'Isle orientale de l'Inde, qui a son embouchûre dans le Golfe de Siam.

Le Pegu ou l'Aux dans la partie Septentrionale de la grande Presqu'Isle orientale.

Le Mécou dans la même Presqu'Isle, qui s'écoule dans l'Océan oriental vers l'Isle de Borneo.

Le Kiam ou Riviere bleuë, & le Ho-amko ou Riviere jaune dans la Chine.

L'Obi, le Tachemin, & le Lena dans la Tartarie.

La Mur & Jaocartes en Tartarie.

*En Afrique.* Le Nil qui prend sa source au Royaume de Gojame dans l'Abissinie, traverse l'Egypte, jusqu'à la mer Méditerranée.

Le Niger qui passe au milieu du Pays des Negres, & se va rendre dans l'Océan.

La Zaire dans le Congo.

Le Zemberc, qui décharge ses eaux dans le Monœmugi.

*Dans l'Amerique.* La Riviere de Canada ou de Saint-Laurent dans la Nouvelle France, qui se va rendre au Golfe de Saint-Laurent dans la mer du Nord.

La grande Riviere de Missisipi qui traverse tout le Canada, allant du Septentrion au Midy, & qui se termine au Golfe de Mexique.

On en trouve trois remarquables dans l'Amerique Meridionale, qui sont

La Riviere des Amazones, qui traverse la Region de même nom, & a son embouchure dans la mer de Nord particuliere,

La Riviere de Plata ou d'Argent, dans le Paraguay, qui se termine à la mer de Paraguay.

Et la Riviere de Paria ou de Vrinoques, dans la Terre-ferme, qui répand ses eaux dans la mer de Nord particuliere.

**FIN DU SECOND LIVRE.**



LIVRE



GLOBE

CELESTE

LIBRARY  
MUSEUM  
Lyon  
Mars 1871



CHATELAIN

1782



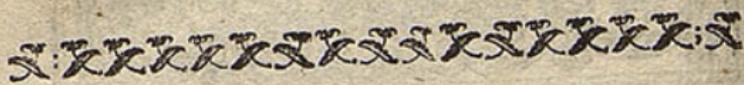


LIVRE III.  
 DES USAGES  
 DE LA SPHERE  
 ET DES  
 GLOBES CELESTE  
 ET TERRESTRE.



PRE's avoir exposé le plus exactement qu'il a été possible dans le premier Livre de cette Cosmographie, la Sphere du Monde, & les mouvemens des Corps celestes suivant les differens Systemes; & dans le second Livre ce qui a raport à la Geographie, il nous reste à expliquer dans ce troisieme & dernier Livre les usages des Spheres artificielles, & des Globes celeste & terrestre, qui sont tout-à-fait necessaires pour une plus parfaite intelligence des choses qui ont été cy-devant expliquées. Mais auparavant nous avons trouvé à propos de donner dans le

O



## CHAPITRE PREMIER.

### SECTION PREMIERE.

*Contenant la Methode pour tracer les Fuseaux  
propres à couvrir la surface des Globes.*

**T**irez la droite  $AC$  égale au demi-diametre du Globe proposé, c'est à dire que si l'on veut, par exemple, un Globe de cinq pouces de diametre,  $AC$  doit être de deux pouces & demi: du point  $A$  comme centre decrivez le quart de cercle  $ABC$ , & le divisez premierement en trois parties égales aux points  $D$ , &  $E$ ; puis tirez la ligne  $CD$  qui fera la corde de 30. Degrez; divisez aussi l'arc  $CD$  en deux également au point  $F$ , & tirez la corde  $CF$ , laquelle sera pour la demie largeur d'un fuseau, & trois fois la corde de 30. degrez  $CD$  pour la demie longueur du même fuseau: L'experience nous ayant appris qu'en collant les fuseaux sur les Globes, le papier s'étend en longueur & largeur suffisamment pour que la corde de 15. degrez prise deux fois couvre entierement l'arc qui fait la douzième partie du Globe, & la corde de 30. degrez prise trois fois couvre le quart du même

Globe, la figure du fuseau étant cause que le papier s'étend un peu plus en longueur qu'en largeur.

C'est pourquoy ayant tiré pour la largeur de votre fuseau la droite  $C F N$  égale à deux fois la corde de 15 degrez, élevez sur le point du milieu  $F$ . la perpendiculaire  $F. 9$  égale à trois fois la corde de 30 degrez; & du point  $F$ . comme centre, décrivez le demy cercle  $C H N$ ; divisez ensuite la ligne  $F. 9$  en neuf parties égales, & par les points de division, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, & 8, tirez autant de lignes paralleles & égales au diametre du demy cercle  $C F N$ ; divisez aussi chaque quart de cercle  $C H$ , &  $H N$  en neuf parties égales, c'est-à-dire de dix en dix degrez; tirez par chaque point de division autant de paralleles à  $F. 9$  comme  $G. L. M. O.$  lesquelles rencontrantes à angles droits les autres paralleles à  $C. F. N.$  donneront par leurs intersections les points comme  $L. O.$  & autres par où l'on tracera à la main les lignes courbes qui formeront la circonference des fuseaux; car ces lignes courbes ne sont point des arcs de cercle qui se puissent décrire par trois points donnez.

Pour tracer sur les fuseaux les arcs qui font parties des cercles paralleles à l'Equateur de dix en dix degrez, divisez en neuf parties égales chacune des lignes courbes qui font la circonference du demy fuseau, tellement que la ligne du milieu  $F. 9$  étant aussi divisée en

neuf parties égales, on aura trois points de chacun de ces arcs par le moyen desquels on pourra trouver leur centre & les décrire.

Les centres de ces arcs se peuvent encore trouver par le moyen des Tangentes marquées sur l'extrémité de la ligne A. C. demy diametre du quart de cercle A B C. en cette maniere. Prenez par exemple avec le compas la Tangente de dix degrez C. 10. pour décrire l'arc du parallele le plus proche du pole marqué 9, arrêtez une pointe dudit compas sur le point marqué 8. l'autre pointe marquera sur la ligne F. 9. prolongée autant qu'il est besoin, le centre duquel on décrira le 80 parallele: prenez ensuite la Tangente C. 20. arrêtez une pointe du compas sur le point marqué 7, l'autre pointe donnera au de-là du point 9. le centre du 70 parallele, & ainsi de tous les autres; de sorte que pour avoir les centres des Tropiques, dont la declinaison est 23 degrez  $\frac{1}{2}$  prenez la Tangente du complement C 66  $\frac{1}{2}$ ; & pour avoir le centre des Cercles polaires, dont la declinaison est 66 degrez  $\frac{1}{2}$ , prenez la Tangente de son complement C. 23  $\frac{1}{2}$ ; & pour avoir sur la ligne F. 9. les points par où doivent passer ces arcs, divisez un des espaces comme celui entre 2 & 3 ou entre 6 & 7 en vingt parties égales dont vous en porterez sept de 2 en T. pour le Tropicque, & la même ouverture de compas de 7 en P. pour le cercle polaire; cette division se fait faci-

lement avec le compas de proportion.

Pour diviser chacune des Sections ou fuseaux en trois , & décrire les Meridiens ou Cercles de longitude de dix en dix degrez , il n'y a qu'à partager en trois également chacun des paralleles , & par les points de divisions tracer à la main les lignes courbes , comme on les voit representées dans la figure.

Pour tracer l'Ecliptique sur les fuseaux divisez en degrez , un des demy Meridiens qui font la circonference d'un fuseau , comme par exemple , celui qui rencontre l'Equateur au point où il est coupé par l'Ecliptique , prenez sur ce Meridien divisé 12 degrez 16 m. pour marquer sur l'autre circonference du même fuseau au point K. la declinaison du degre de l'Ecliptique qui a 30 degrez d'Ascension droite ; c'est-à-dire qui coupe le 30 Meridien , où est environ le troisième degre du Taureau : prenez ensuite 20 degrez 38 min. pour marquer sur le second fuseau au point R. la declinaison du degre de l'Ecliptique , qui coupe le 60 Meridien , qui est environ le troisième des Gemeaux : & enfin 23 degrez 30 min. pour la plus grande declinaison de l'Ecliptique qui rencontre la circonference du troisième fuseau au point S. puisque le 90. degre de l'Ecliptique qui est le premier point de Cancer , a aussi 90 degrez d'ascension droite ; & par ces points tirant des lignes qui traversent ces trois fuseaux , on aura un quart de l'Ecliptique dont

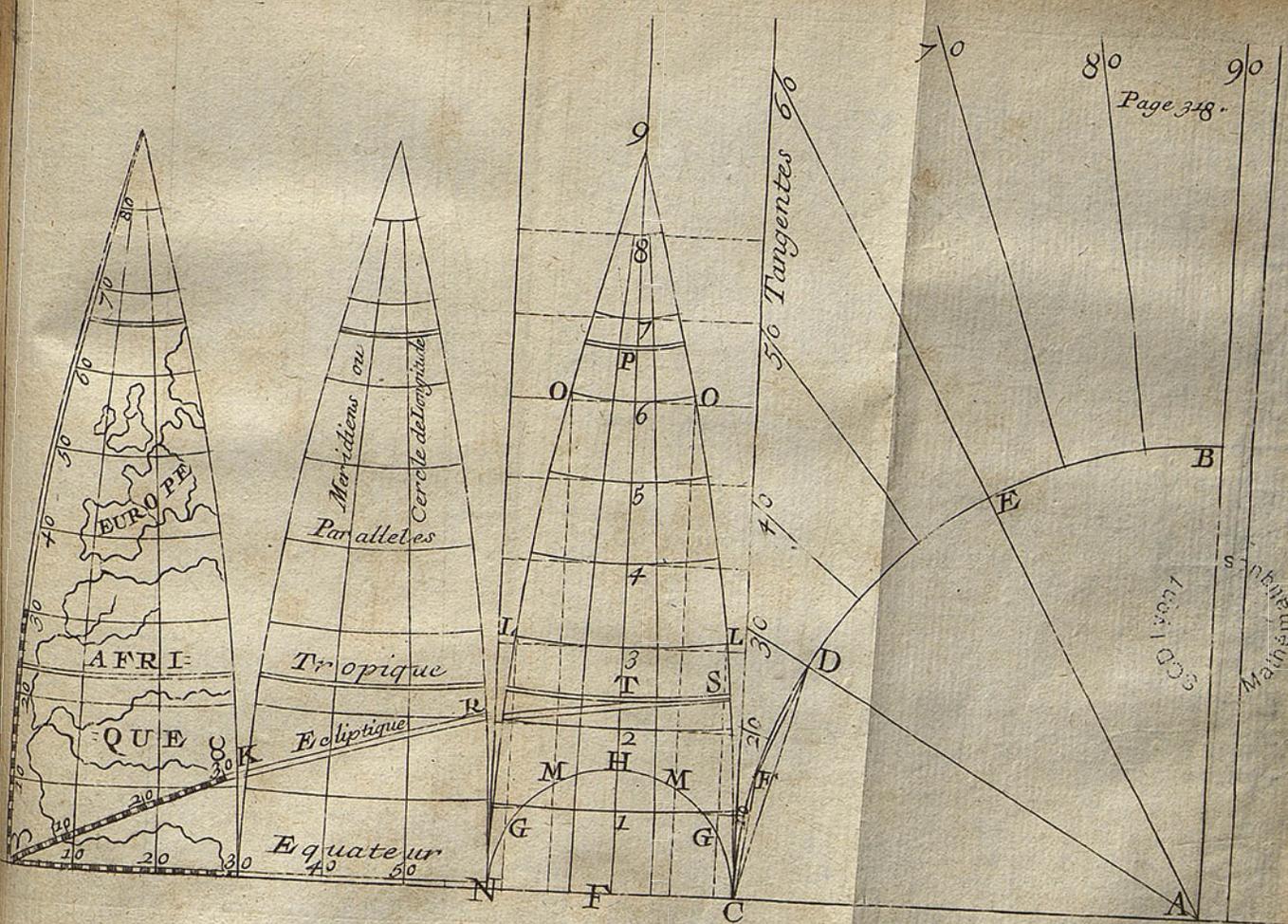
les trois autres quarts se traceront de même sur les 9. autres fuseaux.

L'Equateur & l'Ecliptique étant deux grands Cercles, & par consequent égaux, seront divisez chacun en 360 degrez, tellement que la division de l'Equateur pourra servir pour diviser l'Ecliptique du Globe.

Ladite division pourra aussi servir à diviser la demy-circonférence du Globe, qui se fait au long du fuseau, qui sert de premier Meridien, en le divisant en deux fois 90 degrez de part & d'autre de l'Equateur.

Les fuseaux du Globe celeste se tracent de la même maniere que ceux du Terrestre. La ligne droite qui passe au milieu des fuseaux, represente l'Ecliptique dans ce Globe; au lieu que dans le terrestre elle represente l'Equateur; ses Poles sont representez par les pointes desdits fuseaux dont les circonférences sont Cercles de longitude des Astres.

On y trace l'Equateur de la même façon que l'Ecliptique a été marquée sur le Globe Terrestre; c'est-à-dire, que l'interfection de l'Equateur & de l'Ecliptique se faisant au milieu de la circonférence du premier fuseau au point  $\gamma$ , on marque sur l'autre circonférence du même fuseau 12 degrez 16 min. sur l'extremité du second 20<sup>d</sup> 38 m. & enfin sur l'extremité du troisiéme fuseau 23<sup>d</sup> 30 m. par ces points on trace un quart de l'Equateur, dont les trois autres quarts se décrivent par la même methode sur les 9. autres fu-



Librairie  
 de la  
 Faculté des  
 Sciences  
 de Lyon  
 1807



Le Colure des Equinoxes s'y trace en ligne droite aussi bien que l'Equateur ; après avoir coupé l'Ecliptique & l'Equateur au point  $\gamma$ , il passe par le 49<sup>e</sup> degré de l'autre circonférence du même premier fuseau , il coupe l'extrémité du second au 63<sup>d</sup> 20 m. & celle du troisième fuseau au 66<sup>d</sup> 30 m. comme il est aisé de voir par le quart de ce cercle, qui traverse les trois fuseaux de la figure ; les trois autres quarts se tracent de même sur les 9. autres fuseaux.

A l'égard du Colure des Solstices , il se confond avec le Cercle de longitude , qui passe par les points Solstitiaux  $\odot$  &  $\otimes$ ,

Il ne reste plus qu'à tracer les deux Tropiques & les deux Cercles polaires , comme on les voit representez dans la figure.

Supposons pour exemple , que le Tropicque de l'Ecrevisse touche l'Ecliptique au point marqué  $\odot$ , il coupera l'autre circonférence du même fuseau au 3 degré 23 min. celle du second fuseau au 12 degré 53 min. & celle du premier fuseau au 25<sup>d</sup> 46 m. S'il y avoit encore trois autres fuseaux joints à ceux-cy, le même tropique toucheroit la circonférence extérieure du premier fuseau ajoûté au 37<sup>d</sup> 25 min. celle du suivant au 44<sup>d</sup> 39 m. & enfin celle du dernier fuseau au 47 degré, ce qui fait la moitié dudit Tropicque: Ayant ainsi deux points de chaque fuseau , il ne s'agit plus que de trouver le centre pour décrire les arcs de Cercle , qui repre-

sentent ce Tropique en la maniere suivante. Tirez une ligne droite occulte du point  $\odot$ , au point  $3^d 23m$ . marqué sur l'autre circonférence du même fuseau; divisez cette ligne en 2. parties égales, & sur le point du milieu élevez une perpendiculaire, prenez ensuite avec un compas la longueur de la Tangente de  $66 \text{ deg. } 30 m.$  sur un quart de Cercle, dont le rayon soit égal au rayon du Globe proposé; le compas ainsi ouvert, mettez une de ses pointes sur le point marqué  $\odot$ , l'autre pointe marquera sur la perpendiculaire le centre, duquel il sera facile de décrire ces arcs de Cercle. Par ce moyen, & de la même ouverture de compas, on pourra décrire les deux Tropiques.

A l'égard des Polaires, il suffit pareillement d'en avoir la moitié d'un; c'est pourquoy si nous supposons que le Cercle Polaire Arctique touche le Pôle de l'Ecliptique au point P. il coupera la circonférence du même fuseau au  $65 \text{ degré } 28 \text{ min.}$  celle du second au  $48 \text{ deg. } 44. m.$  & celle du troisième au  $43 \text{ degré}$  de latitude. Ayant ainsi deux points en chaque fuseau, il n'y a plus qu'à trouver le centre pour décrire ces arcs en la maniere suivante. Tirez une ligne droite d'un point à l'autre marqué en chaque fuseau, divisez cette ligne en deux également, élevez sur le point du milieu une perpendiculaire, prenez ensuite avec le compas la longueur de la Tangente de  $23 \text{ degrez } 30 \text{ min.}$

sur le même quart de Cercle, qui a servi pour décrire les Tropiques; le compas ainsi ouvert, mettez une de ses pointes sur un des points marquez en chaque fuseau, l'autre pointe marquera sur ladite perpendiculaire le centre des arcs qui representent les Cercles polaires.

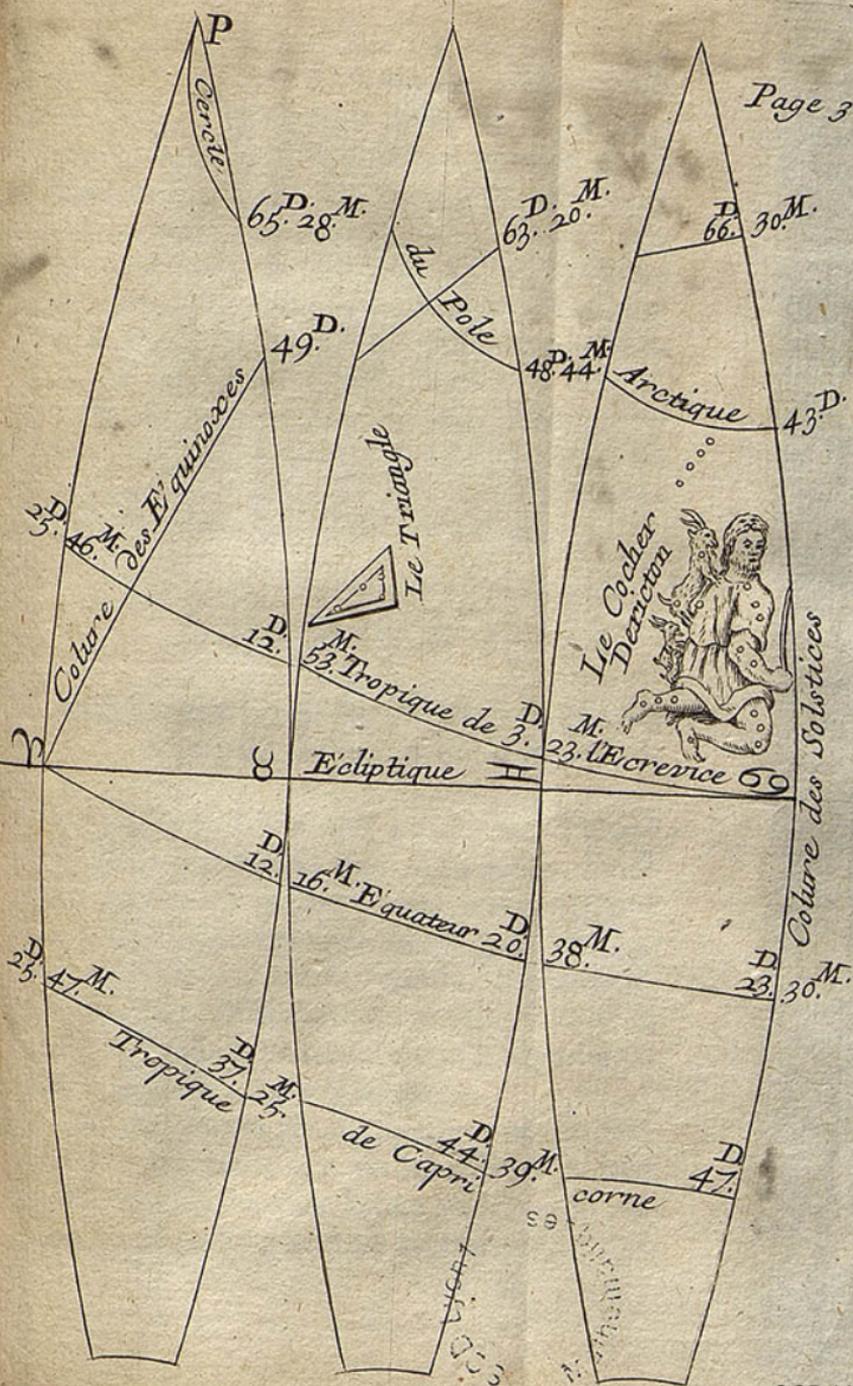
Après avoir tracé sur les fuseaux des Globes les Cercles susdits, vous marquerez sur le Globe Terrestre les Etats, Provinces & Villes, les Isles, les Mers, les Golfes, & autres principales parties de sa surface, suivant leurs longitudes & latitudes que vous connoîtrez par des cartes exactes, ou par de bons & fidels Memoires des Voyageurs, qui auront pû les observer par les methodes expliquées dans ce Volume.

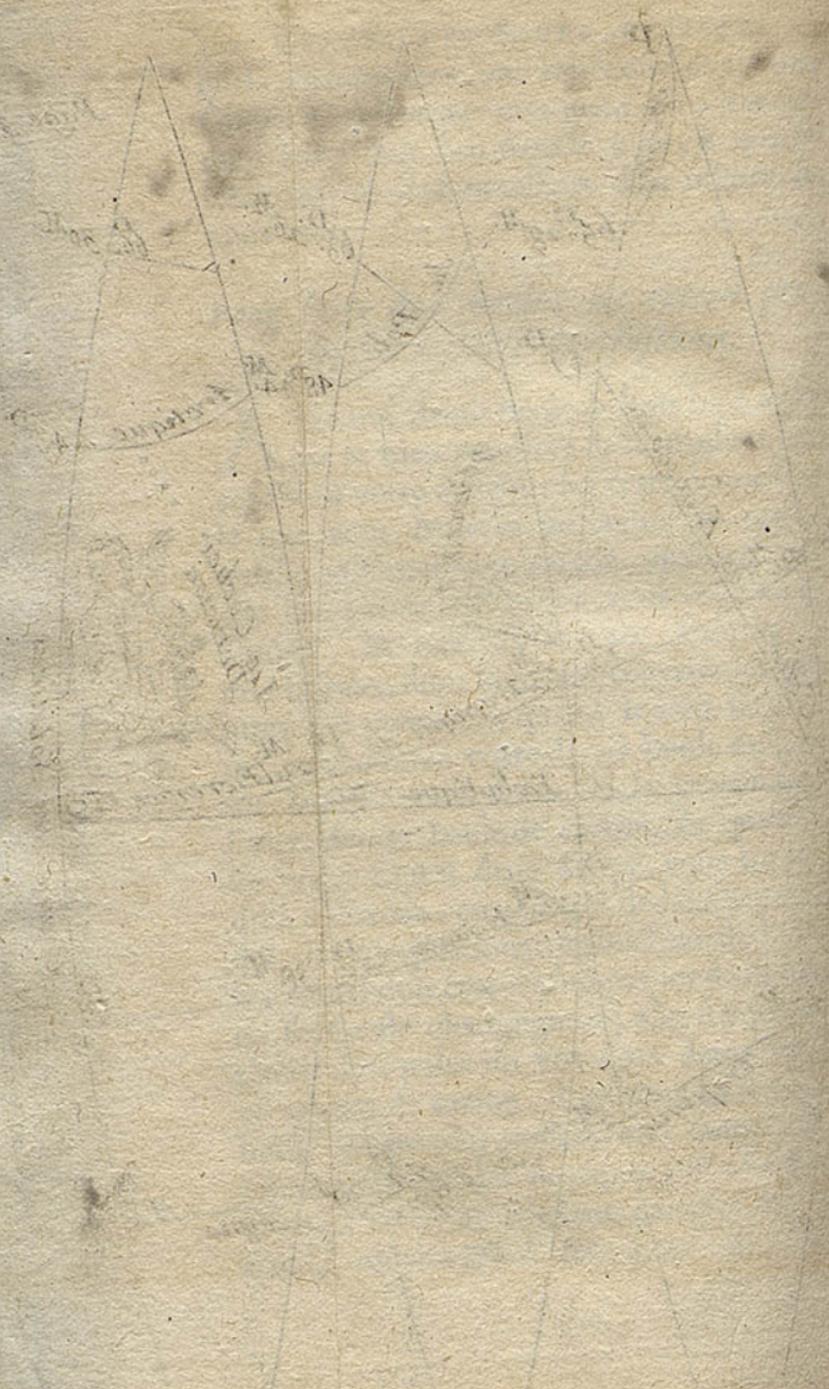
Vous marquerez de même sur le Globe Celeste chaque Constellation du Firmament avec le nombre des Etoiles qui les composent, que vous distinguerez suivant leurs différentes grandeurs; & placerez selon leurs longitudes & latitudes, qui donnent leur vrai lieu par rapport à l'Ecliptique, ou bien selon leurs ascensions droites, & declinaisons par rapport à l'Equateur; ce qui ne se peut connoître que par les observations des habiles Astronomes, à cause des changemens qui paroissent de tems en tems en leurs longitudes, ascensions droites & declinaisons, comme nous avons remarqué cy-devant, en parlant du mouvement des Etoiles fixes; les-

322 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
quels changemens sont cause que les anciens  
Globes Celestes ne marquent plus exacte-  
ment leur vray lieu dans le Ciel, & que de  
tems en tems il est necessaire d'en refaire de  
nouveaux.

*Pour faire des boules de carton pro-  
pres à y coller des fuseaux.*

**A**yez une demie boule de bois bien aron-  
die & bien reguliere de la grosseur con-  
venable à votre dessein : sur cette demie bou-  
le que vous frotterez de savon de crainte  
qu'elle ne s'attache au carton, ajustez des de-  
mis fuseaux de carton que vous collerez en-  
semble, & renforcerez par d'autres de-  
mis fuseaux, dont le milieu couvrira les join-  
tures des premiers ; quand le tout sera bien  
sec, vous ôterez votre demie boule de bois,  
sur laquelle vous ferez de la même façon  
l'autre demie boule de carton, & quand el-  
les seront toutes deux faites, vous les join-  
drez ensemble, en mettant dedans un cylin-  
dre de bois justement égal à l'axe de la bou-  
le, lequel doit être vuûté par les deux bouts  
en forme de champignon, afin d'y pouvoir  
cloïier les poles de vos deux demy-boules  
ou calotes de carton, dont vous en ferez une  
boule entiere, en collant tout autour de la  
jointure des bandes de papier ; & afin que le  
Globe soit d'une rondeur parfaite en tout  
sens, on attache à ses poles un demy





cercle creusé de bois ou de cuivre, dont le diametre soit égal à celui du Globe, autour duquel il doit tourner, afin que par sa revolution on puisse appercevoir ce qu'il y a d'irregulier en sa surface : on remplit tous les creux avec du blanc de colle, c'est-à-dire du blanc détrempé dans de l'eau où l'on met de la colle-forte, & l'on ratisse avec le demy cercle tout ce qui paroît excéder.

Enfin vous collerez sur cette boule les fuseaux imprimez le plus exactement que faire se pourra, en sorte que les lignes se rencontrent & se rejoignent bien ensemble.

---

## SECTION II.

*Methodes pour tracer les Cartes de Geographie  
générales que particulières.*

DANS le Livre qui a pour titre l'Usage des Astrolabes que nous avons donné depuis peu au public, nous avons expliqué la construction des trois sortes de Planispheres universels; savoir celui de Gemma-frison, celui de Royas, & celui de M. de la Hire, lesquels peuvent servir à représenter la surface du Globe Terrestre.

On ne se sert pas ordinairement de celui de Royas, parce que les Meridiens y sont tellement serrez vers la partie extérieure, & pareillement les paralleles vers les poles, que

les uns & les autres y sont presque confondus, & par consequent de peu d'usage.

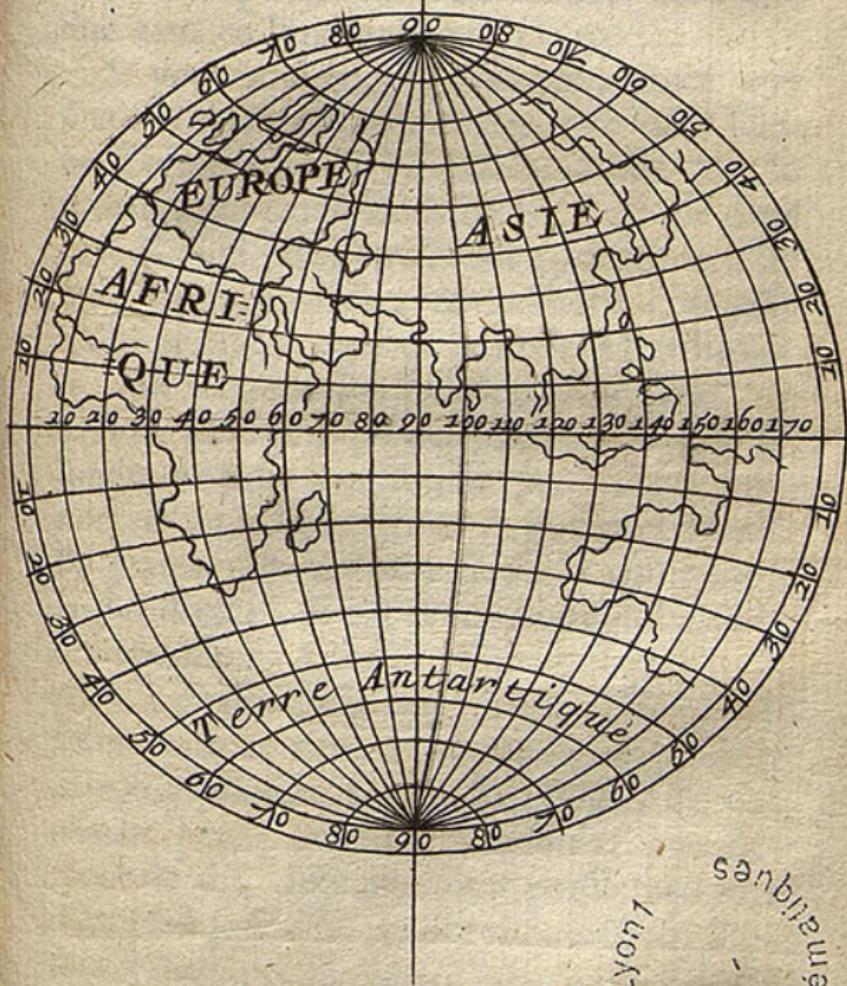
Le Planisphere de Gemma-frison est plus en usage, quoy qu'il ait un autre deffaut, car les Meridiens & paralleles y sont bien plus serrez vers le centre, que vers les bords.

On represente dans un Planisphere l'ancien Monde qui contient l'Europe, l'Afrique & l'Asie. Cette projection ou commutation des Cercles de la Sphere qui se fait dans le plan du premier Meridien, suppose l'œil au pole dudit Meridien, c'est-à-dire éloigné de tout le demy diametre du Globe Terrestre à l'interfection de l'Horison & du 90<sup>e</sup> Meridien. Et dans un autre Planisphere semblable, on represente le Nouveau Monde qui contient l'Amerique Septentrionale & Meridionale; l'œil qui voit cette projection est suppose au point où l'Horison est coupé par le 270<sup>e</sup> Meridien.

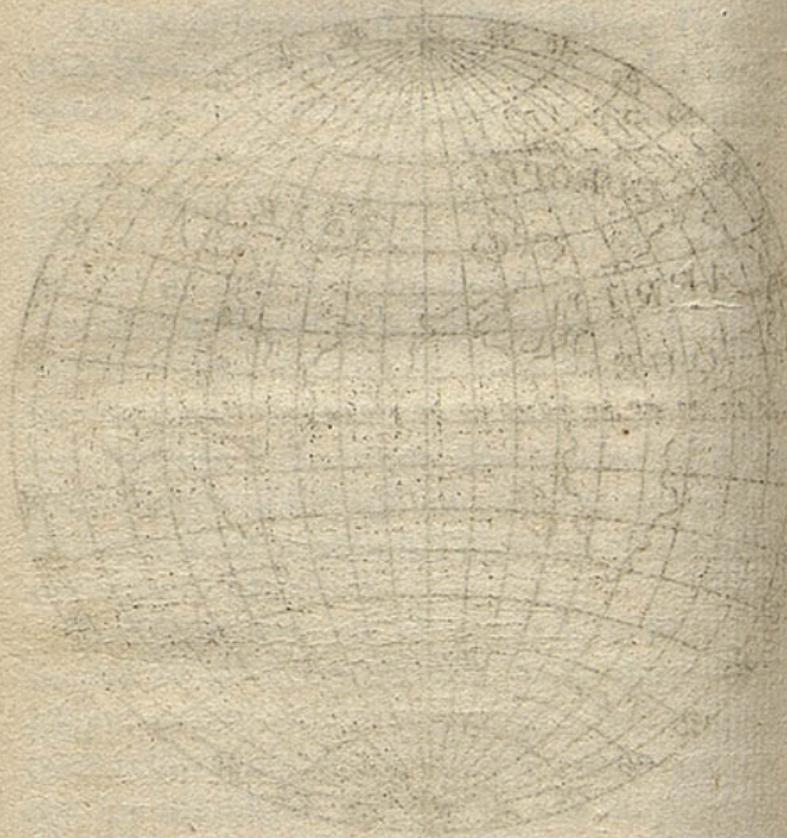
Le Planisphere de Monsieur de la Hire, duquel M. de Fer s'est servi en sa derniere Mappemonde, est plus propre qu'aucun autre pour faire cette sorte de representation, puisque les Meridiens, aussi bien que les paralleles y sont tracez en des distances presque toutes égales entre elles; & par consequent plus conformes au Globe, qu'en tout autre Planisphere. Cette projection suppose l'œil éloigné du sinus de 45 degrez au de-là du pole du Meridien.

Nous ne repetons point icy la methode

Planisphere de M<sup>r</sup>. de la Hire.



SCD LYON  
bibliothèques



pour tracer ces sortes de Planispheres, renvoyant pour cet effet les Lecteurs à ce que nous en avons dit dans le Livre de l'usage & construction des Astrolabes.

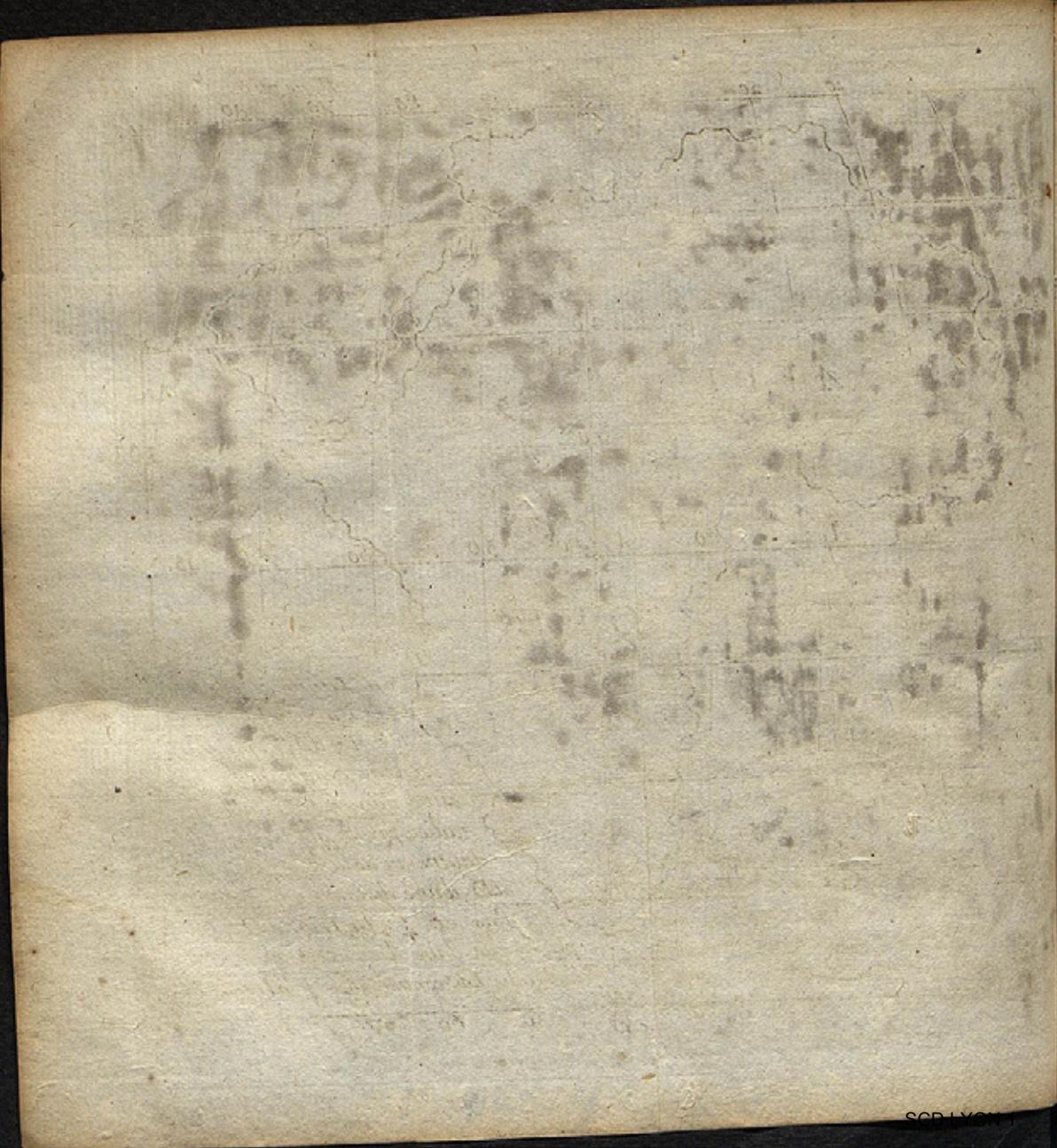
S'il s'agit de tracer une Carte particuliere, il faut premierement examiner son étendue tant en longitude qu'en latitude.

Si vous voulez, par exemple, tracer une Carte d'Afrique, ayant remarqué sur le Globe Terrestre, que l'Equateur coupe par le milieu cette partie du Monde, laquelle d'un côté s'étend jusqu'environ le 35 degré de latitude Septentrionale, & de l'autre côté jusqu'au 35 ou 36 degré de latitude Meridionale; que de plus son étendue d'Occident en Orient est à peu près depuis le 3. degré de longitude jusqu'environ le 75. Tirez premierement la ligne droite A. B. representante l'Equateur, & la droite C. D. la coupante à angles droits, & par le milieu representante un Meridien: Divisez ces deux lignes en 8. parties égales, afin que chaque division de l'Equateur contenant 10. degrez, on puisse y marquer jusqu'au 80<sup>e</sup> de longitude, & que chaque partie du Meridien étant pareillement de dix degrez, on y puisse marquer d'un côté jusqu'au 40<sup>e</sup> degré de latitude Septentrionale, & de l'autre jusqu'au 40<sup>e</sup> degré de latitude Meridionale; car par ce moyen on pourra marquer dans cette Carte les parties du monde qui joignent l'Afrique d'un côté & d'autre.

Ensuite pour tracer les autres Meridiens & les paralleles representans les cercles de latitude, qui vont en diminuant de l'Equateur vers les poles, il faut premierement de terminer la grandeur du 40<sup>e</sup> parallele qui de part & d'autre termine ladite Carte: Pour cet effet prenez avec le compas l'ouverture de dix degrez de l'Equateur de votre Carte, pour en tracer le Cercle E F H. dont le demy diametre G H soit égal à A 10, faites l'arc E K. de 40 degrez, & tirez par ledit 40<sup>e</sup> degré la droite K. 40 parallele au diametre, la moitié S. 40 contiendra 10 degrez du 40<sup>e</sup> parallele de votre Carte: C'est pourquoy ayant tiré 4 lignes droites paralleles à l'Equateur dans la partie Septentrionale de ladite Carte, & 4 autres dans la partie Meridionale; vous diviserez les 2 dernieres, chacune en huit parties égales à S 40; enfin par les divisions de l'Equateur, & par celles des 40<sup>es</sup> paralleles, tant Meridional que Septentrional qui leur correspondent, vous tracerez des arcs de Cercles qui representent les Meridiens de votre Carte, & qui diviseront les autres paralleles de 10 en 10 degrez.

Et si l'on veut tracer une Carte particuliere de moindre étendue, comme pourroit être la France comprise entre le 40<sup>e</sup> & le 52<sup>e</sup> degré de latitude Septentrionale, tirez premierement la droite A B. representante un des Meridiens de votre carte, di-



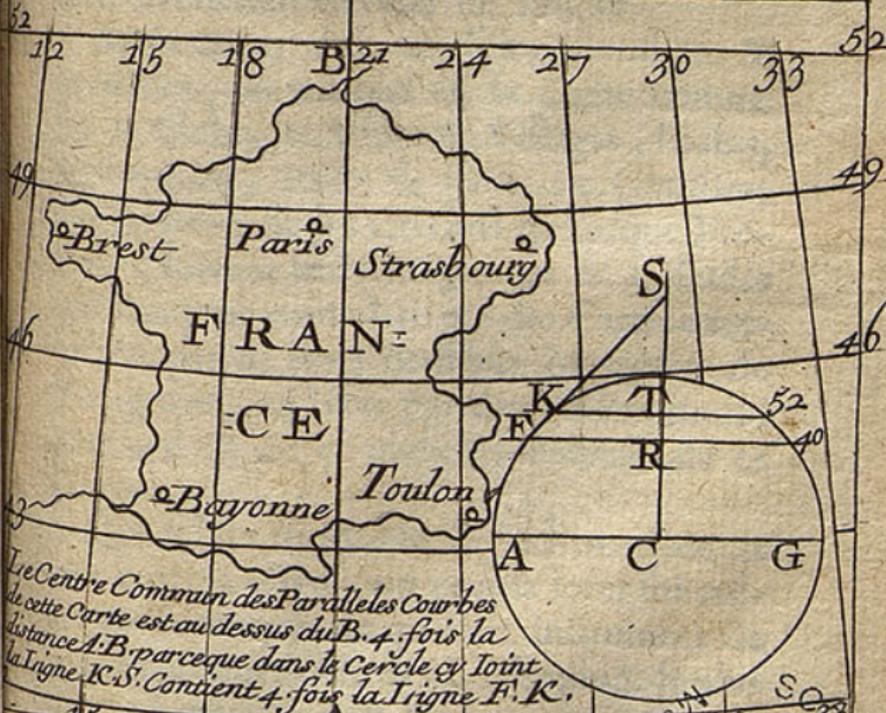
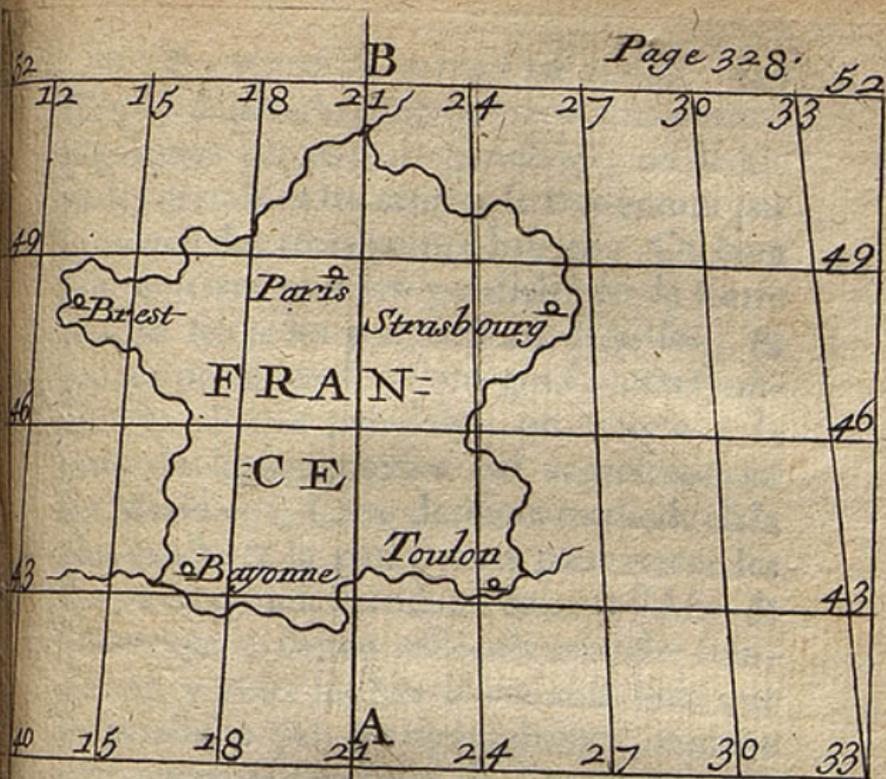


visez-la en autant de parties égales que vous souhaitez luy donner d'étendue, comme nous avons fait icy en 4 parties, dont chacune est supposée contenir trois degrez; tirez par chaque division autant de lignes paralleles, coupante AB à angles droits, lesquelles représenteront les paralleles ou cercles de latitude de votre Carte. Prenez ensuite avec le compas, une des divisions de votre Meridien, pour décrire un Cercle dont le demy-diametre soit égal, par exemple à la partie AC, qui représente trois degrez du dit Meridien; faites l'arc AF, de 40 degrez, & l'arc AK, de 52; tirez dans ce Cercle deux paralleles, savoir le 40° & le 52° lesquels auront même proportion avec le Meridien, qui passe par le milieu de la Carte, qu'avec l'Equateur représenté par le diametre du Cercle, puisque l'Equateur & le Meridien de la Sphere sont deux grands Cercles, & par conséquent égaux. C'est pourquoy le demy diametre du Cercle AC, étant supposé égal à 3 degrez du Meridien de la Carte, le demy parallele R 40 sera aussi égal à trois degrez du 40° parallele, qui termine le bas de ladite Carte, de même que le demy parallele T 52, sera pareillement égal à trois degrez du 52° parallele, qui la termine par le haut. Prenez donc l'intervalle R 40, pour diviser le parallele qui est au bas de la Carte, de trois en trois degrez, & l'intervalle T 52, pour diviser pareillement de trois en trois degrez le haut de ladite Carte.

te, & par les divisions correspondantes tirez des lignes droites qui représenteront les Meridiens, lesquels comme il paroît tendent à se réunir au Pole Septentrional.

Ces sortes de Cartes particulieres se renferment ordinairement sous la figure d'un parallelelograme rectangle plus long que large: Le Septentrion se marque en haut, le Midy en bas, l'Orient à droite, & l'Occident à gauche; les deux côtez plus courts, qui vont du Midy au Septentrion, se subdivisent en parties égales que l'on appelle degrez de latitude; & les deux longs côtez se subdivisent pareillement chacun en parties égales, qui sont les degrez de longitude; mais les parties du parallele d'en bas, comme approchantes plus près de l'Equateur, sont plus grandes que celles du parallele qui termine la Carte par le haut, & qui approche du Pole: lors que la Carte a assez d'étendue, on subdivise chaque degré en minutes.

Ces deux exemples peuvent suffire pour entendre la methode de tracer toutes sortes de Cartes particulieres; car s'il s'agit, par exemple, d'une Carte de l'Europe, on y peut marquer les paralleles & Meridiens en lignes droites, après avoir divisé le parallele qui termine la Carte par le bas, & celui qui la termine par le haut, comme nous avons faiten celle de France; ou si l'on veut y tracer les Meridiens en lignes courbes, on le peut faire en divisant par la même methode le parallele qui passe par le milieu de



Le Centre Commun des Paralleles Courbes  
 de cette Carte est au dessus du B. 4 fois la  
 distance A. B. parce que dans le Cercle cy Joint  
 la Ligne K. S. Contient 4 fois la Ligne F. K.

H. B. N. 1707  
 1707



Carte, & par chacune des divisions correspondantes de ces trois paralleles, on décrira des arcs dont les centres se trouveront par le moyen des trois points donnez : Ou bien l'on divisera tous les paralleles de la Carte chacun selon les proportions requises, & par les points de divisions qui se correspondent en chaque parallele, on tracera à la main des lignes courbes qui représenteront les Meridiens. Cette dernière methode est la plus exacte & la plus propre pour tracer les Cartes de grande étendue, comme l'Asie & l'Amerique : car en celles de moindre étendue on y trace les Meridiens aussi bien que les paralleles par des lignes droites, comme nous avons fait en celle de France.

Après avoir ainsi tracé les Meridiens & paralleles, on marque sur la Carte comme sur le Globe, les Villes & Villages, Forêts, Montagnes, Ports de mer, les Contours des Rivières & des Confins de chaque Province, suivant leurs longitudes & latitudes que l'on peut connoître par des Cartes exactes, ou par de bons & fidels Memoires de Voyageurs, ou bien par des observations, comme il est dit en plusieurs endroits de ce Livre.

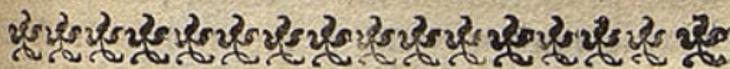
Que si l'on se trouve sur les lieux dont on veut avoir la Carte, on peut la lever soi-même par le moyen de quelque instrument de Mathématique, dont le plus simple & le plus propre à cet usage est la planchette. Cet In-

330 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
Instrument consiste seulement en une planche de bois bien unie de figure circulaire , & d'environ un pied de diametre : en son centre il y a un petit cylindre de cuivre élevé à plomb qui sert de pivot, autour duquel tourne une règle ou alidade garnie de deux pinules , ou bien d'une petite lunette ; Cette règle doit avoir une ligne droite qui réponde exactement au centre dudit pivot. On a plusieurs cartons de la grandeur de cette planche percez dans le milieu d'un trou égal au pivot , de sorte que l'on puisse enfiler un de ces cartons , & mettre l'alidade par dessus : Il faut aussi que l'on puisse arrêter ces cartons par le moyen d'une petite pointe attachée au bord de la planchette , & qui entre un peu dans le carton.

Pour se servir de la planchette , on la pose sur son pied par le moyen d'un genouil , de sorte qu'elle demeure stable , lors qu'on tourne l'alidade , ensuite on mire par les pinules ou par la lunette à quelque objet éloigné , comme un Clocher , Moulin-à-vent , gros Arbre , & autres choses apparentes dans la campagne , & la règle demeurante ferme dans cette position , on trace sur le carton vers son extrémité une ligne au long du côté de la règle , qui répond au centre de l'Instrument , & l'on écrit sur cette ligne le nom du lieu où l'on a miré , puis on tourne la règle vers un autre objet , & l'on fait la même chose. Ayant ainsi pointé à tous les

lieux que l'on peut appercevoir de celui où l'on est, on écrit vers le centre du carton le nom du lieu où l'on a fait lesdites Observations, & par ce moyen on a tous les angles de position des lieux que l'on a miré par rapport au lieu où l'on est: après quoy on change de place l'Instrument pour faire de pareilles Observations sur un autre carton. Mais il faut mesurer exactement la distance entre les deux stations, & l'écrire sur la ligne qui va de la premiere station à la seconde; l'Instrument étant placé en la seconde station, il faut commencer à mirer le lieu où il étoit au tems de la premiere station, où l'on a dû planter pour cet effet un piquet, ou quelque autre chose remarquable.

Quand on a tous les angles de position, il est facile d'en former des triangles semblables sur telle règle que l'on veut, & de placer sur la Carte les Villes, Villages & principaux lieux d'un país; & de les orienter par le moyen d'une bouffole.



### AVERTISSEMENT

*Pour le choix des bons Globes & des bonnes Spheres, afin de faire les Operations dont on va parler avec plus de justesse.*

**P**OUR choisir de bons Globes & une bonne Sphere, il faut prendre garde que l'E-

quateur & l'Horifon s'entrecouperont juſte-  
 ment en deux parties égales; ce que l'on  
 pourra reconnoître ſi on remarque que les  
 points de Section de ces deux cercles ſoient  
 aux points du vray Orient & Occident  
 marquez au bord de l'Horifon, & que ces  
 mêmes points ſoient diſtans de 90. degrez,  
 ou d'un quart de cercle des points du Sep-  
 tentrion & du Midy, qui ſont auſſi au bord  
 de l'Horifon avec les 32. Vents. On recon-  
 noitra encore ſi les Globes & la Sphere ſont  
 bien conſtruits, ſi on met le Pole au Zenit,  
 en l'élevant de 90 degrez, & conſiderant ſi  
 toute la circonſerence de l'Equateur eſt à  
 l'un y en celle de l'Horifon, en forte que ces  
 deux cercles ſoient en une même ſuperficie  
 plane, & ſi l'Horifon coupe le Meridien  
 en deux parties égales, ce qui paroitra ſi le  
 Pole étant au Zenit le quatre-vingt-dixième  
 degré compté du Pole ſe rencontre de côté  
 & d'autre du Meridien, précifément aux  
 deux bords oppoſez de l'Horifon. S'étant  
 ainſi précautionné ſur le choix, on pourra  
 plus ſeurement venir à la pratique: Aux  
 Globes & aux Spheres un peu grandes, on  
 joint un quart de cercle de cuivre, pour ſer-  
 vir de cercle vertical & d'azimut, le faiſant  
 paſſer par le Zenit du Globe, & autres en-  
 droits neceſſaires.

On trouve dans ma Boutique ſur le Quay  
 de l'Horloge du Palais, au Soleil d'or, des  
 Spheres autant exactes, qu'on les puiſſe con-

Struire selon les Systemes de Ptolomée & de Copernic, & j'ai fait graver depuis peu de tems des Globes celestes & terrestres de différentes grosseurs, dressez sur les nouvelles Observations des Longitudes faites en divers lieux de la Terre, par les Methodes de Messieurs de l'Academie Royale des Sciences, & suivant les Memoires des plus habiles Astronomes & Geographes de ce tems.

On y trouve aussi toutes sortes d'Instrumens de Mathematiques, faits avec toute la perfection possible.



## CHAPITRE SECOND.

*Des Preceptes necessaires à l'usage de la Sphere & des Globes.*

### PRECEPTE PREMIER.

*Observer la hauteur du Soleil & de tout Astre sur l'Horison.*

LE moyen le plus court, c'est d'avoir en main un quart de cercle bien divisé, garni de deux Pinules sur un des demi diametres, & un fil avec son plomb attaché au centre, lequel on levera vers le Soleil, en sorte que ses rayons passent par les deux trous des pinules, le fil pendant librement avec son

334 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
plomb, marquera la hauteur du Soleil sur l'Horison, en comptant depuis ledit fil jusqu'à l'autre demi diametre, qui n'est point garni de pinules. Quand on veut observer avec plus d'exactitude je fais des quarts de cercle qui sont grands assez pour marquer chaque minute, où il y a des lunettes & un pied pour les porter, tels dont se servent Messieurs de l'Academie Royale des Sciences à l'Observatoire.

Mais pour avoir la hauteur d'une Planete ou de tout autre Astre que le Soleil, il faut mettre l'œil à celle des pinules qui est vers la circonference du quart de cercle, & lever l'autre pinule vers l'Astre jusqu'à ce qu'on le puisse appercevoir par les deux trous; le fil & son plomb pendant librement, marquera la hauteur de l'Astre sur l'Horison, dont le complement sera sa distance du Zenit.

Pour avoir cette hauteur plus juste, il en faut ôter la refraction, suivant la Table qu'en ont donné Messieurs de l'Academie Royale des Sciences, & que l'on trouvera à la fin de ce Livre.

On n'a point ici d'égard aux parallaxes, étant trop petites pour causer de l'erreur dans ces sortes d'operations, qui ne sont que pour les usages de la Sphere & des Globes,

## PRECEPTE SECOND.

*Observer en même tems l'azimuth & la hauteur horifontale du Soleil, des Etoiles & des Planetes, & leur hauteur meridiene.*

**I**L faut avoir un Instrument composé d'un demi cercle, posé horifontalement, & d'un quart de cercle mobile dessus, & joint verticalement, garni d'une regle ou alidade avec ses pinules. Ensuite il faut poser cet Instrument sur la ligne meridiene par le moyen d'une bonne Bouffole, où sera marquée la déclinaison de l'éguille aimantée, & après l'avoir arresté sur un Plan horifontal, on tourne le quart de hauteur ou vertical vers l'Orient ou vers l'Occident, selon que le Soleil ou l'Etoile se trouve vers l'une ou l'autre de ces parties, & en même tems on hausse ou baisse l'alidade ou regle mobile, en sorte que les rayons du Soleil passent par les trous des pinules, ou que l'on voye l'Etoile ou la Planete au travers des mêmes trous, ce qui étant fait, les degrez du demi-cercle horifontal marqueront l'azimuth, & l'arc du vertical donnera la hauteur du Soleil ou de l'Astre, par le moyen dequoy on parvient facilement à la connoissance de son vray lieu.

Pour avoir la hauteur meridiene d'un

Astre, il faut arrêter le quart de hauteur & angles droits sur le demi cercle horifontal, l'un & l'autre étans joints à la ligne meridiene du Plan horifontal à l'heure de midi; si c'est pour le Soleil on leve ou on baiffe la regle jusqu'à ce que les rayons du Soleil passent par les trous des deux pinules.

Si c'est la hauteur meridiene d'une Etoile, ou d'une Planete, on l'observe quand elle arrive au meridien, & l'on connoist à quelle heure par le moyen d'un bon Cadran ou d'une Horloge bien réglée.

La figure cy jointe fait voir la construction de ses Instrumens.

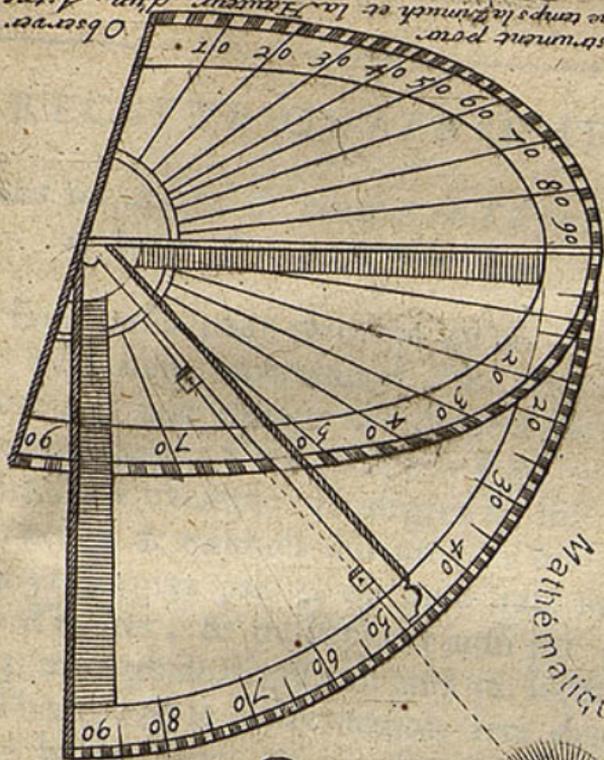
### PRECEPTE TROISIE'ME.

*Reduire les heures & minutes d'heure en degrez & minutes de l'Equateur.*

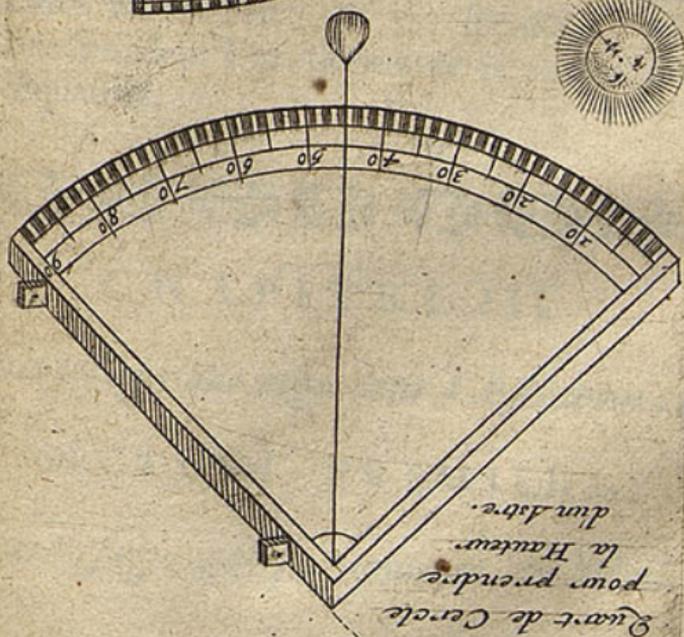
**I**L faut pour cela sçavoir qu'une heure répond à 15. degrez, & une minute d'heure à 15. minutes de degrez. C'est pourquoy, si par exemple, on veut reduire 9. heures 7. minutes d'heure en degrez de l'Equateur, on multipliera les 9. heures par 15. ce qui donnera 135. degrez, & les 7. minutes par 15. ce qui fera 105. minutes ou un degré & 45'. & ajoûtant le tout ensemble, on aura 136. degrez 45. minutes correspondans à 9. heures & 7. minutes d'heure.

PRECEPTE

Instrument pour  
prendre le temps de l'Azimut et la Hauteur  
d'un Astre.



SCD LYON 1



Quart de Cercle  
pour prendre  
la Hauteur  
d'un Astre.



Page 336.

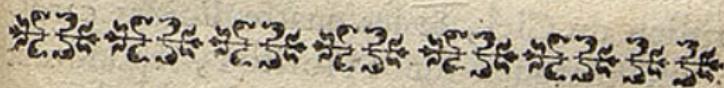
7



## PRECEPTE QUATRIÈME.

*Reduire les degrez & minutes de l'Equateur  
en heures & minutes d'heure.*

**I**L faut poser pour principe qu'un degré de l'Equateur correspond à 4. minutes d'heure, & une minute de degré à quatre secondes d'heure. C'est pourquoy si on veut réduire, par exemple, 32. degrez 13. minutes en heures & minutes d'heure, en multipliant 32. degrez par 4. on aura 128. minutes d'heures, & multipliant aussi par 4. les 13. minutes de degré, on aura 52. secondes d'heure, & le tout ensemble fera deux heures huit minutes & 52. secondes, qui correspondent à 32. degrez & 13. minutes de l'Equateur.



## CHAPITRE III.

*Des Usages qui regardent l'Astronomie.*

## SECTION PREMIÈRE.

*Des Usages qui se rapportent au Soleil.*

P

## USAGE I.

*Disposer la Sphere selon les quatre Parties du Monde, ou selon les quatre Points Cardinaux.*

**I**L faut poser la Sphere ou le Globe sur un Plan bien uni & horizontal, & mettre une petite Bouffole joignant le Plan du meridien sur l'Horison, du côté où est marqué NORD, puis tourner la Sphere ou le Globe jusqu'à ce que l'Eguille aimantée soit justement arrêtée sur son Nord & Sud, si l'Eguille ne decline pas, mais si elle decline on la met sur son Point de declinaison que l'on a coutume de marquer aux Bouffoles dans les lieux où la declinaison est connue; ce qui étant, la Sphere sera bien posée; car alors le meridien de la Sphere répondra au meridien du Ciel, & les quatre Points cardinaux marquez sur l'Horison, répondront aux quatre Points cardinaux du monde.

## REMARQUE.

**S**I on tourne la Sphere autour de son axe, on verra de quelle maniere le Ciel se meut, & quelle est l'obliquité du mouvement par raport à l'Horison du lieu où l'on est

## USAGE II.

*Elever le Pole Arctique selon la latitude du lieu.*

**S**Oit la latitude de Paris, donnée de 49. degrez.

Il faut compter sur le meridien 49. d. depuis le Pole tirant vers l'Horifon, & élever le Pole jusqu'à ce que le 49. degré soit dans l'Horifon; alors le Pole fera de la hauteur de 49. degrez selon la latitude de la Ville de Paris. Par ce moyen l'Axé de la Sphere conviendra avec l'Axé du Monde, & l'élevation de l'Equateur, qui est toujours le complément de celle du Pole, fera de 41. degrez.

## USAGE III.

*Trouver le lieu du Soleil en l'Ecliptique.*

**S**Oit proposé le premier jour de May pour exemple, auquel on veut sçavoir le lieu du Soleil en l'Ecliptique.

Cherchez sur le bord de l'Horifon dans le cercle qui contient les douze mois de l'année, le premier jour de May, & vis-à-vis de ce jour sur le cercle des douze Signes du Zodiaque, vous trouverez le onzième degré du Taureau, qui est le lieu du Soleil au premier jour de May, & ainsi des autres.

Le lieu du Soleil étant ainsi trouvé, on cherchera ce même degré dans l'Ecliptique, laquelle étant divisée en 12. signes, & cha-

340 USAGES DES SPHER. ET GLOB,  
que signe en 30. degrez, il sera facile d'y  
trouver le onzième degré du Taureau.

U S A G E I V.

*Trouver le mois & le jour qui répond  
au lieu du Soleil.*

**S**I on veut trouver le mois & le jour au-  
quel le Soleil est, par exemple, au dix-  
septième degré du Lion; on cherchera dans  
le cercle des douze signes sur l'Horifon, le  
dix-septième degré du Lion, & au cercle des  
mois vis-à-vis, on trouvera le neuvième  
d'Aoust; de sorte que le Soleil est au dix-  
septième degré du Lion le neuvième jour  
d'Aoust, & ainsi des autres.

U S A G E V.

*Trouver la déclinaison & l'ascension droite  
du Soleil en un jour donné.*

**P**OUR la déclinaison, cherchez le degré du  
Soleil pour ce jour-là. Mettez ce degré  
sous le meridiem, puis comptez les degrez du  
meridiem compris entre l'Equateur & le de-  
gré du Soleil, le nombre de ces degrez fera  
la déclinaison du Soleil.

Ainsi voulant trouver la déclinaison du So-  
leil au vingtième d'Avril, on trouve qu'à  
pareil jour le Soleil est au premier degré du  
Taureau, posant ce degré sous le meridiem,  
& comptant ceux qui se trouvent entre l'E-

LIVRE TROISIÈME. 241  
quateur, & le premier degré du Taureau, on  
trouve 11. degré 30' pour la déclinaison du  
Soleil septentrionale requise, & ainsi des au-  
tres.

*Pour l'ascension droite.*

Si on prend garde au degré de l'Equateur  
coupé par le meridien, on trouvera que  
l'ascension droite du Soleil étant au 1. degré  
du Taureau, est de 28. degré 51. minu-  
tes.

USAGE VI.

*Etant donnée la déclinaison du Soleil, trouver  
son lieu dans l'Ecliptique.*

IL faut tourner le Globe ou la Sphere jus-  
qu'à ce que quelque degré de l'Eclipti-  
que du quart qui répond à la saison où l'on  
est, passe au meridien sous le degré de de-  
clinaison donnée, alors ce degré de l'Eclip-  
tique sera le lieu du Soleil.

Ainsi la déclinaison du Soleil étant en Eté  
de 15. degré, son lieu se trouve au vingtié-  
me degré du Lion, lequel étoit proposé à  
trouver: il faut se souvenir que les signes  
d' $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\pi$ , sont pour le Printems, ceux de  
 $\sigma$ ,  $\rho$ ,  $\nu$ , pour l'Eté, ceux de  $\alpha$ ,  $\mu$ ,  $\beta$  pour  
l'Automne, & ceux de  $\theta$ ,  $\omega$ ,  $\chi$  pour l'Hy-  
ver.

## USAGE VII.

*Etant donnée la déclinaison du Soleil, trouver le mois & le jour qui luy répondent.*

**T**Rouvez par l'usage precedent le lieu du Soleil convenant à la déclinaison donnée, puis le mois & le jour qui répondent au lieu du Soleil, ce sera le tems que vous demandez.

Ainsi vous trouverez que la déclinaison du Soleil en Eté est de 15. degrez le 11<sup>e</sup>. Aoust.

## USAGE VIII.

*Trouver la hauteur meridienne du Soleil.*

**T**Rouvez la déclinaison du Soleil par l'usage V. Si cette déclinaison est Septentrionale, vous l'ajouterez à la hauteur meridienne de l'Equateur, laquelle est le complement de la latitude donnée ou de l'élevation du Pole; la somme sera la hauteur meridienne du Soleil requise; mais si la déclinaison est meridionale, vous l'ôterez du même complement de la latitude, le reste sera la hauteur meridienne du Soleil.

Ainsi l'élevation du Pole de Paris étant de 48. degrez 52' son complement sera de 41. degrez 8. minutes, auxquels ajoutant 11. degrez 30. minutes qui est la déclinaison du Soleil septentrionale au 20. d'Avril trouvée par l'usage precedent, on aura 52. degrez

38. minutes pour la hauteur meridienne du Soleil audit jour.

Mais si l'on vouloit avoir la hauteur meridienne du Soleil le 23. d'Octobre, auquel jour la declinaison meridionale est aussi de 11. degrez 30 min. il faudroit soustraire cette même declinaison de 41 degrez 8. min. resteroient 29. degrez 38. min. pour la hauteur meridienne du Soleil au 23. Octobre, & ainsi des autres.

#### USAGE IX.

*Trouver la plus grande & la plus petite hauteur meridienne du Soleil.*

**A** Paris, où le complement de la hauteur du Pole est de 41. degrez 8. min. il faut ajoûter 23. degrez 29. min. qui est la plus grande declinaison du Soleil quand il est au Solstice d'Eté, pour avoir 64. deg. 37. min. qui est la plus grande hauteur meridienne que le Soleil puisse avoir à Paris & à tous les autres lieux du même parallele. Mais si on ôte cette plus grande declinaison du même complement 41. degrez 8. min. on aura 17. degrez 39 min. pour la plus petite hauteur meridienne du Soleil, lors qu'il est au Solstice d'Hyver.

#### USAGE X.

*Trouver par observation la hauteur du Pole.*

**O**bservez la hauteur meridienne du Soleil avec un quart de cercle, & en ôtez

P iiij

sa déclinaison si elle est septentrionale, ou l'ajoutez à la même hauteur, si elle est meridionale, pour avoir en l'un ou en l'autre cas la hauteur de l'Equateur dont le complement sera l'élevation du Pole requise.

## USAGE XI.

*Trouver le lieu du Soleil en l'Ecliptique, & en même tems sa déclinaison & son ascension droite par observation.*

**E**Levez le Pole selon la latitude du lieu où vous êtes, observez la hauteur meridienne du Soleil, & comptez-la sur le meridian en commençant du bas de l'Horison, & remarquez le Point auquel cette hauteur finira; ensuite tournez le Globe ou la Sphere jusqu'à ce qu'un degré de l'Ecliptique du quart qui répond à la saison où l'on est, passe par le même Point marqué sur le Meridien: Ce degré sera celui où le Soleil se trouve alors, duquel la déclinaison & l'ascension droite seront facilement trouvez par l'usage s<sup>e</sup>

Supposé que vous eussiez observé à quelque jour de la saison du Printems la hauteur meridienne du Soleil de 51. degrez, vous compteriez cette hauteur du bas de l'Horison qui est du côté du midy, & elle finiroit à l'endroit du meridian, où est marqué le 10. degré de déclinaison septentrionale; puis faisant passer le quart de l'Ecliptique du Printems sous le meridian, on re-

marquera quel degré de l'Ecliptique passe sous ce dixième degré de déclinaison, & vous trouverez que c'est le 24<sup>e</sup>. degré d'Aries qui passe sous ce dixième degré, lequel seroit le lieu du Soleil, & en regardant sur l'Equateur, vous y trouverez que son ascension droite est de 22. degrés 13. min. lesquels étoient requis à trouver.

*Autrement.*

Il est facile de juger, que si l'on est dans le Printems ou dans l'Eté, le Soleil est dans les Signes Septentrionaux, & qu'il a sa déclinaison septentrionale; mais tout au contraire qu'il l'a meridionale quand il est dans les deux saisons opposées de l'Automne & de l'Hyver. Si donc la déclinaison du Soleil est Septentrionale, on ôtera la hauteur meridiene de l'Equateur, de la hauteur meridiene observée, afin d'avoir la déclinaison du Soleil. Mais si la déclinaison est meridionale, on ôtera la hauteur meridiene du Soleil de la même hauteur meridiene de l'Equateur, ou du complement de l'élevation du Pole pour avoir la déclinaison du Soleil, & avec cette déclinaison on trouvera le lieu où il est par l'usage VI. & son ascension droite par l'usage V.

## U S A G E X I I .

*Trouver la déclinaison du Soleil par la hauteur meridienne observée, & l'élevation du Pole donnée.*

Otez de la hauteur meridienne le complement de la hauteur du Pole, ou la hauteur meridienne de l'Equateur, si la déclinaison est Septentrionale; mais si elle est meridionale, il faut ôter la hauteur meridienne de la hauteur de l'Equateur, le reste sera la déclinaison du Soleil proposée à trouver.

## U S A G E X I I I .

*Trouver l'Azimut du Soleil.*

I L faut observer sa hauteur horizontale, & marquer l'heure de cette observation; puis disposer la Sphere ou le Globe selon l'élevation du lieu; ensuite il faut trouver le lieu du Soleil en l'Ecliptique, le mettre sous le meridien, & le stile horaire sur 12 heures. Et après avoir attaché le quart de hauteur, ou le vertical au Zenit, on tourne le Globe ou la Sphere, jusqu'à ce que le stile horaire soit sur l'heure donnée. Et le Globe demeurant en cet état, on tournera le vertical jusqu'à ce que le degré de la hauteur observée convienne avec le degré du Soleil, ce qui étant on comptera sur l'Horison la distance comprise entre l'Orient équinoxial jus-

qu'au degré où l'azimut coupe l'Horison ; laquelle donnera l'azimut du Soleil proposé à trouver.

Supposant , pour exemple, que la hauteur horizontale observée soit de 47. degrez , & le lieu du Soleil au dix-huitième degré du Taureau , on trouvera en la latitude de Paris que l'azimut du Soleil à neuf heures 34. min. du matin avant midy est de 31. degrez.

## U S A G E X I V.

*Trouver l'amplitude Orientale & Occidentale du Soleil.*

**L**A Sphere ou le Globe étant disposé à l'elevation du lieu , on mettra le degré du Soleil en l'Horison Oriental ou Occidental , & le nombre de degrez de l'Horison compris entre l'Orient ou l'Occident de l'Equinoxe , & le degré qui est joint à celui du Soleil , donnera l'amplitude proposée , laquelle sera Orientale , si on la prend du côté d'Orient , ou Occidentale , si on pratique cet usage du côté d'Occident.

Ainsi à Paris le Soleil étant au vingtième degré des Gemeaux , son amplitude sera de 38. degrez.

## U S A G E X V.

*Trouver l'ascension oblique du Soleil.*

**A**Près avoir mis la Sphere selon l'elevation du lieu , on mettra le degré du So-

348 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
leil dans l'Horifon Oriental, & le degré  
de l'Equateur qui fera dans l'Horifon avec  
le degré du Soleil, donnera son ascension  
oblique.

Si on suppose que le Soleil est au onzième  
degré du Lion, on trouvera que l'ascension  
oblique du Soleil dans le parallele de Paris  
est de 113. degrez; c'est-à-dire, que le cent trei-  
zième degré de l'Equateur se leve avec le  
Soleil, quand il est au onzième degré du  
Lion.

#### U S A G E X V I.

*Trouver la difference ascensionelle.*

**I**L n'y qu'à trouver l'ascension droite du  
Soleil par l'usage V. & son ascension obli-  
que par le precedent, la difference des deux  
donnera ce que l'on demande. Ces differences  
ascensionelles peuvent servir à trouver la  
longueur des jours de l'année, comme on  
verra dans les usages suivans.

#### U S A G E X V I I.

*Trouver l'ascension droite du meridiem, ou du  
milieu du Ciel à une heure donnée.*

**V**Ous n'avez qu'à mettre le lieu du So-  
leil sous le meridiem, & le stile horaire  
sur 12. heures, puis tourner la Sphere ou le  
Globe jusqu'à ce que le stile soit sur l'heure  
donnée, après quoy vous pourrez remar-

quer le degré de l'Equateur qui est dans le meridien. Car c'est luy qui marque de combien est l'ascension droite du milieu du Ciel que vous demandez.

Exemple, le Soleil étant au premier degré de Cancer à sept heures du soir, l'ascension droite du meridien ou du milieu du Ciel sera de 195. degrez.

## U S A G E X V I I I.

*Trouver l'heure du lever & coucher des Signes.*

**S**I vous voulez savoir à quelle heure se leve le Signe du  $\eta$  quand le Soleil est au premier degré d' $\gamma$ , mettez ce degré sous le Meridien, & le stile horaire sur douze heures; puis tournez le Globe jusqu'à ce que le premier degré de Scorpion soit dans l'Horison Oriental, alors le stile horaire montrera l'heure du lever du Scorpion; & si vous transportez ce même degré dans l'Horison Occidental, vous verrez l'heure de son coucher marquée par le stile horaire.

## U S A G E X I X.

*Trouver le tems que les Signes mettent à monter au dessus de l'Horison, & à descendre au dessous.*

**P**osez le commencement du Signe en l'Horison du côté d'Orient, & le stile sur douze heures, puis tournez le Globe jusqu'à ce que le Signe entier soit levé; ou que la fin du même Signe soit dans l'Horison.

son, le stile horaire marquera le tems que le Signe a mis à se lever.

Si vous faites l'operation du côté d'Occident, vous aurez le tems du coucher.

#### U S A G E X X.

*Trouver l'heure du lever & du coucher du Soleil.*

**A** Prés avoir mis la Sphere à l'élevation du Pole du lieu, & trouvé le degré du Soleil, on posera le degré du Soleil sous le meridien & le stile horaire sur douze heures, puis on tournera le Globe ou la Sphere du côté d'Orient jusqu'à ce que le degré du Soleil soit parvenu à l'Horison, & pour lors le stile marquera l'heure du lever du Soleil.

Si on fait cette operation du côté d'Occident on aura l'heure du coucher.

Ainsi à Paris on trouvera que le Soleil étant au premier degré de Gemini, se leve à 4. heures 20 min. & se couche à 7 heures 40. minutes.

#### U S A G E X X I.

*Trouver la longueur du jour & de la nuit.*

**E** Levez le Pole de la Sphere ou du Globe selon la latitude du lieu, cherchez-le lieu du Soleil dans l'Ecliptique, placez le dans l'Horison Oriental, & le stile horaire sur douze heures. Tournez la Sphere jusqu'à ce que le degré du Soleil soit dans l'Horison occidental, alors le stile horaire montrera par le nombre des heures qu'il aura

parcouru de combien est la longueur du jour.

Si on ôte cette longueur du jour de 24. heures, restera le nombre des heures de la durée de la nuit.

Ainsi le Soleil étant le troisième jour de May au treizième degré du Taureau, on trouve que la longueur de ce jour est de 14. heures & demie, & par consequent celle de la nuit de neuf heures trente minutes.

*Autrement & avec plus de précision.*

Il faut prendre l'ascension oblique du lieu du Soleil, qui est le treizième degré du Taureau, laquelle est de 21. deg. Puis ayant mis le lieu du Soleil dans l'Horison Occidental, il faut prendre sa descension oblique; c'est-à-dire le degré de l'Equateur qui se couche avec luy, lequel est le deux cens quarantième degré: Otant donc 21. degrez de 240. restera 219. degrez de l'Equateur, qui sont montez au dessus de l'Horison depuis le lever du Soleil jusqu'à son coucher, lesquels étant reduits en heures, donneront 14. heures 36. min. pour la durée de ce jour; & 9. heures 24. min. pour la durée de la nuit. Cette methode donne 6. min. davantage à la longueur du jour que la precedente, parce que le cercle horaire est trop petit pour être divisé en minutes.

Si on veut avoir la durée du plus long jour, & de la plus courte nuit de l'année,

on fera la même opération avec le Point du Solstice d'Été. que l'on a faite avec le troisième degré du Taureau : ainsi on trouvera qu'à Paris, où le Pole est élevé à peu près de 49. degrez, le plus long jour d'Été y est de seize heures, & la plus courte nuit de huit heures, & au contraire le Soleil étant au Solstice du ♄, la plus longue nuit de l'année y est de seize heures, & le plus petit jour de huit heures.

## U S A G E X X I I.

*Trouver les deux jours de l'année auxquels le Soleil se leve à une heure donnée.*

**O**N veut sçavoir, par exemple, quels sont les deux jours de l'année auxquels le Soleil se levera à 5. heures à Paris.

Pour la pratique de cet usage, il faut premièrement disposer la Sphère ou le Globe selon l'élevation du Pole de Paris, à sçavoir de 49. degrez. Ensuite il faut mettre le premier Point de Cancer sous le meridiem, & le stile horaire sur douze heures ou midy; puis tourner le Globe du côté d'Orient jusqu'à ce que le stile horaire soit sur 5. heures du matin; & marquer au colure des Solstices le Point où il coupe l'Horison; ce même Point sera transporté sous le meridiem, afin de voir quelle est la declinaison de ce Point que l'on trouvera être Septentrionale de 13. degrez. Après on remarquera quels sont les

degrez de l'Ecliptique qui passent sous le meridien, & sous le treizième degre de declinaison Septentrionale, & on verra que ce sont ceux du second degre du Taureau & du 28. du Lion, auxquels répondent les 21. Avril & 24. Aoust. On conclura donc que c'est en ces deux jours-là que le Soleil se leve à cinq heures du matin à Paris, & dans tout le parallele de 49. degrez; ce qu'il falloit trouver.

## U S A G E XXIII.

*Etant donnée l'heure du lever du Soleil, ou de son coucher en quelque lieu, trouver la hauteur du Pole de ce même lieu.*

Supposons, par exemple, que le onzième de Novembre on ait observé sur mer ou sur terre que le Soleil s'est levé à 7. heures; on demande quelle est la hauteur du Pole du lieu où cela arrive.

Pour ce faire, mettez sous le meridien le vingtième degre du Scorpion (qui est le lieu du Soleil au onzième jour de Novembre) & le stile horaire sur midy. Puis tournez la Sphere du côté d'Orient jusqu'à ce que le stile soit sur les 7. heures données; ensuite levez ou abaissez le Pole, en sorte que le Globe demeure fixe, & que le stile horaire soit toujours sur les sept heures jusqu'à ce que le degre du Soleil soit dans l'Horison; puis comptant les degrez qu'il y a entre le Pole

354 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
& l'Horison, vous en trouverez 40. pour  
la hauteur du Pole requise.

U S A G E X X I V .

*Trouver le tems du lever & du coucher du  
Soleil aux Zones froides.*

**P**Ar exemple, à l'élevation du Pole de 80.  
degrez, on demande le tems du lever  
& du coucher du Soleil.

Il faut pour cet effet considerer que dans  
l'exemple donné, il s'en faut dix degrez que  
le Pole ne soit tout-à-fait élevé; ce qui fait  
que ces dix degrez sont au dessous de l'Ho-  
rison. Mais ces mêmes dix degrez étans la  
declinaison du Soleil Septentrionale, cela  
fait qu'il faut tourner le Globe jusqu'à ce  
que quelqu'un des degrez de l'Ecliptique de  
la partie du Printems passe sous le dixième  
degré de declinaison pris au meridien, le-  
quel sera en cet exemple le vingt-cinquième  
degré d'Aries, auquel répond le douzième  
jour d'Avril, qui sera le tems du lever du  
Soleil en ce climat.

Pour savoir le tems de son coucher, il faut  
remarquer quel degré de l'Ecliptique de la  
partie de l'Eté passera au meridien sous le mê-  
me dixième degré de declinaison, & on trou-  
vera le cinquième degré de la Vierge auquel  
le Soleil se trouve le 26. Aoust, lequel don-  
nera le tems du coucher du Soleil à 80. de-  
grez de hauteur du Pole.

Autrement, on peut voir quels sont les deux degrez de l'Ecliptique, qui en la revolution de la Sphere ne se couchent point, & on trouvera qu'en cet exemple ce sont les 25. d' $\gamma$  & 5. de  $\mu\eta$ , auxquels répondent les mêmes jours que dessus.

## USAGE XXV.

*Trouver la longueur du plus long jour aux Zones froides.*

**S**upposons, par exemple, qu'on veuille sçavoir la longueur du plus long jour à 80. degrez de latitude.

Pour ce faire, il faut trouver le tems du lever & du coucher du Soleil par l'usage precedent, on trouvera qu'il se leve le 12. d'Avril & se couche le 26. d'Aoust; & comptant les jours depuis le 12. d'Avril jusqu'au 26. d'Aoust, on en trouve 143. qui est la durée du tems que le Soleil demeure sur l'horizon de cet endroit de la Zone froide. Si on réduit ces jours en mois en les divisant par 30. viendra au quotient 4. mois & 23 jours pour la longueur de ce jour auquel la durée de la plus longue nuit est à peu près égale, je dis à peu près, à cause de l'excentricité du Soleil, qui ne rend pas la plus longue nuit des Zones froides précisément égale à leur plus long jour.

## USAGE XXVI.

*Trouver l'heure du commencement, & de la fin du crepuscule, avec le tems qu'il dure.*

SI on veut sçavoir à Paris l'heure du commencement & de la fin du Crepuscule lors que le Soleil est au commencement d'Aries; on éleve premierement le Pole du Globe selon l'élevation de Paris de 49. degrez. Ensuite on pose le premier Point de Libra ou la Balance, qui est opposé à celui d'Aries, sous le meridien & le stile sur midi, & on tourne le Globe & le Vertical ( qui doit être attaché au Zenit, ) l'un & l'autre ensemble du côté d'Occident, en sorte que le premier Point de Libra & le 18<sup>e</sup>. degré de hauteur du vertical conviennent ensemble; ensuite regardant l'heure que marque le stile, on trouvera 4. heures 8. min. pour l'heure du Point du jour, lesquels ôtez de six heures, qui est l'heure du lever du Soleil, reste une heure 52. min. pour la durée du crepuscule, tant du matin que du soir, & si on ajoute à l'heure du coucher du Soleil, qui est aussi à six heures au tems des Equinoxes, cette durée du crepuscule, à sçavoir une heure 52. min. on aura sept heures 52. min. pour la fin du crepuscule du soir, & ainsi des autres.

Dans les operations que l'on fait avec le vertical, on le suppose toujours attaché au Zenit du lieu; c'est à dire au regard du pa-

parallelle de Paris, au quarante-neuvième degré de latitude, à moins qu'on n'avertisse d'en user d'une autre manière,

## USAGE XXVII.

*Trouver l'heure qu'il est en un jour donné.*

ON veut sçavoir l'heure qu'il est avant midy le vingtième de Juin, auquel jour le Soleil est au premier Point de  $\text{♋}$ .

Il faut observer la hauteur du Soleil, supposons qu'elle soit de 47. degrez 30. minutes, & après avoir mis le lieu du Soleil qui est le premier Point de Cancer, sous le meridien & le stile horaire sur le Point de midy, il faut accommoder le vertical ou le quart de hauteur, en sorte que le premier Point de Cancer & le quaranté-septième degré & demi de hauteur conviennent & se trouvent ensemble; ce qui étant fait, le stile horaire marquera 9. heures avant midy qui est l'heure requise à trouver.

Il faut remarquer que si on fait cette operation le matin, le vertical doit être tourné vers l'Orient, & que si on la fait après midy, il le doit être vers l'Occident.

## USAGE XXVIII.

*Etant donné le lieu du Soleil, & l'heure du jour, trouver son azimut.*

SI l'on suppose le Soleil être au premier Point de Cancer, & qu'il soit 9. heures

du matin; pour trouver l'azimut requis, on mettra le lieu du Soleil, à sçavoir le premier Point de Cancer sous le meridien & le stile horaire sur 12. heures; ensuite on tournera le Globe jusqu'à ce que le stile horaire soit sur les 9. heures du matin données; puis le Globe demeurant arrêté, on tournera le quart de hauteur jusqu'à ce qu'il rencontre l'Ecliptique au premier Point de Cancer lieu du Soleil; ce qui étant fait, on comptera sur l'Horison les degrez compris entre l'Orient de l'Equinoxe & le quart de hauteur ou l'azimutal, & on trouvera 19 pour l'azimut du Soleil: De sorte que le Soleil étant au commencement de Cancer à 9. heures du matin, son azimut est de 19. degrez.

#### USAGE XXIX.

*Trouver la hauteur horizontale du Soleil, à l'heure du jour donnée.*

**L**E Soleil étant au premier degré de la Vierge, à deux heures après midy, il faut trouver quelle est sa hauteur.

On posera le premier degré de la Vierge sous le meridien, & le stile horaire sur 12. heures, ensuite on tournera la Sphere du côté d'Occident jusqu'à ce que le stile soit sur deux heures; & la Sphere demeurant fixé en cet état, on tournera le vertical de côté & d'autre jusqu'à ce qu'il vienne à passer précisément sur le premier degré de la Vier-

; ce qui étant fait , on verra quel est le degré du vertical joint avec le lieu du Soleil , & on trouvera que le Soleil étant au commencement de la Vierge , il se trouve élevé de 45. degrez sur l'Horison à deux heures après midy , ce qu'il falloit trouver.

## SECTION II.

*Usages qui regardent les Etoilles & les Planetes par le moyen du Globe Celeste.*

## USAGE XXX.

*Trouver la longitude & la latitude d'une Etoile proposée.*

Soit l'Etoile Sirius ou la Canicule dont on veut sçavoir la longitude ou la latitude.

Pour faire plus facilement cette operation , il faut mettre le Pole Antarctique de l'Ecliptique au meridien , & attacher le vertical à l'endroit du meridien sous lequel se trouve ce même Pole , à cause que cette Etoile est au midy de l'Ecliptique , puis faisant passer le vertical sur Sirius , on remarquera l'endroit où il rencontre l'Ecliptique & on trouvera que c'est au dixième degré du Cancer ; & si on regarde au même quart quel est le degré sous lequel cette même Etoile est posée , on verra qu'elle est à 39. degrez & demi de latitude australe.

## USAGE XXXI.

*Trouver quelles Etoiles ont une même longitude & latitude.*

**S**I comme en l'usage precedent on pose le vertical à l'un des Poles de l'Ecliptique, après avoir mis ce Pole sous le meridien, on pourra voir facilement quelles Etoiles sont sous ce même cercle, lesquelles seront en un même point de l'Ecliptique, puis qu'elles seront toutes sous un même cercle de longitude représenté par le vertical sous lequel elles sont posées.

Et si on fait tourner ce même vertical en remarquant un degré de latitude déterminé comme 40. degrez, par exemple, on verra quelles Etoiles se rencontreront sous ce quarantième degré du vertical, en le faisant tourner autour du Pole de l'Ecliptique, lesquelles seront toutes d'une latitude égale, ayant toutes une même distance de l'Ecliptique.

## USAGE XXXII,

*Marquer les lieux des Planetes sur le Globe Celeste.*

**A**Ttachez le vertical au Pole du Zodiaque, comme en l'usage precedent, puis tournez-le jusqu'à ce que son extremité d'embas qui joint l'Ecliptique, soit sur le degré

gré de la longitude de la Planete. Ensuite comptez sur le vertical le nombre de degrez égal à la latitude de la même Planete, & à la fin du compte marquez un point, lequel fera le vray lieu de la Planete sur le Globe Celeste qui étoit requis à trouver.

## USAGE XXXIII.

*Trouver l'ascension droite & la declinaison d'une Etoile & d'une Planete.*

**I**L faut mettre l'Etoile qui est marquée sur le Globe celeste sous le meridien, & remarquer son ascension & sa declinaison en la même maniere qu'on a fait en l'usage 5. au regard du Soleil. Ainsi on trouvera que l'ascension droite de l'œil du Taureau autrement nommée Aldebaran est de 65. degrez, & sa declinaison de 16. degrez septentrionale.

Au regard des Planetes, il faut prendre leurs vrais lieux dans les Ephemerides ou dans le petit Livre de la Connoissance des Tems, & ayant marqué ce lieu tant en longitude qu'en latitude sur le Zodiaque de la Sphere ou sur le Globe-Celeste avec un petit morceau de cire par l'usage precedent, on pratiquera le même usage à leur égard que l'on vient d'enseigner pour les Etoilles.

## USAGE XXXIV.

*Trouver la hauteur meridienne d'une Etoile  
ou d'une Planete.*

**S**I on veut sçavoir la hauteur meridienne de la même Etoile Aldebaran, on la posera sous le meridien, & comptant sur iceluy les degrez compris depuis l'Horison en commençant depuis Sud ou Midy jusqu'à l'Etoile, on trouvera que sa hauteur meridienne est de 56. degrez.

Si on pose la Planete dont le lieu est marqué avec un morceau de cire sous le meridien, on trouvera sa hauteur meridienne en la même maniere.

*Autrement,*

On ajoutera la declinaison de l'Etoile & de la Planete au complement de l'elevation du Pole ou à la hauteur meridienne de l'Equateur, si la declinaison de l'Etoile & de la Planete est septentrionale; ou bien on l'ôtera du même complement de la hauteur du Pole si elle est meridionale, afin d'avoir en l'un ou en l'autre cas la hauteur meridienne de l'Etoile & de la Planete requise.

## USAGE XXXV.

*Trouver le degré de l'Ecliptique avec lequel  
une Etoile se leve.*

**S**Oit mise l'Etoile dans l'Horison Oriental, & soit remarqué le degré de l'Ecliptique

que on verra alors dans l'Horison, ce sera celui que l'on demande.

Par cette operation on trouvera que le degré de l'Ecliptique qui se leve avec Arcturus dans la constellation du Bouvier, est le troisieme degré de Libra, & ainsi des autres.

U S A G E XXXVI.

*Trouver en quel tems une Etoile se leve  
& se couche avec le Soleil.*

**P**Osez l'Etoile en l'Horison Oriental, & voyez quel degré de l'Ecliptique se leve avec la même Etoile par l'usage precedent, puis cherchez le jour du mois qui répond à ce degré de l'Ecliptique par l'usage 4. lequel sera celui du lever de l'Etoile avec le Soleil.

Si on pratique cet usage de la sorte au regard de Sirius ou du Grand Chien, on trouvera que cette Etoile se leve avec le Soleil au cinquieme jour d'Aoust.

Mais si on veut sçavoir à quel tems la même Etoile se couche avec le Soleil, il faut la transporter en l'Horison Occidental, & remarquer le degré de l'Ecliptique qui est dans l'Horison Occidental avec l'Etoile; le jour qui luy correspond, sera celui du coucher de la même Etoile avec le soleil.

## USAGE XXXVII.

*Trouver quelles Etoilles se levent & se couchent avec le Soleil.*

**O**N veut sçavoir au quatriéme de Juin quelles sont les Etoilles qui se levent avec le Soleil.

Il faut trouver par l'usage 3. le lieu du Soleil au quatriéme de Juin, qui sera le seizième degré des Gemeaux; puis mettre ce degré ou lieu du Soleil en l'Horison du côté d'Orient, & remarquant les Etoilles qui se levent, on verra que ce sont Aldebaran & les Hyades qui sont un peu au dessus, quelques moindres Etoilles vers la Constellation du Chartier, & dans celle des Gemeaux, & de la Baleine, lesquelles se levent le quatriéme de Juin avec le Soleil.

Et pour connoître quelles Etoilles se couchent avec le Soleil au même jour, il n'y a qu'à poser le seizième degré des Gemeaux, dans l'Horison d'Occident, & toutes les Etoilles qui y seront, se coucheront avec le Soleil.

## USAGE XXXVIII.

*Trouver l'ascension & descension oblique d'une Etoile.*

**S**I on pose l'Etoile nommée Algenib qui est dans l'aîle de Pegase dans l'Horison

son Oriental, & que l'on y remarque le degré de l'Equateur qui se leve avec elle, on verra que c'est le trois cent quarante-deuxième degré, ce qui fait voir que l'ascension oblique de cette Étoile est de 342. degrez. Mais si on transporte la même Étoile en l'Horison Occidental, on trouvera que c'est le dix-septième degré de l'Equateur qui descend avec elle; ce qui fait connoître qu'elle a 17. degrez de descension oblique, & ainsi des autres.

## USAGE XXXIX.

*Trouver à quelle heure une Étoile arrive au merdien.*

**I**L faut mettre le degré où se trouve le Soleil sous le merdien, & le stile horaire sur midy ou 12. heures, puis tourner le Globe jusqu'à ce que l'Étoile soit au merdien; l'heure que marquera le stile, sera celle de la venue de la même Étoile au merdien.

## USAGE XL.

*Trouver l'azimut & la hauteur d'une Étoile à quelque heure donnée.*

**P**Osez le lieu du Soleil sous le merdien & le stile horaire sur 12. heures, ensuite tournez le Globe vers Orient ou Occident, en sorte que le stile soit sur l'heure donnée;

Qij

& le Globe demeurant ferme en cet état, vous tournerez le vertical jusqu'à ce que l'Etoile soit jointe avec le degré qui luy convient; ce degré sera celuy de la hauteur demandée.

Et si vous comptez les degrez de l'Horison compris entre le Point du vray Orient ou du vray Occident & le vertical, vous aurez l'azimut de l'Etoile proposée à trouver.

#### USAGE XLI.

*Trouver à quel Point de l'Horison une Etoile se leve ou se couche, ou son amplitude Orientale & Occidentale.*

**V**ous poserez l'Etoile à l'Horison Oriental ou Occidental, & le nombre de degrez que vous compterez entre le Point de l'Orient ou de l'Occident équinoxial, & l'Etoile, vous donnera son amplitude Orientale & Occidentale.

#### USAGE XLII.

*Trouver l'heure du lever & du coucher d'une Etoile ou d'une Planete.*

**M**ettez le lieu du Soleil sous le meridiem & le stile sur midy, puis tournez le Globe jusqu'à ce que l'Etoile ou la Planete soit dans l'Horison Oriental, si c'est pour le lever; ou bien dans l'Horison Oc-

cidental si c'est pour le coucher, & le stile horaire montrera l'heure cherchée. Ainsi on trouvera que le dix-huitième de Février le Soleil étant au premier degré des Poissons, l'Etoile du Grand-Chien se leve à 3. heures 32. minutes après midy, celle d'Arcturus à 7. heures 52. minutes du soir, & le Dauphin à 2. heures 56. minutes du matin.

## USAGE XLIII.

*Trouver combien de tems une Etoile ou une Planete est dessus & dessous l'Horison.*

**P**osez l'Etoile ou la Planete en l'Horison du côté d'Orient & le stile horaire sur 12. heures. Puis tournez le Globe jusqu'à ce que l'Etoile ou la Planete soient dans l'Horison d'Occident; alors le stile montrera par le nombre d'heures qu'il aura parcourues, le tems que l'Etoile ou la Planete demeure au dessus de l'Horison, & si on ôte ce tems de 24. heures, restera le tems qu'elle est au dessous.

## USAGE XLIV.

*Trouver quelles Etoilles ne se levent & ne se couchent jamais.*

**S**i en tournant le Globe on observe toutes les étoiles qui passent au Point de section de l'Horison & du meridien, là où se terminent les degrez de l'élevation du

Q iij

Pole, on connoîtra quelles Etoilles ne se levent & ne se couchent jamais ; car toutes celles qui en la revolution du Globe se trouveront entre le Pole Arctique & l'Horison, ne se coucheront jamais ; ce qui fait qu'on les nomme Etoilles de perpetuelle apparition, mais les autres comprises entre le Pole Antarctique & l'Horison, ne se leveront jamais dans la revolution du Globe, & ce sont les Etoilles de perpetuelle occultation.

## USAGE XLV.

*Trouver toutes les Etoilles qui sont verticales & qui passent par le Zenit.*

**R**emarquez en faisant tourner le Globe, toutes les Etoilles qui passent par le degré de latitude du lieu ; les mêmes Etoilles passeront par le Zenit ; ce qui étant mis en pratique pour la latitude de Paris, on verra que Capella ou la Chèvre dans la constellation du Chartier en passe bien près, comme aussi deux étoiles qui sont au pied droit de la grande Ourse, celles de la Queuë du Cigne, & autres.

## USAGE XLVI.

*Trouver le tems du lever & du coucher cosmique & acronique des Etoilles.*

**L**A pratique de cet usage dépend de celle du 36. puisque les Etoilles qui se levent

avec le Soleil se levent cosmiquement, & toutes les Etoilles qui sont dans l'Horison Occidental se couchent cosmiquement; ainsi quand le Soleil se leve étant au quatorzième degré du Lion, Sirius se leve cosmiquement le cinquième d'Aoust; mais lors qu'il est au vingt-neuvième du Scorpion, la même Etoile se couche cosmiquement le vingtième de Novembre.

A l'égard du lever & coucher acronique, il n'y a qu'à mettre le lieu du Soleil dans l'Horison Occidental, & considerer quelles Etoilles se levent & se couchent selon l'usage 37. car elles se leveront & coucheront acroniquement: ainsi le Soleil étant au treizième degré du Verseau quand il se couche, l'Etoile Sirius ou la Canicule se leve acroniquement le second jour de Février, & l'Etoile de la premiere grandeur qui est au Verseau, se couche acroniquement le même jour.

## USAGE XLVII.

*Trouver le tems du lever & coucher heliaque des Etoilles & des Planetes.*

**A** Prés avoir mis le Globe selon l'élevation du Pole du lieu, on posera l'Etoile ou la Planete en l'Horison Oriental si c'est pour le lever, & le Globe demeurant ferme, on transportera le quart de hauteur vers l'Occident, & sachant l'arc de vision convenable à la grandeur de l'Etoile ou de

Q v

la Planete proposée dont il a été parlé dans le premier Livre au Chapitre des Etoilles, on tournera le vertical de côté ou d'autre jusqu'à ce que quelque degré de l'Ecliptique se rencontre sous le degré du même vertical qui termine l'Arc de vision de l'Etoile ou de la Planete qu'il faudra remarquer; prenez le degré opposé, & le jour du mois qui luy convient, sera celuy du lever apparent de l'Etoile ou de la Planete, & le tems qu'elle commence à être vûë, étant hors des rayons du Soleil.

Ainsi on connoitra qu'Aldebaran ou l'œil du Taureau Etoile de la premiere grandeur, & dont l'Arc de vision est de douze degrez, se leve heliaquement, & que l'on commence à l'appercevoir le 27. de Juin; car posant Aldebaran à l'Horison Oriental, & le Globe celeste demeurant ferme & arrêté, on transportera le vertical du côté d'Occident, & on le tournera de côté & d'autre jusqu'à ce qu'un degré de l'Ecliptique, comme est le huitième de Capricorne, vienne à rencontrer le douzième degré du vertical qui termine l'Arc de vision de cette Etoile; & prenant le degré du Signe opposé à sçavoir le huitième degré de Cancer, on trouvera par l'usage quatre, que le Soleil étant au huitième degré de Cancer le 27. de Juin est le tems du lever apparent de cette Etoile qu'il falloit trouver.

Si on fait l'operation tout au contraire

de celle qu'on vient de faire, on aura le tems du coucher apparent de l'Etoile ou la Planete.

## USAGE XLVIII.

*Connoître la disposition du Ciel à quelque heure donnée.*

**I**L faut mettre le lieu du Soleil au meridien & le stile horaire sur midy, puis tourner le Globe jusqu'à ce que le stile soit sur l'heure donnée, & alors il fera selon l'état du Ciel. L'on verra quelles Etoiles sont dans l'Horison, quelles sont celles qui sont au meridien & dans les parties Orientales & Occidentales, on verra par le moyen du vertical la hauteur des plus considerables afin de les pouvoir reconnoître plus facilement quand on les voudra considerer dans le Ciel à l'heure proposée comme par l'usage suivant; on verra aussi lesquelles sont au dessus ou au dessous de nôtre hemisphere, pourvû qu'on ait auparavant marqué leurs lieux sur le Globe Celeste tant en longitude, qu'en latitude.

## USAGE XLIX.

*Manière de connoître les Etoiles & les Planetes, & de les distinguer les unes des autres.*

**I**L faut disposer le Globe selon les quatre Points Cardinaux en quelque lieu où l'on puisse facilement découvrir le Ciel par l'usage premier, & le mettre ensuite selon la

Qvj

disposition où l'on veut le trouver à l'heure donnée par l'usage precedent; cela fait, on considerera toutes les constellations du Ciel, en les rapportant à celles qui seront sur le Globe, & la hauteur des plus considerables pourra être observée pour les conferer avec la hauteur de celles du Globe par le moyen du vertical, pour sçavoir si celle du Ciel est la même Etoile que celle du Globe.

Pour les Planetes, on les distinguera facilement des Etoiles, car elles ne brillent pas tant & elles apparoissent ordinairement devant que l'on apperçoive les Etoiles. Mais ce qui peut servir à faire particulièrement reconnoître les Planetes, est leur difference de couleur & de brillement. Car Mars paroît rouge & étincelant, Jupiter est blanc, mais moins que Venus, & on le distinguera facilement de Venus, parce qu'il est quelquefois opposé au Soleil, au lieu que Venus ne s'en éloigne jamais plus de 48. degrez. Saturne est fort pâle & de couleur de plomb, & ne brille point. Cette couleur le fera remarquer entre les autres Planetes. Mercure se voit rarement à cause qu'il ne s'éloigne jamais plus de 28. degrez du Soleil, & que nous sommes dans les climats où le Zodiaque a de grandes obliquitez avec l'Horison, mais principalement à cause qu'il est couvert de nuages & de vapeurs; cependant si on prend garde au tems de son plus grand éloignement du Soleil, quand il

fera dans des Signes de longue ascension, & que l'air sera pur & net, on pourra le voir & le connoître. C'est une petite Planete d'un blanc pâle, qui brille peu.

## USAGE L.

*Trouver par observation la longitude & la latitude d'une Planete ou d'une Comete avec son ascension droite, & sa declinaison.*

**O**bservez la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete avec l'heure de l'observation donnée par une Horloge à Pendule, ou autre selon le Precepte second.

Posez le lieu du Soleil sous le meridien, & le stile horaire sur midy; ensuite tournez le Globe jusqu'à ce que le stile horaire soit sur l'heure marquée; puis le Globe demeurant en cet état, vous compterez sur le meridien les degrez de la hauteur meridienne observée, & au Point où finit ce compte, faites une marque avec de la cire ou autre chose, laquelle donnera le lieu de la Planete ou de la Comete sur le globe celeste, & par consequent son lieu dans le Ciel, par le moyen duquel vous trouverez sa longitude & sa latitude, sa declinaison & son ascension droite par les usages 30. & 32.

On suppose en cet usage, & dans d'autres semblables, que le Globe doit être disposé selon la latitude du lieu de l'observation par l'usage deuxième.

*Autrement & plus précisément,*

Après avoir disposé le Globe selon l'heure donnée, marquée par le stile horaire, on connoitra la declinaison de la Planete en cette maniere: Si la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete est plus grande que la hauteur meridienne de l'Equateur, on ôtera la hauteur meridienne de l'Equateur de la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete, & le reste en sera la declinaison qui sera septentrionale.

Mais si la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete est plus petite que la hauteur meridienne de l'Equateur, on ôtera cette hauteur meridienne de celle de l'Equateur, le reste sera la declinaison de la Planete ou de la Comete, laquelle sera meridionale. Cette declinaison étant ainsi trouvée, on la comptera ensuite sur le meridien de côté ou d'autre de l'Equateur selon la denomination de la declinaison, marquant un Point sur le Globe correspondant à cette même declinaison, par le moyen duquel on trouvera sa longitude, & sa latitude, & le reste comme cy-dessus.

#### AUTRE METHODE.

On observera l'azimut & la hauteur horizontale de la Planete ou de la Comete avec l'heure de l'observation; puis après avoir disposé le Globe selon l'heure de l'obser-

vation comme en la premiere maniere de cet usage, on tournera le quart de hauteur ou le vertical jusqu'à ce que son extremité d'enbas soit sur le degré de l'Horison qui marque l'azimut observé, & comptant sur le vertical, le degré de la hauteur observée, on marquera à ce même degré un Point sur le Globe qui sera le vray lieu de la Planete ou de la Comete avec lequel on trouvera sa longitude, sa latitude, & le reste comme cy-dessus.

## USAGE LI.

*Trouver le Point où l'Ecliptique est coupé par le cercle du mouvement d'une Planete ou d'une Comete.*

**F**Aites plusieurs observations du lieu de la Planete ou de la Comete, & les marquez sur le Globe, & après avoir détaché le vertical du Zenit, faites-le passer sur ces lieux observez de la Planete ou de la Comete, en sorte que ces mêmes lieux se trouvent précisément sous le vertical; ce qui arrivera si les observations sont justes; ensuite voyez quel degré de l'Ecliptique est coupé par le vertical; ce même degré sera en la section de l'Ecliptique, & du plan del'orbite de la Planete ou de la Comete requise à trouver.

Si dans cette operation le vertical est septentrional au respect de l'écliptique, le Point de section trouvé sera le Nœud Boreal & af-

376 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
cendant ; mais si le même vertical est meridional à l'Ecliptique, le Point trouvé sera le Nœud Austral ou descendant.

USAGE LII.

*Trouver la hauteur du Pole par les Etoilles.*

*METHODE PREMIERE.*

Observez la plus grande hauteur & la plus petite, de quelque Etoile comme de la Polaire, ou de quelqu'une des sept remarquables de la grande Ourse, puis ôtez la plus petite hauteur de la plus grande, & divisez le reste par la moitié que l'on ajoutera avec la plus petite hauteur, afin d'avoir la hauteur du Pole requise.

*METHODE II.*

Autrement, si on sçait la déclinaison de l'Etoile, on prendra son complement que l'on ajoutera à la plus petite hauteur, ou que l'on ôtera de la plus grande, pour avoir la hauteur du Pole.

*METHODE III.*

La Methode precedente est bonne pour les Etoilles septentrionales, mais pour celles qui sont meridionales, & qui sont entre l'Equateur & le Zenit, on ôtera la déclinaison de l'Etoile de sa hauteur meridienne observée, si la déclinaison est septentrionale, & on l'ajoutera à la même hauteur si elle est meridionale comme on a fait en l'u-

page 10. au regard du Soleil pour avoir la hauteur du Pole.

### METHODE IV.

Lors qu'on a observé la hauteur meridienne du Soleil ou d'une Etoile, on peut se servir du Globe seul sans calcul, en posant le lieu du Soleil ou de l'Etoile sous le meridiem, en sorte que ce lieu soit vers le Zenit. Puis si la hauteur meridienne a été observée du côté du midy, on comptera de ce lieu du Soleil ou de l'Etoile sur le meridiem vers Midy le nombre de degrez compris dans la hauteur observée, & le Point du meridiem où ce compte finit, est mis dans l'Horison, en haussant ou baissant le Pole pour cet effet. Ainsi le nombre de degrez qu'il y aura depuis le Pole jusqu'à l'horison, donnera la hauteur du Pole requise.

Si les Etoiles sont Septentrionales, on comptera de leur hauteur meridienne du côté du Septentrion, & on fera le reste de l'operation comme dessus.

Ainsi, observant en quelque lieu la hauteur meridienne de la Lire de 71. degrez, on trouvera que la hauteur du pole du lieu de cette observation, est de 57. degrez.

### USAGE LIII.

*Trouver la ligne Meridienne par les Etoiles.*

**R**emarquez le moment que deux étoiles de même ascension droite passeront au

378 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
meridien; ce que l'on connoitra lorsqu'elles  
paroîtront précisément l'une sur l'autre par  
le moyen d'un fil tendu à plomb; si pour lors  
on a soin de marquer deux points sur un  
plan horizontal, la ligne droite tirée par ces  
deux points, sera la meridienne cherchée.

USAGE LIV.

*Etant donnée l'heure, trouver à quelle latitude  
deux Etoiles données se rencontreront  
en un même vertical.*

**P**osez le lieu du Soleil sous le Meridien, &  
le stile horaire sur 12. heures, puis tournez  
le Globe jusqu'à ce que le stile horaire soit sur  
l'heure donnée; en suite il faut mouvoir le  
haut du vertical au long du Meridien, jusqu'à  
ce que les deux Etoiles données se rencontrent  
sous la circonference graduée du vertical,  
soit du côté d'Orient, soit vers l'Occident,  
selon que cela se peut rencontrer. Ce qui  
étant fait, l'extremité d'en haut du même ver-  
tical, marquera sur le Meridien le degré de  
latitude proposé à connoître; & élevant le  
Pole d'une hauteur égale à cette latitude par  
l'usage 2, on aura le Globe disposé selon les  
lieux où les deux Etoilles proposées paroisse-  
nt être en même azimut ou vertical à l'heu-  
re donnée.

Ainsi à la latitude de 58. degrez, Arcturus  
& l'Epy de la Vierge se trouvent du côté  
d'Occident dans un même vertical ou azi-  
mut, lequel compté du Midy vers l'Occi-

dent, se trouvera être de 46. degrez 30'.

## USAGE LV.

*Par le moyen de deux Etoiles qui se levent ou se couchent en même tems en quelque lieu, trouver la hauteur du pole de ce même lieu.*

**I**L faut tourner le Meridien en élevant ou abaissant le Pole jusqu'à ce que les deux Etoiles données soient dans l'Horison Oriental ou Occidental, ou qu'elles se levent ou se couchent ensemble suivant la disposition des deux Etoiles. Car si elles ne peuvent pas se rencontrer toutes deux dans l'Horison Oriental, elles le pourront dans l'Horison Occidental. Ce qui étant fait de la sorte, le nombre de degrez compris entre le Pole & l'Horison, en marqueront la hauteur requise à trouver.

En pratiquant cet Usage on trouvera qu'à 61. deg. de hauteur du Pole Aldebaran & la claire de l'épaule d'Orion se couchent ensemble, se trouvant l'une & l'autre dans l'Horison Occidental.

## USAGE LVI.

*Trouver le lieu du Soleil quand une Etoile se leve ou se couche à quelque heure donnée.*

**M**ettez le Globe selon l'élevation du lieu; puis posez l'Etoile en l'Horison Oriental, si c'est pour le lever, ou dans l'Horison Occidental, si c'est pour le coucher, & le stile horaire sur l'heure donnée. Enfin

380 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
tournez le Globe, jusqu'à ce que le stile soit sur midy. Le degré de l'Ecliptique qui sera alors dans le meridien, sera le lieu du Soleil quand l'Etoile proposée se leve ou se couche à l'heure donnée.

Ainsi, on trouvera que le Soleil est au 27 degré 30' du Sagitaire, lors que l'Etoile Arcturus se leve à dix heures du soir sur l'Horison de Paris.

#### USAGE LVII.

*Trouver la distance d'une Etoile au meridien.*

Observez la hauteur Horizontale de l'Etoile. Posez cette même Etoile sous le Meridien & le stile horaire sur midy. Puis tournez le Globe & le vertical du côté où vous avez observé la hauteur de l'étoile; en sorte qu'elle se rencontre sous le degré de la hauteur observée; le stile marquera un nombre d'heures, qui sera celui de la distance du Soleil au Meridien, si la hauteur a été observée le soir devant minuit; mais si elle a été observée après minuit, on ôtera l'heure que le stile marque de 12 heures, & restera la distance du Soleil au Meridien que l'on réduira par le précepte troisième en degrez & minutes de l'Equateur.

#### EXEMPLE.

PAR la pratique de cet Usage on trouvera que la hauteur de la tête d'Andromede ayant été observée vers Orient de 41 degrez,

sa distance du Meridien sera de 59 degrez.

USAGE LVIII.

*Trouver l'heure qu'il est par la hauteur d'une Etoile, & son Azimut.*

Observez la hauteur de l'Etoile sur l'Horison; mettez ensuite le lieu du Soleil, & le stile horaire sur midy. Puis tournez le globe & le vertical ensemble jusqu'à ce qu'elle se rencontre sous le vertical au degré de la hauteur du côté de la partie du Monde vers laquelle vous avez observé la hauteur de l'Etoile; ce qui étant fait, l'heure que marquera le stile, sera celle qu'on demande.

Et si on compte les degrez de l'Horison, compris entre le point équinoxial & le vertical, on aura l'azimut requis de l'Etoile.

USAGE LIX.

*Trouver l'heure par le moyen de deux Etoiles observées en un même vertical.*

Supposons que le 20 de Juin, le Soleil étant au premier point de l'Ecrevisse, deux Etoiles, comme Arcturus & l'Epy de la Vierge, se rencontrent en un même vertical, on demande à quelle heure se fait cette observation.

Tournez le globe de côté & d'autre vers Orient ou Occident, en sorte que vous fassiez rencontrer les deux Etoiles proposées sous le vertical, ce qui arrivera du côté d'Occident; voyez ensuite quel degré de l'Equa-

382 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
teur est sous le Meridien, qui sera le 228. deg.  
& l'ascension droite du milieu du Ciel, puis  
ôtez 90 degrez, l'ascension droite du Soleil  
étant au premier point de Cancer de 228. deg.  
restera 138 degrez pour la distance du Soleil au  
Meridien, lesquels reduits en heures & mi-  
nutes par le précepte quatrième, donneront  
9 heu. 12' du soir pour l'heure requise à trou-  
ver.

#### USAGE LX.

*Trouver combien de tems une Etoile se leve ou  
se couche apres une autre déjà levée  
ou couchée.*

**O**N veut savoir, par exemple, combien  
d'heures Arcturus se levera après Re-  
gulus, ou le cœur du Lion.

Pour ce faire mettez Regulus dans l'Hori-  
son Oriental, & le stile horaire sur 12 heures,  
puis tournez le globe jusqu'à ce que Arcturus  
se leve, le stile s'arrêtera sur 4. heures; ce  
qui fait voir que l'Etoile Arcturus se levera  
quatre heures après Regulus.

Si on fait la même operation du côté du  
Couchant, en posant Regulus en l'Horison  
Occidental, & le stile horaire sur midi; en-  
suite tournant le globe du côté d'Occident,  
jusqu'à ce que Arcturus soit parvenu à l'Ho-  
rison Occidental, on trouvera qu'elle se cou-  
che 4. heures après Regulus.

## USAGE LXI.

*Trouver combien de tems une Etoile arrive au Meridien après une autre.*

**O**N demande combien de tems le cœur du Lion arrivera au Meridien après l'œil du Taureau.

On met l'œil du Taureau au Meridien, & le stile horaire sur midy, & on tourne le globe jusqu'à ce que le cœur du Lion soit au Meridien; alors l'heure du stile qui est cinq heures & un quart, marque que le cœur du Lion passe au Meridien 5 heures 15' après l'œil du Taureau.

## USAGE LXII.

*Trouver quelles Etoiles ont une même hauteur horisontale.*

**T**ournez le vertical, & remarquez en le tournant, quelles Etoiles se trouvent sous le même degré de hauteur que vous aurez déterminé; ce seront celles-là qui auront une même hauteur Horisontale.

## USAGE LXIII.

*Trouver la distance des Etoiles l'une de l'autre.*

**L**A distance d'une Etoile à l'autre, ( comme on a déjà dit ailleurs ) est l'arc d'un grand cercle, passant par les centres des Etoiles, & qui est compris entre les mêmes; pour le trouver, il faut mettre les deux pointes d'un compas sur les deux Etoiles, &

porter l'intervalle compris entre ces deux pointes sur l'Ecliptique ou sur l'Equateur, en posant l'une des pointes à la section de l'Equinoxe du Printemps; & le nombre de degrez compris entre ces deux points, donnera la distance des deux Etoiles requise à trouver; ainsi on trouvera que la distance entre Sirius ou la Canicule, & l'Etoile du petit Chien ou Procion, est de 25. deg. 30'.

Autrement, on pourra se servir du vertical en la maniere expliquée au regard de la distance des Villes l'une à l'autre en l'Usage 73.

USAGE LXIV.

*Trouver l'heure du lever & du coucher des Etoiles, & quand elles arrivent au Meridien.*

**M**ettez le lieu du Soleil au Meridien, & le stile horaire sur douze heures, puis tournez le globe jusqu'à ce que l'Etoile soit dans l'Horison oriental ou occidental; cela étant fait, l'heure du stile montrera celle qu'on cherche au tems du lever ou du coucher de l'Etoile.

Si vous posez l'Etoile sous le Meridien, l'heure du stile donnera l'heure au tems qu'elle y arrive.

USAGE LXV.

*Trouver par les Etoiles l'heure qu'il est la nuit selon la maniere des Babiloniens & des Italiens.*

**O**bservez la hauteur de quelque Etoile; & après avoir mis le lieu du Soleil à l'Horison

l'Horison Oriental au point de son lever, & le stile des heures sur midy, tournez le globe vers l'Orient ou l'Occident, selon le côté où vous avez observé la hauteur de l'Etoile, jusqu'à ce qu'elle se trouve sous le degré de hauteur du vertical que vous avez observé; ce qui étant fait, le nombre d'heures que le stile aura parcouru, donnera l'heure qu'il est à la maniere Babilonique.

Pour l'heure Italique on la trouvera de même, si on met le lieu du Soleil en l'Horison Occidental au point de son coucher, au lieu de le mettre en l'Oriental, comme on a fait, pour avoir l'heure Babilonique.

## USAGE LXVI.

*Trouver les points de l'Ecliptique qui sont dans l'Horison & au Meridien à quelque heure donnée.*

**M**ettez le lieu du Soleil sous le Meridien & le stile horaire sur douze heures, puis tournez le globe jusqu'à ce que le stile soit sur l'heure donnée; ce qui étant fait, vous verrez quels degrez de l'Ecliptique sont dans l'Horison Oriental, de même que ceux qui sont au Meridien en sa partie superieure & inferieure.

Par exemple, si on veut savoir quels points de l'Ecliptique sont en l'Horison & au Meridien le premier Novembre, le Soleil étant au dixième degré du Scorpion à onze heures 52' du matin, on trouvera que le cinquième degré du Capricorne étoit dans l'Ho-

386 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
rifon Oriental , & le cinquième degré de  
Cancer étoit dans l'Occident ; & que le sep-  
tième degré du Scorpion étoit au Meridien  
superieur , ou au milieu du Ciel ; & le sep-  
tième du Taureau en l'inferieur , & ainsi des  
autres.

---

S E C T I O N III.

*Des Usages appartenans à la construction des  
Cadrans Solaires.*

U S A G E L X V I I.

*Construire un Cadran Horizontal.*

**E**Levez le Pole selon la latitude du lieu ,  
par exemple , selon la latitude de Paris , de  
49 degrez ; & mettez le colure des Equinoxes  
sous le Meridien : faites ensuite passer sous le  
Meridien 15. degrez de l'Equateur ; & remar-  
quant à quel degré de l'Horifon le colure le  
coupe, on verra que c'est à 11 degrez 25' pour  
l'arc horaire compris entre midy & onze  
heures du matin , ou une heure après midy.

Faites passer quinze autres degrez de l'E-  
quateur sous le Meridien qui feront trente ,  
en les comptant du même colure , & voyez  
où il coupe l'Horifon ; ce sera à 23. deg. 33'.  
comptez depuis le Meridien jusqu'au colure,  
pour l'arc horaire Horizontal , compris de-  
puis midy jusqu'à dix heures du matin , ou  
deux heures du soir.

Continuant ensuite de faire passer les arcs  
45 , 60 , & 75 degrez de l'Equateur sous le

Meridien l'un après l'autre, on remarquera à chacun de ces arcs les degrez de l'Horison déterminez par la rencontre que le colure des Equinoxes fait de l'Horison, lesquels seront 37 degrez 3' pour l'arc horaire renfermé entre midy & neuf heures du matin, ou trois heures du soir; 52 degrez 35' pour l'espace entre midy & huit heures du matin, ou quatre heures du soir; & 70 deg. 28' pour l'intervale compris entre midy & cinq heures du matin, ou 7. heures du soir. Pour avoir 6 heures du soir & du matin, on prend 90 degrez; ce qui étant fait, on mettra ces arcs horaires en une petite table au-dessous des heures, ausquelles ils correspondent ainsi.

## H E U R E S.

1	2	3	4	5
11	10	9	8	7
D. M.				
11 25	23 33	37 3	52 35	70 28

Pour tracer le Cadran, il faut faire un cercle que l'on divisera en quatre parties égales par deux lignes qui se couperont à angles droits, dont l'une sera la meridiene, & l'autre la ligne de six heures; & mettant au centre un demi cercle ou rapporteur, on marquera à droit & à gauche de la meridiene les heures du matin & du soir, suivant la Table, le tout comme on le voit en la Figure premiere.

R ij

Pour le stile ou axe, il faut faire un triangle rectangle, ayant un angle égal à l'élevation du pole qui est icy de 49 degrez, lequel angle sera mis au centre du Cadran, & le stile triangulaire élevé à plomb sur la meridiene, marquera les heures, pourvu que l'on pose la ligne meridiene du Cadran, précisément sur celle que l'on aura premièrement décrite sur quelque plan horizontal par le moyen d'une boussole, ou autrement.

## U S A G E L X V I I I.

*Construire un Cadran Vertical.*

Pour décrire le Cadran vertical, il n'y a autre chose à faire qu'à élever le pole selon le complément de l'élevation du lieu où l'on est. Ainsi à Paris, où la latitude est de 49 degrez, on éleve le pole à la hauteur du complément de cette latitude, à savoir de 41 degrez; & ensuite on prend les arcs horaires comme ceux d'un Cadran horizontal qui seroit fait à l'élevation du pole de 41 degrez; ce que faisant, on trouvera les arcs horaires, comme ils sont marquez cy-aprés.

## H E U R E S.

I.	2	3	4	5
II	IO	9	8	7
D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
9 57	20 44.	33 16	48 39	67 47

Sur ces arcs horaires, on tracera le Cadran comme on a fait l'horizontal, excepté

Av.  
dran et

que les heures du matin seront marquées à gauche, & celles d'après midy à droit; & pour l'axe, l'angle qu'il fera au centre du Cadran, ne sera que de 41 degrez, au lieu qu'il est de 49 en l'horifontal. Ce Cadran sera posé sur une surface verticale directement exposée au midy le centre en haut. *Figure deuxième.*

## USAGE LXIX.

*Décrive un Cadran vertical déclinant du Midy vers Orient.*

Comme ces sortes de Cadrans sont de beaucoup d'usage; & que ce sont ceux que l'on décrit le plus ordinairement, cela fait qu'on en donnera icy la construction par le moyen du Globe ou de la Sphere avec assez de précision pour la pratique.

Supposons donc que l'on veuille décrire à la hauteur du pole de Paris un Cadran déclinant de 37 degrez du Midy vers Orient: Pour ce faire, tournez le vertical vers le Septentrion, en sorte que son extremité d'embas soit éloignée du point du lever Equinoxial de 37 degrez vers le Septentrion. Cela fait, le vertical demeurant fixe en cet état, posez le colure des Equinoxes au Meridien; & pour avoir les heures du matin, tournez le globe du côté d'Orient jusqu'à ce que le 345 degré de l'Equateur soit sous le meridien; car depuis 360 jusqu'à 345 il passe quinze degrez de l'Equateur qui valent une heure. Remarquez à quel degré du vertical le colure le coupe, ce sera au dixième degré 47. min.

R iij

que vous écrirez à part sous 11 heures du matin, comme vous voyez ci-après dans la Table.

Ensuite tournez le globe jusqu'à ce que le trois cent trentième degré de l'Equateur, qui est éloigné du meridien de deux heures, soit sous le meridien; & remarquez le degré où le vertical est coupé par le colure des Equinoxes, & vous verrez que c'est au dix-neuvième degré & 37 min. que vous marquerez sous dix heures. En continuant, mettez encore le trois cent quinzième degré de l'Equinoxial, qui est distant du meridien de trois heures, sous le meridien; & regardant le degré du vertical à l'endroit où il est coupé par le même colure, vous trouverez que c'est le vingt-septième degré 37 min. qui est l'arc horaire entre midy & neuf heures du matin, que vous écrirez sous la même heure. Pourfuiuant toujous ainsi autant qu'il sera nécessaire, & autant que le colure pourra couper le vertical, vous trouverez 35 degrez 37 min. pour l'arc horaire de 8 heures, 44. deg. 27 m. pour l'arc horaire de 7 heures, 55 deg. 17 min. pour six heures, & 69 degrez 51 min. pour cinq heures. On en demeure là parce que le colure ne peut plus couper le vertical dessus l'Horison au-delà des cinq heures.

Pour avoir les heures du soir, vous tournerez le vertical du côté d'Occident, en l'éloignant du couchant de l'Equinoxe d'une pareille distance de 35 degrez vers le midy; & le vertical demeurant arrêté, vous mettrez le

colure des Equinoxes sous le meridien, & ensuite vous tournerez le globe du côté d'Occident jusqu'à ce que le 15<sup>e</sup> degré de l'Equateur soit sous le meridien, & vous remarquerez le degré du vertical, qui est au point de section du même colure & du vertical, lequel sera de 14 degrez 37 min. pour l'arc horaire d'une heure après midy, que vous écrirez sous la même heure, comme vous voyez ci-dessous. Puis tournant le globe jusqu'à ce que le trentième degré de l'Equateur soit sous le meridien, vous verrez que le degré du vertical, au point où le colure le coupe, est le trente-cinquième degré 18 minutes, qui est la distance horaire de la seconde heure après midy. Continuant toujours la même operation, vous trouverez 62 degrez 23 minutes pour trois heures, & 89. degrez 28' pour quatre heures. On ne peut pas aller plus loin, à cause que le colure cesse après cette heure de couper le vertical au-dessus de l'Horison.

## HEURES DU MATIN.

11		10		9		8		7	
D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
10	47.	19	37	27	37	35	37	44	27
<i>heures du matin.</i>					<i>Heures du Soir.</i>				
6		5		1		2		3	
D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
55	17	69	51	14.	37	35.	18.	62.	23.
								89.	28.

R iiij

Pour décrire ce Cadran sur le mur, il faut choisir le lieu du centre, duquel on tracera par le moyen d'un plomb la meridiene, ou ligne de 12 heures, qui est toujours perpendiculaire à l'Horifon en ces sortes de Cadrans. Ensuite mettant un rapporteur au centre, on marquera les heures du matin & du soir, comptant depuis la ligne de 12 heures les angles marquez par la Table; & ces lignes horaires se prolongeront tant qu'on voudra, suivant la grandeur du plan du Cadran.

A l'égard du stile, comme le Cadran decline vers l'Orient, remettez le vertical comme il étoit au commencement de l'operation, c'est-à-dire, au trente-septième degré de distance du lever de l'Equinoxe vers le Septentrion; & éloignez d'autant de degrez vers Orient le colure des Equinoxes du meridien, c'est-à-dire, qu'il faut que le colure des Equinoxes coupe l'Horifon au trente-septième degré de distance du meridien; ce qui étant fait, le colure & le vertical seront éloignez l'un de l'autre de 90 degrez, & s'entrecouperont à angles droits. Prenez ensuite sur le vertical le nombre de degrez compris entre le Zenit & le point, où les deux cercles se coupent, lesquels seront 27 degrez 37. m. pour la distance de la meridiene à la soustilaire, laquelle se rencontre en cet exemple avec la ligne de neuf heures. Et après avoir remarqué sur le colure des équinoxes le point de section où il est coupé par le

vertical, vous mettrez ce point sous le meridien, pour voir de combien de degrez ce même point est éloigné du Pole; & vous trouverez  $31^d 36 m.$  qui est la hauteur du Pole sur le plan du Cadran; c'est pourquoy l'axe du Cadran doit faire avec le mur un angle de  $31^d 36 m.$  & doit être posé perpendiculairement sur la foustilaire, le tout comme il se voit en la Figure troisième.

## USAGE LXX.

*Décrire un Cadran vertical declinant du Midy vers Occident.*

**S**I vous voulez faire un Cadran declinant vers Occident, par exemple de 37 degrez, comme le Vertical précédent qui avoit la même déclinaison vers Orient. Pour avoir les heures du matin, vous poserez le vertical, en sorte que son extremité d'embas soit éloignée du levant de l'Equinoxe en tirant vers midyd'autant de degrez qu'est la déclinaison, à savoir de 37 degrez, & vous remarquerez à quels degrez du vertical le colure des Equinoxes le coupera en tournant le globe du côté d'Orient; & faisant toute cette operation en la même maniere que vous avez pratiquée en l'Usage précédent; ce qui étant fait, vous tournerez le vertical du côté d'Occident, en faisant qu'il soit autant éloigné du couchant Equinoxial vers le Septentrion, que le demande la déclinaison du plan qui est en notre exemple, de 37 degrez; ensuite vous considererez quels degrez du vertical sont ren-

R v

394 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
 contrez par le colure des Equinoxes , que  
 vous trouvez , comme ils sont marquez en  
 la Table suivante.

HEURES DU SOIR.

1	2	3	4	5
D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
10. 47.	19. 37.	27. 37.	35. 37.	44. 27.
<i>heures du soir.</i>		HEURES DU MATIN.		
6	7	11	10	9
D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
55. 17.	69. 51.	14. 37.	35. 18.	62. 23. 89. 28.

Par le moyen de cette Table on tracera le  
 Cadran en la maniere qui a été expliquée en  
 la description du vertical déclinant du Midy  
 vers Orient.

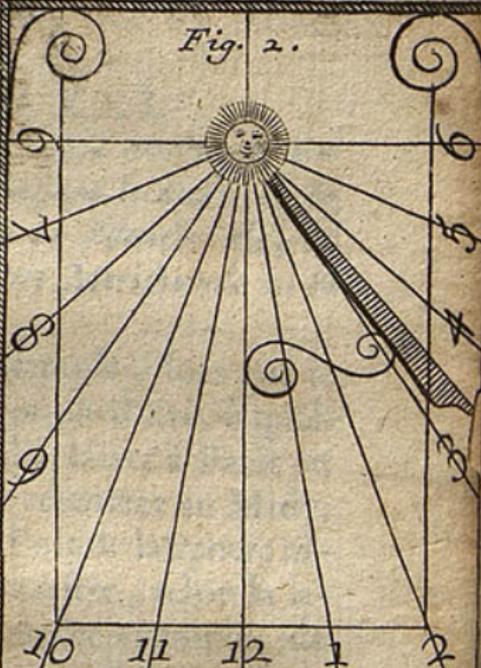
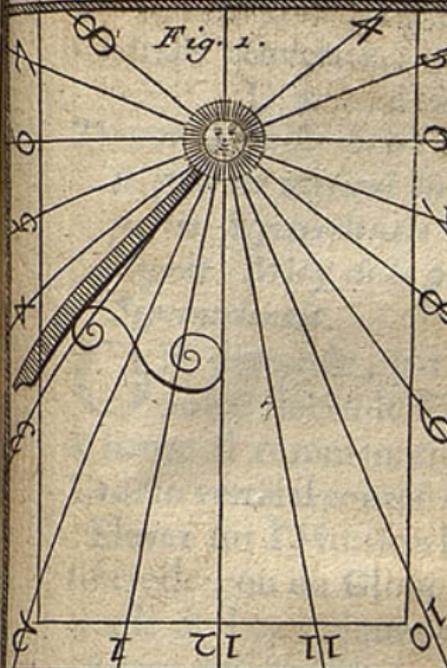
Pour la foustilaire & l'axe du Cadran , on  
 operera de même qu'en l'Usage precedent,  
 excepté que ce qui a été fait du côté de l'O-  
 rient, se doit faire icy du côté d'Occident. Le  
 tout comme on voit en la Figure quatrième.

*Remarque.*

Les verticaux déclinans du Septentrion vers  
 l'Orient & vers l'Occident se construisent de  
 la même façon que les déclinans du Midy,  
 c'est-à-dire que si la déclinaison est égale , les  
 arcs horaires compris entre la meridiene &  
 les lignes des heures , sont les mêmes , aussi-  
 bien que l'angle de ladite meridiene avec la  
 foustilaire & l'élevation de l'axe du Cadran

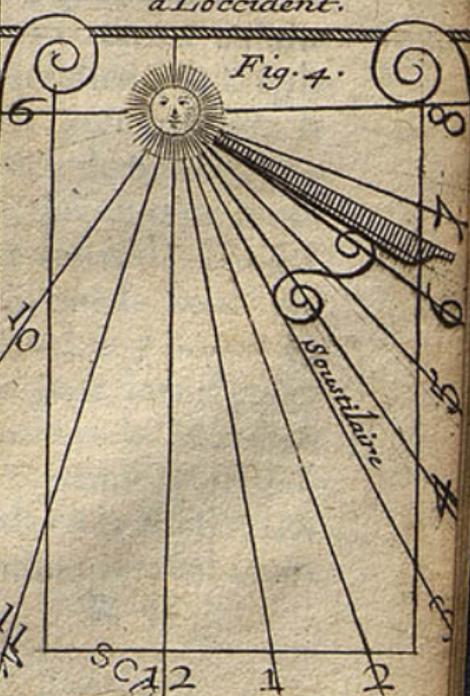
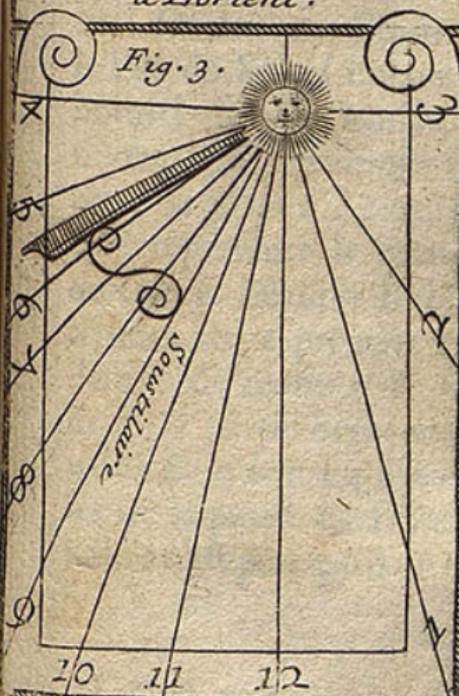
Cadran horizontal  
pour L'elevation  
de 49. Degrez.

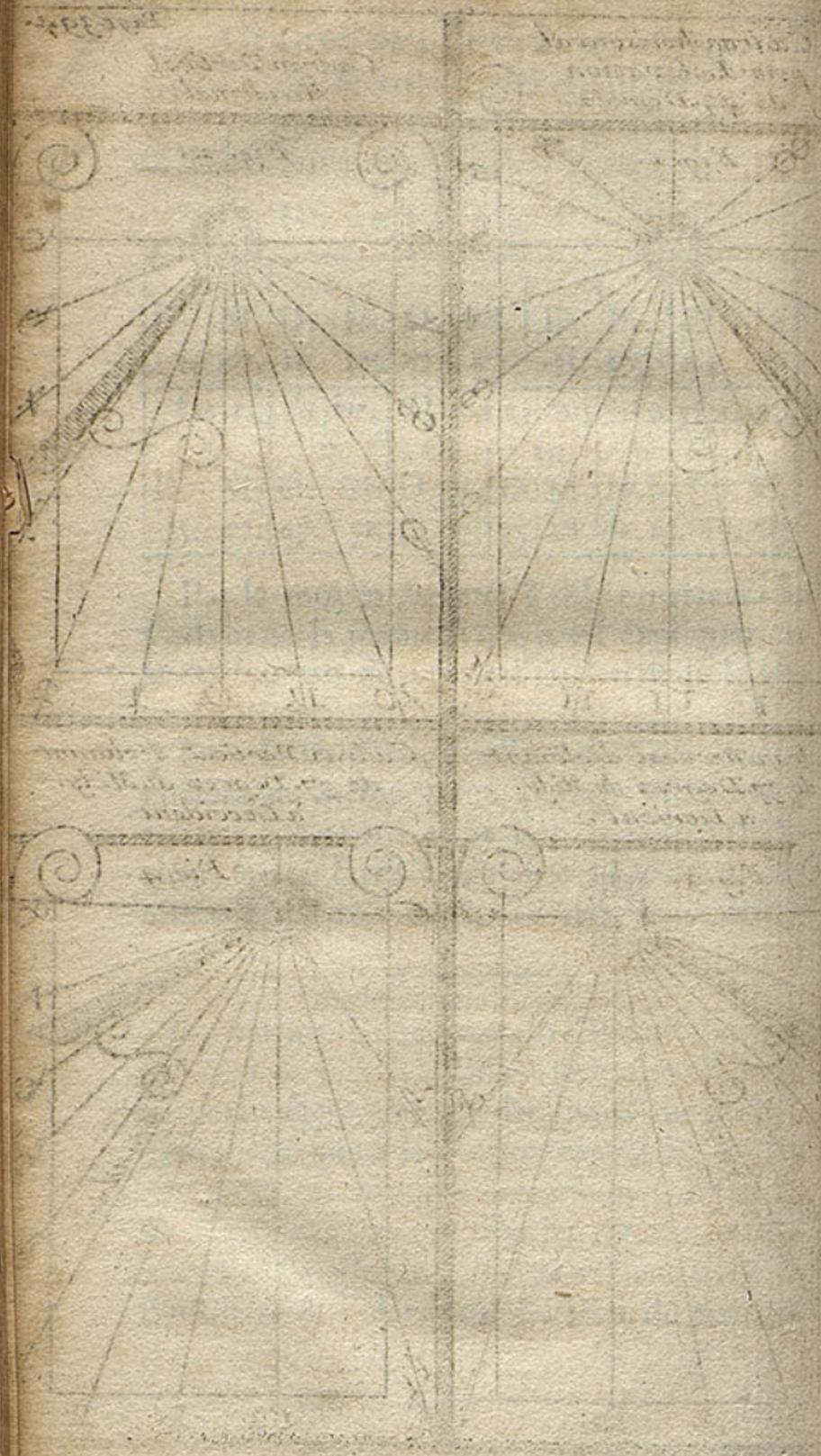
Cadran Vertical  
Meridional.



Cadran Vertical declinant  
de 37. Degrez du Midy.  
à L'orient.

Cadran Vertical declinant  
de 37. Degrez du Midy.  
à L'occident.





sur le Plan du mur, mais ils ont le centre en bas, & ne sont proprement que les mêmes Cadrans renversez.

## U S A G E L X X I.

*Trouver à quelle heure le Soleil atteint en Eté le premier vertical en passant le matin de la partie Septentrionale en la Meridionale, ou l'après Midy de la partie Meridionale en la Septentrionale.*

**O**N demande, par exemple, lors que le Soleil décrit le Tropique d'Eté, à quelle heure il commencera d'éclairer à Paris un Cadran vertical tourné directement au Midy. Elevez sur l'Horison le Pole de la Sphere artificielle, ou du Globe terrestre, selon la latitude du lieu, comme en cet exemple, de 49 degrez; attachez un quart d'Azimuth au Zenit, & arrêtez son extrémité inferieure sur le point de l'Horison, qui represente le vrai Orient des Equinoxes: mettez ensuite le lieu du Soleil sous le Meridien, & le style horaire sur 12 heures, & puis tournez le Globe, jusqu'à ce que le lieu du Soleil ait atteint le quart d'Azimuth, qui en cette situation represente le premier vertical. L'index du Cercle horaire fera voir que le Soleil atteindra ledit premier vertical à 7 heures & demie du matin; & que pour lors il passera de la partie Septentrionale en la Meridionale; & le soir à 4 heures & demie, pour passer de la partie Meridionale en la Septentrionale; c'est pourquoi un Cadran vertical tour-

né directement au Midy, ne marquera les heures en ce temps-là que depuis environ 7 heures & demie du matin, jusqu'à 4 heures & demie du soir. Mais son opposé, c'est à dire, un vertical Septentrional les marquera depuis le lever du Soleil jusqu'à 7 heures & demie du matin, & recommencera de les marquer après-midy, depuis 4 heures & demie jusqu'au soir.

U S A G E L X X I I.

*Sachant la latitude du Pays où l'on est, & le lieu du Soleil dans l'Ecliptique, trouver à quelle heure il atteindra un vertical proposé.*

**O**N demande, par exemple, lors que le Soleil est au premier point de l'Ecrevisse, à quelle heure de l'après-midy il atteindra le 37<sup>e</sup> vertical Meridional Occidental sur l'Horison de Paris.

Ayant mis le Pole de la Sphere à son élévation, arrêtez le quart d'Azimut sur le 37<sup>e</sup> degré de l'Horison, compté du point Occidental de l'Equinoxe, allant vers Sud. Mettez le point de l'Ecliptique où est le Soleil sous le Meridien, & l'index du Cercle horaire sur 12 heures; puis tournant la Sphere jusqu'à ce que le lieu du Soleil ait atteint le dit 37<sup>e</sup> vertical, vous verrez que ce sera environ à 2 heures après midy. Mais lors que le Soleil sera aux points Equinoxiaux, il n'atteindra ce même vertical qu'un peu après 3 heures; & enfin lors qu'il sera au commencement des Signes du Sagittaire ou du Ver-

seau, il n'atteindra ce même vertical, que fort peu avant 4 heures après-midy.

C'est pourquoi un Cadran vertical déclinant du Septentrion à l'Occident de 37 degrez peut marquer depuis 2 heures après-midy jusqu'au soir, lors que le Soleil décrit le Tropicque d'Eté, au lieu qu'il ne peut marquer avant 3 heures pendant les Equinoxes, & fort peu avant 4 heures, lors que le Soleil est dans le Sagittaire ou le Verseau.

Mais un vertical déclinant du Midy à l'Occident de 37 degrez commencera de marquer depuis environ 8 heures du matin, lors que le Soleil sera dans les Signes du Sagittaire ou du Verseau, au lieu qu'il ne marquera point avant 9 heures au temps des Equinoxes, & ne commencera point de marquer avant 10 heures, lors que le Soleil sera au Tropicque d'Eté.

La raison de cecy se tire des interfections d'un même vertical par differens Cercles horaires, & des differentes hauteurs du Soleil sur l'Horison en un même Cercle horaire.

U S A G E LXXIII.

*Sachant la latitude du pays où l'on est, & l'heure précise qu'un mur bien à plomb commence ou finit d'être éclairé du Soleil à certain jour de l'année, trouver la déclinaison dudit mur.*

Cette proposition est la converse de la précédente. On suppose, par exemple, que le Soleil étant en l'un des points Equinoxiaux, un

mur commence d'être éclairé à 3 heures après midy, à la latitude de 49 degrez; on demande quelle est la déclinaison dudit mur.

Ayant élevé le Pole de la Sphere de 49 degrez, mettez le lieu du Soleil sous le Meridien & l'index du Cercle horaire sur 12 heures; tournez ensuite la Sphere jusqu'à ce que l'index marque 3 heures, & disposez le quart d'Azimut, en sorte qu'il convienne avec le lieu du Soleil en l'Ecliptique, vous verrez que le Soleil est dans le 37 Azimut ou vertical en la partie Meridionale Occidentale, & de-là vous conclurez que ce vertical est parallèle au mur proposé, & par consequent que la déclinaison de ce mur est de 37 degrez du Septentrion vers l'Occident, en comptant ladite déclinaison depuis le premier vertical, qui coupe l'Horison aux points du lever & du coucher des Equinoxes.

Si le même jour à 3 heures après midy, on s'apperçoit que le Soleil cesse d'éclairer un mur, après l'avoir éclairé tout le matin, on conclura que ce mur décline pareillement de 37 degrez du Midy vers Orient.

On peut aussi trouver la déclinaison d'un mur, sans savoir l'heure, pourvû que l'on connoisse par observation ou autrement la hauteur du Soleil sur l'Horison.

Supposons, par exemple, que le Soleil étant au commencement du signe de la Vierge soit élevé après-midy sur l'Horison de Paris de 45 degrez, & que pour lors il com-

mence d'éclairer un plan vertical. Tournez le point de l'Ecliptique, qui marque le lieu du Soleil dans la partie Meridionale Occidentale, conjointement avec le quart de vertical, jusqu'à ce que son 45<sup>e</sup> degré de hauteur convienne & corresponde au lieu du Soleil : examinez ensuite sur le bord de l'Horison le degré que joint ledit vertical, & vous trouverez environ 46 degrez peu plus qui feront connoître que le plan vertical proposé décline de 46 degrez du Septentrion à l'Occident.

Que si le Soleil se trouvant au même point de l'Ecliptique, & à même hauteur sur l'Horison de Paris, cesse après-midy d'éclairer un mur, la déclinaison dudit mur sera pareillement de 46 degrez du Midy vers Orient, c'est à dire, l'opposé du precedent.



#### CHAPITRE IV.

*Des Usages qui regardent la Geographie.*

##### USAGE LXXIV.

*Trouver la longitude & la latitude  
d'une Ville.*

**S**Oit proposé Paris pour exemple, dont on veut sçavoir la longitude & la latitude.

Mettez cette Ville sous le meridiem, &

MATHÉMATIQUES  
SCD LYON

400 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
regardez quel degré de l'Equateur est au  
dessous, vous trouverez que c'est le vingt-  
troisième degré trente minutes sur les an-  
ciens Globes; mais sur les nouveaux faits  
suivant les Observations de Monsieur de la  
Hire, la longitude de Paris est de vingt  
degrez trente minutes.

Comptez ensuite les degrez du meridien  
depuis l'Equateur jusqu'au lieu où Paris se  
trouve, & vous en trouverez près de 49.  
qui marquent que cette Ville est éloignée  
de l'Equateur d'environ 49. degrez, ce qui  
fait sa latitude.

U S A G E L X X V.

*Elever le Pole du Globe terrestre selon  
la latitude d'un lieu.*

**C** Et usage se pratique comme le deuxiè-  
me, c'est pourquoi on y peut avoir  
recours.

*Remarque.*

Par ce moyen on pourra mettre tout lieu  
de la Terre proposé au Zenit du Globe, en  
élevant le Pole selon la latitude du même  
lieu.

U S A G E L X X V I.

*Connoistre la distance d'un lieu à un autre.*

**I** L faut mettre les deux pointes d'un Com-  
pas sur les lieux des deux Villes, & por-  
ter sur l'Equateur l'intervale qu'il y aura  
entre les deux pointes, en mettant l'une  
d'icelles sur le point de section du premier  
meridien & de l'Equateur où est le Point

de l'équinoxe d'Aries, & l'autre sur la circonférence de l'Equateur; puis multipliant le nombre de degrez qu'il y a entre les deux pointes par 25. qui est la quantité de lieuës communes que contient un degre de l'Equateur ou du meridien, on aura le nombre de lieuës de la distance qui est entre les Villes proposées.

Ainsi on trouvera que la distance de Paris à Constantinople est de 24 degrez de l'Equateur, qui font 600 lieuës communes de France, & celle de Paris à Hispaham capitale de la Perse, de 50 degrez, c'est à dire de 1250 lieuës communes.

Autrement, on détachera le vertical du Zenit, afin de le poser sur les deux Villes, en mettant le bout où l'on commence le compte des degrez sur l'une des Villes, & la circonférence graduée du même vertical sur l'autre, & le nombre de degrez qu'il y aura dans l'intervale des deux Villes, donnera leur distance en degrez, que l'on réduira en lieuës comme dessus.

#### USAGE LXXVII.

*Trouver la difference des longitudes des lieux.*

**S**Oit proposé à trouver la difference des longitudes de Paris & de Jerusalem.

Prenez la longitude de Paris & celle de Jerusalem par l'usage 71, ôtez celle de Paris de celle de Jerusalem, qui est la plus grande, étant plus orientale, le reste fera la difference de leur longitude, & ainsi des autres.

## USAGE LXXVIII.

*Trouver la difference des latitudes des lieux.*

**S**I on veut sçavoir la difference de la latitude de la Ville de Paris à celle de Constantinople, il faut prendre la latitude de Paris que l'on trouvera de 49 degrez, & celle de Constantinople de 41, par l'usage 71. Otant donc la moindre latitude de la plus grande, restera 8 degrez de difference des latitudes des deux Villes proposées.

## USAGE LXXIX.

*Trouver tous les lieux situez sous un même meridien, ou qui ont une même longitude.*

**S**Oit proposé à sçavoir tous les lieux qui sont sous le meridien de Paris, après avoir mis Paris sous le meridien; il n'y aura plus qu'à considerer toutes les autres Villes qui se rencontrent sous le meridien, lesquelles seront en même meridien que Paris, & auront la même longitude.

## USAGE LXXX.

*Trouver tous les lieux situez sous un même parallele, ou qui ont la même latitude.*

**S**I on tourne le Globe du côté d'Orient ou d'Occident, & que l'on remarque toutes les Villes qui passent, par exemple, sur le quarante-neuvième degré, on verra toutes celles qui ont la même latitude que Paris, qui est au quarante-neuvième degré de latitude.

*Trouver de combien d'heures un lieu a plutôt ou plus tard midi, qu'un autre.*

ON veut savoir, par exemple, de combien d'heures la Ville de Jerusalem a plutôt midi que celle de Paris.

Il faut trouver la difference de longitude des deux Villes proposées par l'usage 74, laquelle est d'environ 30 degrez; réduisant ce nombre de degrez & minutes en heures & minutes d'heures, par le Precepte 4. on aura deux heures pour le nombre d'heures & minutes que Jerusalem a plutôt midy que Paris, étant plus orientale.

De même on trouvera que la Ville de Lisbonne en Portugal, a midy plus tard que Paris de 54 minutes d'heure, étant plus occidentale.

*Autrement.*

On posera la Ville de Paris sous le meridien du Globe & le stile sur midy, puis on tournera le Globe du côté d'Occident jusqu'à ce que Jerusalem soit sous le meridien, & le stile horaire montrera 2 heures comme dessus, qui est le temps que Jerusalem a plutôt midy que Paris.

Mais pour savoir de combien Lisbonne a plus tard midy, il faut mettre cette Ville sous le meridien & le stile sur midy, & tourner le Globe vers Occident jusqu'à ce que Paris soit sous le meridien, le stile marquera 54 minutes d'heures, qui est le tems que Lis-

404 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
bonne a midy plus tard que Paris.

USAGE LXXXII.

*Trouver de combien d'heures le plus long jour  
d'Été d'une Ville , est plus grand  
que celui d'une autre.*

**S**Oit proposé à trouver de combien d'heures le plus long jour d'Été de la Ville de Stokolm capitale de Suede est plus long que celui de Paris.

Trouvez le plus long jour d'Été de l'une & l'autre Ville par la remarque de l'usage 21, lequel fera à Paris de 16 heures & à Stokolm de 18 heures & un quart, donc le plus long jour d'Été à Stokolm sera de deux heures & un quart plus long qu'à Paris, ce qu'il falloit connoître.

USAGE LXXXIII.

*Trouver en quel Climat & parallele chaque  
Region est située.*

**P**OUR ce faire, cherchez la longueur du plus long jour par la remarque de l'usage 21; après l'avoir trouvé, ôtez-en 12 heures, & doublez le reste pour avoir le nombre du Climat que vous souhaitez, lequel étant doublé, on aura le parallele requis.

Ainsi à Paris, où l'élevation du Pole est d'environ 49 degrez, le plus long jour d'Été y est de 16 heures, desquelles ôtant douze heures, resteront quatre heures, lesquelles étant doublées font 8 pour le nombre du Climat de cette Ville, qui fait connoître qu'elle est à la fin du huitième Climat, ou au commencement du neuvième.

Si on double 8, on aura 16 qui fait voir que Paris est à la fin du seizième parallèle ou au commencement du dix-septième.

*Autrement.*

On peut voir le nombre des Climats marquez sur les meridiens des Spheres & des Globes. De sorte que pour avoir le Climat d'une Ville, il n'y a qu'à compter les degrés de sa latitude, & remarquer vis-à-vis du degré qui la termine, quel est le nombre du Climat. Ainsi on verra qu'il y a 8 Climats complets entre l'Equateur & le quarante-neuvième degré de latitude.

USAGE LXXXIV.

*Trouver le plus long jour de l'année qui conviend à un Climat donné.*

SI le Climat donné est le 10, vous en prendrez la moitié qui est 5, que vous ajouterez à 12 heures, pour avoir 17 heures, qui marqueront quel est le plus long jour de la fin du dixième Climat, ou du commencement du onzième, & ainsi des autres.

USAGE LXXXV.

*Etant donné le plus long jour d'Eté de quelque lieu dans les zones froides, trouver le Climat où il est situé.*

SUPPOSONS que le plus long jour d'Eté en quelque lieu des Zones froides soit de quatre mois: On demande en quel Climat ce plus long jour arrive.

Pour ce faire il faut réduire les mois en jours, en les multipliant par 30, ce qui fera

406 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
120 jours. Ensuite il faut diviser ces 120 jours par 15, qui est le nombre de jours que l'on attribue à chacun des Climats des demi-mois, il viendra au quotient 8, qui sera le Climat auquel le plus long jour sera de 120 jours ou de 4 mois.

USAGE LXXXVI.

*Trouver sous quel degré de latitude est situé chaque Climat.*

**R**emarquez par l'Usage 81. la longueur du plus long jour qui convient au Climat proposé, ensuite mettez le premier point de Cancer sous le meridien, & le stile horaire sur 12 heures, puis tournez le Globe du côté d'Occident, jusqu'à ce que le stile ait parcouru les heures de la moitié du plus long jour; laissant le Globe affermi en cet état, vous élevez ou abaissez le Pole, en sorte que le premier point du Cancer parvienne dans l'Horison Occidental, & vous compterez ensuite les degrez du meridien compris depuis le Pole jusqu'à l'Horison, lesquels donneront la hauteur du Pole, ou la latitude du Climat proposé,

Ainsi sachant le plus long jour du huitième Climat, qui est de 16 heures, on trouvera par cette methode que la latitude qui convient à ce même Climat est d'environ 49 degrez.

USAGE LXXXVII.

*Trouver l'étendue des Climats.*

**C**onnoissant par l'usage précédent les hauteurs du Pole qui conviennent

chaque Climat, on n'aura qu'à prendre leur différence, laquelle donnera en degrez l'étenduë de chaque Climat, & si on multiplie ces degrez par 25 on aura en lieuës l'étenduë de chaque Climat; par ce moyen on trouvera que l'étenduë du septième au huitième Climat est de trois degrez trente minutes, qui sont 87 lieuës & demie.

## USAGE LXXXVIII.

*Connoître quels sont les Antœciens, Pericœciens, & Antipodes d'un lieu donné.*

POsons que Paris soit le lieu donné, il faudra le mettre au Zenit du globe par la remarque de l'Usage 72. Le globe étant en cette disposition, pour avoir les Antœciens, on compte sur le meridien 49 degrez depuis l'Equateur tirant vers le Midy; & voyant que ce compte se termine à un endroit du globe où se trouve la Terre inconnuë australe, cela fait conclure que les Antœciens de Paris sont dans la Terre Magellanique, ou Australe inconnuë.

Pour avoir les Pericœciens, Paris étant posé sous le meridien comme cy-dessus, on posera le stile sur midy, puis on tournera le globe de côté ou d'autre, jusqu'à ce que le stile horaire soit sur les douze heures de minuit, qui sont au bas du cercle horaire; & remarquant le lieu qui est sous le meridien à l'endroit du Zenit, on trouvera que c'est dans la Terre de Jesso que sont les Pericœciens de Paris.

Et pour trouver les Antipodes, le globe demeurant dans la même disposition qu'il est au regard des Pericœciens de Paris, il faudra compter sur le meridien depuis l'Equateur vers le midy, 49 degrez de latitude meridionale; & on verra que le point de la Terre qui est sous ce quarante-neuvième degré de latitude meridionale, est encore dans les Terres inconnuës Australes comme les Antœciens.

Autrement on verra le point de la Terre, qui est sous le Nadir du globe qui est le Zenit de nos Antipodes, & on y trouvera le même point que dessus.

USAGE LXXXIX.

*Trouver la situation de tous les lieux de la terre à l'égard d'un lieu particulier.*

**A**yant bien entendu ce qui a été dit au neuvième Chapitre de la première partie du Livre de la Geographie touchant les Cercles de position & les vents, il sera facile de pratiquer cet Usage; pour cet effet supposons Paris au Zenit du globe, & voyons quelle est la disposition de tous les autres lieux de la Terre à son égard.

Pour en venir à la pratique, soit attaché le quart de 90 deg. ou le vertical, au Zenit du globe pour servir de cercle de position; ce qui étant fait, on le tournera vers quel côté l'on voudra, c'est-à-dire, vers quelqu'un des vents dont on a parlé, & qui sont marquez sur l'Horison du globe, afin de connoître tous les lieux

lieux

lieux qui sont situés vers cette partie du Monde au respect de la Ville de Paris. Ainsi voulant savoir tous les lieux qui sont à l'Orient de la même ville, on tourne le quart de 90 à l'Est, en posant le bout d'enbas sur le point de l'Est, après quoy considérant les Regions qui sont dans la circonférence de ce même quart de cercle, on y trouve l'Allemagne, la Transilvanie, la Moldavie, la Bessarabie, la Natolie, le Diarbeck, la Perse & la ville de Marcate en Arabie; après quoy on rencontre l'Océan oriental, & les Isles Maldives vers l'Horison oriental.

Si on tourne le quart au Nord-Est, on trouvera au-dessous de sa circonférence graduée la partie Septentrionale de l'Allemagne vers la mer Baltique, la Livonie, qui fait partie du Royaume de Suede, le milieu de la Moscovie & de la Tartarie, & une partie de la Chine, tirant vers l'Occident & le Midy.

Par même moyen on trouvera tous les autres lieux qui se rapportent aux autres parties où le cercle de position sera posé; on pourra voir aussi tous les lieux de la Terre qui sont dans l'Horison de Paris; & par le moyen des degrés qui sont marqués sur le même cercle de position, on connoitra tous les lieux qui en sont également éloignés, en le tournant autour de l'Horison, & remarquant tous les lieux qui se rencontrent sous ledit cercle au même degré que l'on aura déterminé.

*Remarque.*

Si on dispose le globe selon les quatre points cardinaux, on verra de quels côtez de l'Horison du Monde tombent les trente-deux vents marquez sur l'Horison du globe, & toutes les parties de la Terre que l'on voudra confiderer.

## USAGE XC.

*Trouver l'heure qu'il est par tout le Monde à quelque heure donnée en quelque lieu.*

SI on veut savoir quelle heure il est par tous les lieux de la Terre que l'on voudra lors qu'il est huit heures du matin à Paris après avoir posé Paris sous le meridien & le stile horaire sur huit heures avant midy; si les lieux sont Orientaux, on tournera le globe du côté d'Occident; & les faisant passer sous le meridien l'un après l'autre, on verra l'heure que marque le stile à chacun d'eux en particulier, laquelle sera celle du lieu qui aura passé sous le meridien.

Pratiquant cet Usage de la sorte, on trouvera que quand il est huit heures du matin à Paris, il est près de neuf heures à Rome, environ dix heures & un quart à Constantinople, dix heures & demie au Caire, plus de midy un quart à Hispahan, plus de deux heures & un quart à Delli, & cinq heures & un quart du soir à Pequín, & ainsi des autres.

Mais si les lieux sont Occidentaux, après avoir mis Paris sous le meridien, il faut ensui-

te poser le stile horaire sur 8 h. du soir, & tourner le globe à l'Orient, en faisant passer chaque Ville l'une après l'autre sous le meridiem, & remarquant l'heure du stile horaire. Par ce moyen on trouvera que quand il est la même heure, à savoir huit heures du matin à Paris, il n'est que sept heures du matin à Lisbonne, environ sept heures trois quarts au Cap-Verd, deux heures un quart après minuit à Kebec, & minuit dans la ville de Mexique, & ainsi des autres. Si on tournoit encore le globe jusqu'à Santa-Fé, ville du nouveau Mexique, il y seroit onze heures & demie du soir précédent. Le globe artificiel étant ainsi disposé & placé sur la meridiem du Monde, le Soleil luisant éclairera les mêmes parties qu'il éclaire sur la Terre. Cet Usage est un des plus curieux de Geographie.

## USAGE XCI.

*Trouver le meridiem particulier où il est telle heure qu'on demandera.*

ON propose de trouver le meridiem où la longitude des lieux où il est sept heures & demie du soir, quand il est onze heures du matin à Constantinople.

Il faut mettre Constantinople sous le meridiem, & le stile sur 11 heures du matin, puis tourner le globe vers Occident, jusqu'à ce que le stile horaire soit sur sept heures & demie du soir, & on trouvera le cent quatre-vingt-sixième degré 30' de l'Equateur sous le meridiem, qui sera le degré de lon-

412 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
gitude requis à trouver, & sous lequel se trouvent à peu près la partie Orientale du Japon, les Isles des Larrons & le pays de Carpentairie, auxquels lieux il est sept heures & demie du soir quand il est 11 heures du matin à Constantinople.

Si les sept heures 30 minutes avoient été données le matin, on auroit tourné le globe du côté de l'Orient, jusqu'à ce que le stile eût été arrêté à sept heures & demie du matin; & alors on auroit trouvé sous le meridien le cinquième degré de l'Equateur pour le meridien requis, sous lequel il est sept heures & demie du matin quand il en est onze à Constantinople.

USAGE XCII.

*Trouver l'heure qu'il est au lieu où l'on est lors qu'il est quelque heure proposée en un lieu donné.*

QUand il est neuf heures du matin à Hispaham, on demande quelle heure il est à Lisbonne.

Mettez Hispaham sous le meridien, & le stile sur neuf heures du matin; puis tournez le globe vers Orient jusqu'à ce que la ville de Lisbonne soit sous le meridien, & pour lors le stile horaire marquera qu'il est trois heures & demie à Lisbonne, quand il est neuf heures du matin à Hispaham.

Si les neuf heures eussent été données après midy, on auroit mis Hispaham sous le meridien comme cy-devant, mais le stile sur neuf

heures du soir ; & on auroit tourné le globe du même côté d'Orient , afin de l'arrêter après avoir posé Lisbonne sous le meridien ; & le stile horaire marquera qu'il est trois heures & demie après midy à Lisbonne , quand il est neuf heures du soir à Hispaham , & ainsi des autres.

## USAGE XCIII.

*Trouver le point du globe où le Soleil envoie ses rayons perpendiculaires à quelque heure donnée en un lieu proposé.*

**S**I Paris est le lieu proposé , vous le mettez sous le meridien & le stile sur l'heure proposée du matin ou du soir ; & après avoir trouvé la déclinaison du Soleil par l'Usage 5, vous tournerez le globe jusqu'à ce que le stile soit sur midy ; puis comptant sur le meridien les degrez de la déclinaison du Soleil Septentrionale ou meridionale selon son espece , vous remarquerez à la fin du compte le point du globe qui sera sous le meridien , & ce point là sera précisément le lieu de la superficie de la Terre où le Soleil envoie ses rayons perpendiculairement.

*Exemple.*

Si on veut savoir le point de la surface de la Terre , qui reçoit perpendiculairement les rayons du Soleil , lors qu'il est au treizième degré de la Vierge à neuf heures du matin à Paris ; après avoir posé cette Ville sous le meridien , & le stile sur neuf heures du matin , on tournera le globe jusqu'à ce que le stile soit

sur midy ; puis ayant trouvé la déclinaison du Soleil correspondante au treizième degré de la Vierge de sept degrez Septentrionale ; & l'ayant comptée sur le meridien , on trouve que le point où elle se termine est deux degrez au-dessus de la ville d'Aden dans la Presqu'Isle de Zanguebar en Afrique. Si l'heure eût été donnée après midy, on auroit mis le stile horaire sur neuf heures du soir , après avoir mis Paris sous le meridien, & on auroit poursuivi l'operation comme cy-dessus.

Autrement, cherchez le parallele que le Soleil décrit ce jour-là ; cherchez aussi le meridien dans lequel il se rencontre à l'heure proposée, le concours de ce meridien & de ce parallele est le point du globe proposé à trouver.

#### USAGE XCIV.

*Trouver le jour & l'heure au lieu où l'on est lors que le Soleil envoie ses rayons perpendiculairement sur un endroit marqué dans la Zone Torride.*

**S**Oit proposé à trouver le tems que le Soleil darde ses rayons sur la ville de Goa dans la Presqu'Isle orientale de l'Inde.

Pour cet effet on mettra Goa sous le meridien , où l'on verra qu'elle est à quinze degrez de latitude qu'il faut prendre pour la déclinaison Septentrionale du Soleil , à laquelle répondent le dixième degré du Taureau, & le vingtième du Lion, qui sont les lieux du Soleil aux 28<sup>e</sup> d'Avril , & 10<sup>e</sup> d'Aouft par l'Usage 4. On mettra aussi le stile horaire

sur midy , & on tournera le globe vers Orient , jusqu'à ce que Paris soit sous le meridiem , & l'heure du stile montrera 5 heures 37 minutes ; de sorte que le vingt-huitième jour d'Avril & le dixième d'Aoust , au même tems qu'il est cinq heures 37' du matin à Paris , il est midy à Goa , & le Soleil est au Zenit de cette Ville.

## USAGE XCV.

*Trouver tous les lieux de la terre où quelque jour de l'année dure tant d'heures que l'on voudra qui soient moins de 24 heures.*

**O**N propose de trouver tous les lieux , c'est-à-dire , de trouver le parallele de latitude où le jour dure 10 heures le douzième de Février.

Trouvez le lieu du Soleil au douzième de Février par l'Usage 3 , qui sera le vingt-troisième degré du  $\alpha$ . Posez ensuite ce vingt-troisième degré d'Aquarius sous le meridiem , & le stile sur midy ; puis tournez le globe du côté d'Occident , jusqu'à ce que le stile soit sur cinq heures du soir , qui est l'heure du coucher du Soleil , la longueur du jour étant de dix heures par la supposition ; ce qui étant fait , on hauffera ou baissera le pole en tournant le meridiem , jusqu'à ce que le lieu du Soleil soit dans l'Horison occidental ; & l'on trouvera que dans la supposition faite de la longueur du jour de dix heures , le pole se trouve élevé de 42 degrez ; de sorte que tous les lieux qui seront au quarante-deuxième degré de la-

416 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
titude, auront le jour long de dix heures le  
douzième de Février, comme il étoit pro-  
posé.

USAGE XCVI.

*Trouver les lieux de la terre où le plus long jour  
est d'un certain nombre d'heures  
ou de jours donné.*

CHerchez par l'Usage 81 ou 82, quel est  
le Climat qui convient au nombre d'heu-  
res ou de jours du plus long jour donné; puis  
voyez par l'Usage 83 quel parallele de latitu-  
de répond au Climat donné; car les lieux qui  
seront sous ce même parallele, seront ceux  
que l'on cherche.

USAGE XCVII.

*Trouver tous les lieux de la terre qui voyent lever  
& coucher le Soleil lors qu'il se leve en quelque  
lieu particulier, ou à quelque heure donnée du  
même lieu.*

PAR l'Usage 90, trouvez le point de la  
Terre où le Soleil envoie ses rayons per-  
pendiculaires à l'heure du lever du Soleil, ou à  
quelqu'autre heure donnée du jour proposé,  
mettez ce point au Zenit du globe par la re-  
marque de l'Usage 7. En cette disposition,  
l'Horison sera le bord de l'Hemisphère éclairé;  
c'est pourquoy regardant les lieux de la  
Terre qui sont dans l'Horison occidental,  
vous y verrez tous les lieux où le Soleil se leve.  
Et si vous regardez dans l'Horison oriental,  
vous y verrez tous ceux où il se couche: en  
regardant tout l'Hemisphère supérieur, on y

verra toutes les Nations que le Soleil éclaire en même tems, & qui jouissent de la clarté du jour. Enfin, si vous tournez le globe, vous remarquerez que tous les pays qui sont entre le pole élevé & l'Horison, ne descendent point au-dessous du même Horison, & ne voyent point coucher le Soleil, leur plus long jour d'Été étant de plusieurs jours de suite; & au contraire, ceux qui sont autour du pole abaissé ne pouvans point monter sur l'Horison, auront une nuit sans jour.

## USAGE XCVIII.

*Trouver tous les lieux de la terre qui ont midy lors que le Soleil se leve, ou à quelqu'autre heure du jour.*

**T**Rouvez par l'Usage précédent tous les lieux de la Terre où le Soleil se leve, en même tems qu'il se leve en quelque lieu particulier, ou à quelqu'autre heure du jour donnée; ce qui étant fait, si vous regardez sous le meridien, vous y verrez tous les lieux de la Terre qui ont midy en même tems.

## USAGE XCIX.

*Trouver tous les Pays où le Soleil a la même hauteur observée en quelque lieu & à quelque heure donnée.*

**O**N a observé à Paris le onzième d'Aoust à huit heures 15' du matin le Soleil élevé de 34 degrez 30' au-dessus de l'Horison, on veut savoir quels sont tous les lieux de la Terre qui voyent le Soleil en cette même hauteur.

Il faut premièrement trouver par l'Usage 90 le point de la Terre où le Soleil est perpendiculaire à l'heure donnée de 8 heures & un quart, & l'on trouvera que ce point est la Ville d'Aden Port d'Arabie. Si on ne trouve point de Ville, ou autre lieu remarquable, on fera une marque sur le globe qui représentera le point de la Terre où le Soleil est au Zenit : puis on mettra l'une des pointes d'un compas sur Aden, ou sur le point qui marque le lieu du Soleil, & l'autre sur le point de la ville de Paris ; la pointe qui est sur Aden demeurant fixe, on fera tourner l'autre, laquelle passera allant de Paris vers le Midy par Toulouse, Oran, Saint-George de Lamine en Guinée, & Achem dans l'Isle de Sumatra, & vers le Septentrion par Amsterdam, &c. lesquels auront la même hauteur du Soleil qu'à Paris à l'heure donnée.

*Autrement.*

Si on ne veut pas se servir du compas, qui est la manière la plus juste pour la pratique de ces sortes d'Usages, on mettra Aden sous le meridien au Zenit du globe ; & après y avoir attaché le vertical, on le fera tourner de côté & d'autre, observant tous les lieux qui passent sous le trente-quatrième degré 30' de la hauteur du Soleil donnée ; car ce sont ceux-là qui ont le Soleil élevé de la même hauteur qu'à Paris à la même heure.

## USAGE C.

*Trouver en quel jour & mois de l'année le Soleil se leve & se couche en deux Villes proposées en même tems.*

POSEZ les deux Villes en l'Horison occidental, si on veut avoir le tems du lever, ou dans l'Horison oriental, si on veut avoir celui du coucher; ce qui se fait en haussant ou baissant le meridiem & le pole, jusqu'à ce que les deux Villes soient dans l'Horison; puis remarquez la hauteur du pole, & la prenant pour la déclinaison du Soleil Septentrionale, cherchez le jour du mois qui lui convient par l'Usage 7. Par ce moyen vous trouverez que le Soleil se couche au même tems à Paris & à Carragene Ville de Murcie en Espagne, le neuvième de May, & le premier d'Aoust.

Si on veut faire l'operation pour le lever, il faut élever le pole Antarctique au-dessus de l'Horison, afin de pouvoir mettre les deux Villes proposées dans l'Horison occidental, & l'on trouvera la même déclinaison que dessus, mais meridionale; ce qui fait que le Soleil se leve en même tems en ces deux lieux les onze de Novembre & 30 de Janvier; ou bien, sans élever le pole Antarctique, on prendra la hauteur du pole trouvée dans l'operation précédente pour la déclinaison du Soleil meridionale avec laquelle on aura les deux jours, & les deux mois correspondans à cette même déclinaison, lesquels marques ront le tems que le Soleil se leve en même

S vj

420 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
moment aux deux Villes proposées comme  
dessus.

*Remarque.*

Si on avoit proposé les Villes de Rome  
& de Paris, on auroit vû qu'il est impossible  
que ces deux Villes voyent en même tems le-  
ver & coucher le Soleil ; parce que la hau-  
teur du pole , à laquelle la déclinaison du  
Soleil doit être égale , auroit été trouvée  
plus grande que la plus grande déclinaison du  
Soleil ; ce qui rend la proposition impossible  
à refoudre.

USAGE . C I.

*Trouver à quelle heure d'un lieu où l'on est ,  
le Soleil se leve & se couche à un autre lieu ,  
& combien de temps il se leve & se couche  
devant ou après le lieu proposé.*

**L**E Soleil étant supposé au premier point  
de Cancer , on demande quelle heure il  
fera à Paris , quand il se levera & se couchera  
à Rome ; & de combien d'heures auparavant  
il se levera & se couchera à Rome devant que  
de se lever & se coucher à Paris.

Pour cet effet , soit mis le premier point de  
Cancer sous le meridien au Zenit du globe  
par la remarque de l'Usage 72 ; puis on trou-  
vera l'heure du lever du Soleil étant au pre-  
mier point de Cancer par l'Usage 20, qui sera  
quatre heures ; & après avoir mis Rome dans  
l'Horison occidental pour l'operation du le-  
ver , & le stile sur quatre heures après midy ,  
à cause de l'heure du lever du Soleil à quatre

heures, on tournera le globe jusqu'à ce que Paris soit parvenu à l'Horison occidental, & le stile montrera trois heures & demie, à savoir l'heure qu'il est à Paris quand le Soleil se leve à Rome, qui est une demie heure devant que de se lever à Paris.

Pour l'operation du coucher, elle est toute semblable, excepté qu'il faut mettre Rome dans l'Horison oriental, & le stile horaire sur huit heures du matin, à cause que le Soleil se couche à huit heures, & faire tourner le globe jusqu'à ce que Paris soit dans l'Horison; le stile horaire fera voir qu'il n'est que six heures 37' à Paris, quand le Soleil se couche à Rome, & qu'il cesse d'être sur l'Hemisphere Romain, une heure 23 minutes avant de quitter celui de Paris; ce qui avoit été proposé à trouver.

## USAGE CII.

*Trouver quelle est la hauteur du Soleil en un lieu donné quand il est quelque heure donnée en un autre.*

PAR exemple, soit proposé de trouver quelle est la hauteur du Soleil à Hispaham, quand il est à Paris six heures du matin, le Soleil étant au premier point de Cancer.

Pour ce faire, il faut prendre la difference des longitudes de ces deux Villes par l'Usage 74, & la réduire en heures par le precepte 4, ou bien on la trouvera par la seconde Methode de l'Usage 78, laquelle sera de quatre heures 22'. Or comme Hispaham est plus O-

riental que Paris, on ajoutera six heures, qui est l'heure donnée à Paris à cette même différence des Meridiens quatre heures 22', & on aura 10 heures 22' du matin, qui est l'heure qu'il est à Hispaham quand il est six heures du matin à Paris. Posant ensuite Hispaham sous le Meridien, on trouvera la latitude de 34 degrez, suivant laquelle on élèvera le pole au-dessus de l'Horison; & à cette élévation avec le lieu du Soleil au premier point de Cancer, & l'heure connue de 10 heures 22' du matin, on trouvera par l'Usage 29, que le Soleil est élevé de 67. degrez sur l'Horison d'Hispaham, quand il est six heures du matin à Paris; ce qu'il falloit trouver.

U S A G E C I I I.

*Trouver de combien de degrez plusieurs lieux sont élevez au-dessus de notre Hemisphere.*

**S**Oit proposé à trouver la hauteur des Villes principales qui sont dans l'Hemisphere superieur, dont Paris est le pole, le supposant au Zenit du globe.

Il faut faire passer la circonferance du vertical sur toutes les autres Villes de l'Hemisphere, & voir à quels degrez de hauteur du vertical elles répondent; ainsi on trouvera qu'ayant posé la Ville de Paris au Zenit du globe, celle de Rome sera élevée de 78 degrez 30', celle du Caire de 55 degrez, celle d'Hispaham de 41 deg. 30', & celle de Pekin de 10 deg.

Par même moyen on saura combien elles

sont éloignées du Zenit, ou distantes de Paris, en prenant le complement de ces hauteurs, ce qui se fait en ôtant de 90 deg. les hauteurs ci-dessus trouvées.

## USAGE CIV.

*Connoître la droite route qu'il faudroit tenir pour aller d'un lieu à un autre.*

**C**Et Usage est fort aisé à pratiquer, puis qu'il n'y a qu'à mettre le lieu d'où l'on part au Zenit, & y attacher le vertical; ensuite le tourner jusqu'à ce que sa circonférence soit posée sur le lieu où l'on veut aller; ce qui étant fait, il ne reste plus qu'à considérer tous les lieux qui sont sous le vertical, lesquels seront dans le droit chemin qui conduit au lieu proposé.

En voyageant de cette maniere on décrit l'arc d'un grand cercle.

## USAGE CV.

*Trouver tous les lieux de la terre également distans d'un lieu particulier.*

**S**Oit proposé à trouver par exemple tous les lieux qui peuvent être également éloignés de Paris.

Pour cet effet il n'y a qu'à mettre Paris au Zenit du globe, & y attacher le vertical. Il faut ensuite le tourner pour remarquer tous les lieux qui se rencontrent sous le même degré déterminé du vertical; ainsi on verra que Tauris en Perse, & Medine en l'Arabie heureuse, sont d'une égale distance de Paris, puis que le cinquantième degré du vertical, passe

sur ces deux Villes, & que Hispaham & la Mecque en sont également distants, puisque le même vertical les rencontre toutes deux au quarante-deuxième degré, & ainsi des autres.



## CHAPITRE V.

### SECTION PREMIERE.

*De la Description de la Sphere artificielle selon l'hypothese de Copernic, & de son usage.*

Cette Sphere comprend le grand orbe des Etoiles fixes & ceux des Planetes. Celuy des Etoiles fixes est immobile & supérieur renfermant les orbites des Planetes qui sont mobiles.

Ce même orbe des Etoiles comprend quatre grands cercles dont le premier est le Zodiaque & l'Ecliptique décrite au milieu de sa superficie, avec les douze Signes.

Il y en a deux qui s'entrecoupent en haut & en bas à angles droits, coupans aussi le Zodiaque & l'Ecliptique selon le même angle. L'un d'iceux est le colure des Solstices qui coupe l'Ecliptique ou le Zodiaque aux premiers points de Cancer & de Capricorne; l'autre qui est le colure des Equinoxes, le coupe aux commencemens d'Aries & de Libra; les points de leur section, qui sont en haut & en bas, representent les poles du

Zodiaque ; celui d'en haut , le pole Boreal ; celui d'en bas , le pole Austral où la Sphere est attaché au pied qui la soutient.

Le quatrième cercle est l'Equinoxial , lequel est oblique au regard du Zodiaque , & l'entrecoupe aux commencemens d'Aries & de Libra ; il coupe aussi le colure des Solstices vers le Septentrion & vers le Midy ; en sorte que le point de section , qui est du côté du Septentrion , & qui répond au premier degré du Capricorne , en est éloigné de 23. deg. 29' , de même que l'autre point opposé , qui est vers le Midy , correspond au premier point de Cancer , & en est distant de même de 23 deg. 29' , qui est la plus grande déclinaison de la Terre. Ses Poles sont marquez au colure des Solstices avec deux petites lignes ; celui d'en haut est le pole Arctique , & celui d'en bas l'Antarctique.

On ajoute sur le haut des Colures un petit cercle dont la circonference s'éloigne du Pole Boreal de l'Ecliptique de 23<sup>d</sup> 29<sup>m</sup> & rencontre le Pole Arctique de l'Equateur. Ce cercle sert pour expliquer le mouvement apparent des Etoiles fixes d'Occident en Orient.

L'Effieu du Zodiaque s'étend d'un des poles de l'Ecliptique jusqu'à l'autre , au milieu duquel on met une petite boule dorée qui représente le Soleil immobile au centre de l'Univers.

Au dedans de la Sphere des Etoiles fixes , se trouvent celles des sept Planetes repre-

426 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
sentées seulement par de simples circonfe-  
rences attachées à l'axe de l'Ecliptique, &  
qui sont en cet ordre après les Etoiles en des-  
cendant vers le Soleil, savoir celle de Sa-  
turne, de Jupiter, de Mars, de la Terre, de  
Venus & de Mercure, qui est plus proche du  
Soleil, suivant l'ordre & la description du  
Système de Copernic expliqué au premier  
Livre de cet Ouvrage.

Les circonferences des cercles des Planetes  
sont mobiles, & font mouvoir les Planetes  
qui y sont attachées autour du Soleil, selon  
leurs periodes marquées au premier Livre,  
savoir Saturne en 30 ans, Jupiter en 12,  
Mars en 2, la Terre en une année, Venus  
en sept mois & demy, & Mercure environ  
en trois mois.

Autour du globe de la Terre il y a une pe-  
tite Sphere qui y est attachée, laquelle re-  
présente celle du mouvement que la Lune  
fait autour de la Terre dans l'espace de tems  
d'un mois Synodique, c'est-à-dire, dans le  
tems de 29 jours & demi, cette petite Sphe-  
re est emportée par le mouvement annuel  
de la Terre autour du Soleil.

La Terre est attachée à son axe qui passe  
par les deux poles du Monde qui répondent  
à ceux de l'Equateur, ce qui fait que ce mê-  
me axe est incliné à celui de l'Ecliptique  
toujours de 23 deg. 29', en quelque endroit  
où la Terre puisse se trouver dans son orbite  
par son mouvement annuel, lequel se fait

de maniere qu'il paroît sensiblement que son axe est toujours parallele à soi-même, & les Poles toujours tournez vers un même côté, ( & cela par le moyen de deux petites poulies qui sont au dedans d'une piece de cuivre qui porte la Terre. ) Ce même axe tient à la circonference d'un petit cercle qui represente le Meridien, & qui est entrecoupé à angles droits par une autre circonference qui represente l'Horison, & qui a deux fentes pour y faire passer librement le Meridien. Ce cercle Horizontal est mobile, & est attaché vis-à-vis des poles du Meridien, en sorte qu'il a un mouvement autour du Meridien, par lequel on peut le disposer de maniere que le pole soit élevé sur ce même Horison selon la hauteur du pole du lieu où l'on veut l'appliquer, comme aussi le faire servir de cercle du jour dans des Usages particuliers.

La Sphere étant construite de cette façon donne une parfaite idée de l'Univers selon l'ordre & la disposition de ce beau Systeme. On y voit comment toutes les Planetes ont leurs mouvemens particuliers autour du Soleil selon le tems de leurs revolutions & periodes; on y considere encore comment elles sont orientales & occidentales; de quelle maniere elles sont conjointes & opposées au Soleil, & parviennent à être dans leur plus grande & moindre distance de la Terre, & deviennent directes, stationnaires & retrogrades. Enfin, on y peut remarquer toutes

les différentes propriétés du mouvement des Planètes selon ce Systeme, en appliquant aux cercles des Planètes de cette Sphère artificielle tout ce que l'on a expliqué au Chapitre XV. du premier Livre de cet Ouvrage.

La Terre dans son mouvement annuel d'Occident en Orient, a toujours son axe parallèle à soi-même; ce qui fait que cet axe & les Poles regardent toujours les mêmes parties du Ciel; de là vient qu'il y a de la diversité dans les saisons de l'année, dans les jours & les nuits, les déclinaisons, les hauteurs méridiennes, &c. ce qui se voit sensiblement démontré dans cette Sphère; car si on met, par exemple; la Terre à l'un des Equinoxes, on verra comme la ligne droite ou le rayon du Soleil tiré de son centre par celui de la Terre, rencontre sa surface en la circonférence de l'Equinoxial; de sorte que pendant toute la journée le Soleil paroîtra être dans l'Equateur, & le jour sera égal à la nuit par toute la Terre, parce que le petit cercle Horizontal qui sert aussi de cercle du jour, passe alors par les poles de la Terre, & coupe en deux parties égales tous les parallèles diurnes que chaque lieu décrit par le mouvement journalier de la Terre en 24 heures.

Si on pose la Terre au Solstice du Capricorne, on voit aussi comme le Soleil paroîtra être à celui de l'Ecrevisse, & que son

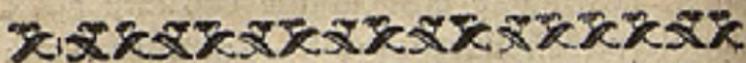
rayon conduit au centre de la Terre, rencontrera sa surface en la circonférence du Tropique de Cancer; ce qui fait que le Soleil semblera décrire toute la journée le même Tropique; & comme le cercle du jour passera alors par les poles de l'Ecliptique, étant éloigné des poles du Monde de 23 deg. 29', on verra que chaque lieu décrira par le mouvement diurne de la Terre son plus long jour d'Été du côté de l'Hémisphère illuminé, & sa plus courte nuit dans celui qui est exposé aux tenebres, étant opposé au Soleil, comme il a été expliqué au 15 Chapitre du premier Livre. Il en est de même des autres endroits de l'Ecliptique où la Terre se rencontrera, poursuivant sa route en son orbite, où l'on pourra considérer comme les jours & les nuits croissent & décroissent alternativement en un lieu particulier, & comme ils s'allongent en des endroits pendant qu'ils s'accourcissent en d'autres; & enfin toutes les autres propriétés qui procedent de la combinaison des mouvemens annuel & diurne.

La Terre faisant sa révolution journalière d'Occident en Orient sur son axe & sur ses poles, qui sont ceux du Monde, emmène avec elle l'Horison & le Meridien, appliquez à quelque lieu particulier, l'Horison ayant été mis au degré du Meridien qui termine la hauteur du pole de ce lieu, laquelle se compte depuis le pole de la Terre

430 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
jusqu'à son cercle Horizontal. Faisant donc  
tourner avec le doigt le petit globe Terrestre  
sur son axe avec son Horison & son Meri-  
dien du côté d'Orient, en luy faisant faire une  
revolution entiere; si on la commence en ex-  
posant le Meridien Terrestre vis-a-vis du So-  
leil, & où ses rayons rencontrent son plan,  
on verra par l'arc du meridien, compris  
entre l'Horison & le point du Meridien ex-  
posé vis-à-vis du Soleil, quelle est sa hauteur  
meridienne; ensuite tournant le globe vers  
Orient, jusqu'à ce que son Horison se trou-  
ve vis-à-vis du rayon du Soleil, en sorte que  
ce rayon qui est conduit au centre de la  
Terre, rencontre le plan de cet Horison;  
cela étant fait, on connoîtra le point de cet  
Horison où le Soleil se couche, & par ce  
moyen son amplitude Occidentale, en con-  
tinuant de mouvoir le petit globe, conjoint-  
tement avec le meridien & l'Horison: on  
voit de même comme le lieu proposé par-  
vient au meridien de minuit, & quel est le  
plus grand abaïssement du Soleil au-dessous  
de l'Horison; & enfin l'apparence du lever  
du Soleil & son amplitude Orientale, lors  
que l'Horison sera dans la disposition où il  
doit être pour que les rayons du Soleil ren-  
contrent son plan; ce que l'on remarquera  
facilement, en imaginant pendant tout ce  
mouvement diurne Terrestre, une ligne  
droite tirée du centre du Soleil par le centre  
de la Terre.

Si la Sphere étoit d'une capacité assez ample pour rendre le globe Terrestre ( qui tient icy lieu de Planette ) plus grand afin d'y marquer distinctement les Regions & leurs principales parties, on pourroit pratiquer plusieurs belles propositions tant Astronomiques que Géographiques, telles que sont celles qu'on a résoluës ci-devant avec les Globes & la Sphere ordinaire; & on les feroit avec plus de facilité qu'avec les Spheres construites suivant le système de Ptolomée quand même on y mettroit tous les cercles des Planettes; parce que ces mêmes cercles qui representent les revolutions des centres des Epicycles, n'étant pas accompagnez des Epicycles par lesquels se démontre presque toute l'irregularité du mouvement propre des Planetes, on ne peut y remarquer les proprietéz de leurs mouvemens, comme dans la Sphere faite selon le système de Copernic, dans laquelle les mouvemens des Planetes & de la Terre étant simples, & n'ayant aucune dépendance les uns des autres, les apparences de leurs mouvemens s'y démontrent toutes avec une tres-grande facilité.

Nous ajoûterons icy seulement trois usages de cette Sphere, par rapport aux trois Mouvements que Copernic attribué à la Terre.



## SECTION II.

*Des Usages de la Sphere de Copernic.*

## USAGE PREMIER.

*Expliquer par le Mouvement diurne de la Terre  
le Mouvement apparent de toutes les  
Spheres Celestes.*

O Rientez premierement la Sphere artificielle, c'est à dire, disposez-la de maniere que le pole Arctique de l'Equateur soit tourné vers le pole Arctique de la Sphere Celeste : Mais comme en cette Sphere le Pole Boreal de l'Ecliptique tend au Zenith, le pole de l'Equateur qui n'en est éloigné que de 23 degrez &  $\frac{1}{2}$  ne sera pas élevé comme il faudroit sur l'Horison de Paris : Disposez pareillement le petit Globe Terrestre en sorte que son pole superieur tende vers le pole de l'Equateur, vous souvenant qu'il ne faut compter pour rien le diametre de l'orbe annuel, car quoy-qu'il soit tres grand à nôtre egard, il n'a point de grandeur sensible comparé à l'immensité du Firmament.

Ensuite choisissez un lieu particulier de la Terre comme par exemple la Ville de Paris que nous y avons distingué par une petite marque. Placez-la sous le petit Meridien Terrestre,

Terrestre, arrêtez son Horison sur le 49 degré dudit Meridien compté depuis le Pole de la Terre. Cela étant fait, supposons le Globe Terrestre en tel endroit de son orbe annuel que l'on voudra, comme par exemple sous le colure des solstices entre le Soleil & le premier point de Cancer, & la Ville de Paris dans l'Hemisphère éclairé sous le Meridien du jour; en cette situation le Soleil paroîtra au premier point de Capricorne, qui est la partie du Ciel opposée, & en même temps le plus élevé qu'il puisse être sur l'Horison de Paris de toute cette journée. Tellement que si on examine le Rayon qui tend en ligne droite depuis le centre du Soleil jusqu'au centre de la Terre, on verra qu'il rencontre sa surface au Tropicque de Capricorne, & qu'il coupe le Meridien de Paris en un point élevé sur son Horison de 17 degrez &  $\frac{1}{2}$  & qui par consequent sera éloigné de son Zenith de 72 deg. & demy, laquelle hauteur Meridienne est la moindre de toutes celles de l'année. Ensuite si l'on tourne avec le doigt peu à peu vers l'Orient le Globe Terrestre avec son Meridien & son Horison autour de son Axe, le laissant toujours sous ledit Colure, à mesure que la Ville de Paris tournera du Midy vers l'Orient, le Soleil luy paroîtra tourner vers l'Occident, & s'abaisser peu à peu vers son Horison, jusqu'à ce qu'enfin le Rayon du Soleil semble raser le bord

T

Occidental dudit Horison ; & puis elle le perdra de veuë, auquel temps elle commencera d'entrer dans l'Hemisphere privé de la lumiere du Soleil. Que si pour lors l'air est serain, elle verra les Etoiles du Firmament & les Planetes qui se trouveront sur cet Hemisphere, dont les unes luy paroîtront se coucher à sçavoir celles qui sont vers l'Occident, mais moins Occidentales que le Soleil, parce que continuant sa route d'Orient vers le Meridien de la nuit, la Ville de Paris les perdra de veuë ; & d'autres au contraire luy paroîtront se lever, & ensuite peu à peu s'élever sur son Horison à mesure qu'elle tournera vers la partie du Ciel où elles sont.

Ayant ainsi parcouru tout l'Hemisphere de la nuit, ladite Ville se trouvera dans la partie Occidentale, d'ou elle commencera de revoir le Soleil qui luy paroîtra raser la partie Orientale de son Horison, & ensuite s'élever peu à peu sur ledit Horison à mesure que la Ville de Paris s'approchera du Meridien du jour.

Ainsi la Terre ayant achevé sa revolution autour de son Axe en 24 heures d'Occident par le Midy vers Orient, & ses Habitans n'ayans point senti ce mouvement parcequ'il est tres égal & uniforme, ils le rejettent sur le Soleil & sur tous les corps Celestes qui les environnent, & qui leur paroissent avoir fait cette Revolution du

sens contraire, c'est-à-dire d'Orient par le Midy vers Occident, à peu près de la même façon que ceux qui navigent sur une eau bien calme ne sentans pas le mouvement de leur batteau s'imaginent être en repos & croient que les maisons, les arbres & tout ce qu'ils voyent sur le rivage se meuvent du sens opposé.

Les apparences seront à peu près les mêmes en tous les autres points de l'Orbe annuel où la Terre se peut trouver, sinon qu'il y aura quelques différences dans les hauteurs Meridiennes, dans la longueur des jours & des nuits, & dans les amplitudes Orientales & Occidentales, d'où sensuit la différence des Saisons, ce que nous allons expliquer dans l'Usage suivant.

## USAGE II.

*Expliquer par le mouvement annuel de la Terre le changement des saisons & l'apparence du mouvement annuel du Soleil.*

Pendant chaque revolution journaliere de la Terre autour de son centre, ce même centre avance environ d'un degré dans son orbe annuel autour du Soleil suivant l'ordre des Signes du Zodiaque; mais cela se fait de maniere que son Axe demeure toujours sensiblement parallele à luy-même & à celui de l'Equateur celeste, c'est-à-dire, que ses extremités qui sont les Poles de la Terre semblent toujours tendre vers les mêmes parties du Ciel; ce qui fait que le

Rayon perpendiculaire qui tend en ligne droite du centre du Soleil au centre de la Terre rencontre successivement tous les paralleles qui sont entre les deux tropiques, ce que nous allons rendre sensible par quelques exemples.

Mettez la Terre entre le Soleil & le premier point de Capricorne, le Soleil paroitra au point du Ciel opposé qui est le commencement de Cancer, & le Rayon qui part de son centre rencontre perpendiculairement la surface de la Terre au Tropicque de Cancer qu'il semblera décrire ce jour-là pendant le mouvement journalier de la Terre, laquelle est pour lors dans sa plus grande déclinaison Septentrionale; d'où sensuit que les peuples qui habitent autour de ce Tropicque ont à Midy de cette journée le Soleil à leur Zenith; tous ceux qui habitent la Zone temperée Septentrionale ont pour lors le commencement de leur été, puisque le Soleil approche ce jour-là le plus près qu'il se peut de leur Zenith. Ils auront aussi leur plus grand jour & leur plus courte nuit de toute l'année. Ainsi la Ville de Paris qui est située sur un parallele de laditte Zone Temperée à 25 degrez & demy du Tropicque de Cancer, aura ce jour à Midy le Rayon du centre du Soleil éloigné de son Zenith de 25 degrez &  $\frac{1}{2}$  & par consequent élevé de 64 degrez  $\frac{1}{2}$  sur son Horison, qui est sa plus grande hauteur Meridiene de toute

l'année ; elle aura en même temps son plus grand jour & sa plus courte nuit, comme il est aisé de voir en faisant servir l'Horison de cercle du jour. Pour cet effet éloignez ledit Horison de 90 degrez du lieu de la Terre où tombe le Rayon perpendiculaire qui part du centre du Soleil, ce cercle en cette situation distingue l'Hemisphère éclairé de celui qui ne l'est pas, & divise en deux parties les plus inégales qu'elles puissent être, tous les paralleles diurnes de la Terre excepté l'Equateur. Le cercle Polaire Arctique est tout entier dans l'Hemisphère éclairé, & le polaire Antarctique tout entier dans l'autre Hemisphère : ce qui fait connoître premierement que pour les peuples qui habitent autour de l'Equateur, ce jour-là, comme tous les autres de l'année, est composé de douze heures de jour & de douze heures de nuit ; que les habitans du cercle polaire Arctique ont pour lors un jour de 24. heures continuelles sans nuit ; que ceux au contraire qui habitent autour du cercle polaire Antarctique ont pour lors une nuit de 24 heures ; que les peuples qui habitent entre l'Equateur & lesdits cercles polaires ont des jours & des nuits d'autant plus inégales, à proportion qu'ils sont éloignés de l'Equateur. Et comme en cette position de la Terre les arcs diurnes des paralleles qui sont entre l'Equateur & le polaire Arctique sont plus grands que les arcs nocturnes, & que

438 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
même ils font les plus grands qu'ils puissent être, cela fait voir que les habitans de ces païs-là ont pour lors les plus longs jours, & les plus courtes nuits de toute l'année: Mais comme les arcs diurnes entre l'Equateur & le polaire Antarctique sont plus petits que les arcs nocturnes & même les plus petits qu'ils puissent être, il s'ensuit que les habitans de ces païs-là ont pour lors les plus petits jours & les plus longues nuits de l'année. Enfin examinant particulièrement le parallele où est située la Ville de Paris, on verra que son arc diurne est double de l'arc nocturne, ce qui fait connoître que le jour y est de 16 heures, & la nuit de 8.

L'Amplitude Orientale & Occidentale sera pour lors la plus grande qu'elle puisse être dans la partie Septentrionale de l'Horison. Si on veut la connoître pour le parallele de Paris, remettez l'Horison en sa premiere situation, c'est à dire à 49 degrez du Pole ou 41 depuis l'Equateur, & comptez les degrez de l'Horison compris entre la section de l'Equateur, & le point où ledit Horison est coupé par le parallele que le Soleil paroist décrire ce jour-là.

Tournez ensuite le Globe Terrestre autour du Soleil selon la suite des Signes, & l'arrestez par exemple vis-à-vis le premier degre des Poissons, le Soleil paroitra au point du Ciel opposé qui est le premier de-

gré de la Vierge, & le rayon perpendiculaire de son centre rencontrera le parallèle de la Terre qui fait à peu près le milieu entre le Tropique de Cancer & l'Equateur; c'est pourquoy les peuples qui habitent autour de ce parallèle auront à Midy de ce jour le Soleil à leur Zenith, & les habitans de la Zone temperée Septentrionale auront pour lors à Midy le Soleil moins élevé sur leur horison que dans la situation précédente, parce que le Rayon de son centre est plus éloigné de leur Zenith. Les amplitudes Orientales & Occidentales seront moindres, & la déclinaison de la Terre ne fera que d'environ 11 degrez & demi. Car cette déclinaison est égale à l'angle que feroit au centre de la Terre le Rayon perpendiculaire du Soleil avec le demi diametre de l'Equateur.

Si vous placez l'Horison en sorte qu'il serve de cercle du jour, il coupera tous les parallèles entre les deux Tropiques en parties inégales, mais moins inégales, que lorsque la Terre étoit au susdit Tropique; c'est pourquoy il y aura moins de difference entre les jours & les nuits: & sous le parallèle de Paris le jour ne sera plus que de 14 heures, & la nuit de 10.

Faites encore tourner la Terre autour du Soleil, & l'arrestez vis-à-vis le premier point d'Aries, le Soleil paroîtra au premier point de Libra, & le Rayon perpendiculaire

440 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
qui part de son centre, rencontrera l'Equateur Terrestre, & coupera son Axe à angles droits, c'est-pourquoy la Terre n'aura point de déclinaison; les peuples qui habitent au tour de l'Equateur auront ce jour-là Midy le Soleil à leur Zenith, & comme Paris est éloigné de l'Equateur de 49 degrés, le Soleil paroîtra éloigné de son Zenith de 49 degrés, & par consequent élevé de 41 sur son horison. Il n'y aura point ce jour-là d'amplitude Orientale ny Occidentale; puisque le Soleil paroîtra se lever & se coucher aux deux points de section de l'Equateur & de l'Horison.

Placez l'Horison de maniere qu'il serve de cercle du jour, il passera par les 2 poles de la Terre, & coupera en 2 parties égales tous les paralleles, c'est pourquoy les peuples qui habitent entre les 2 cercles polaires, c'est-à-dire tous les habitans de la Zone Torride & des 2 tempérées auront Equinoxe, ou bien 12 heures de jour, & 12 heures de nuit.

Cet Equinoxe s'appelle celuy d'Automne, & les apparences se retrouveront à peu-prés les mêmes 6 mois après, lorsque la Terre sera parvenue à l'Equinoxe du Printemps.

Faites enfin tourner la Terre autour du Soleil jusqu'à ce qu'elle se trouve vis-à-vis le premier point de Cancer, où étant parvenue le Soleil paroîtra au premier point de Capricorne, ce qui fait le commence-

ment de l'hyver pour les peuples qui habitent comme nous la partie Septentrionale de la Terre.

Pendant que la Terre a passé de l'Equinoxe d'Automne au Tropicque d'hyver, le Rayon perpendiculaire du centre du Soleil a rencontré successivement un de ses paralleles, compris entre l'Equateur & ledit Tropicque, & lorsqu'elle est parvenue au commencement du Cancer, le Soleil paroist décrire le Tropicque de Capricorne pendant le mouvement journalier de la Terre, & c'est là sa plus grande declinaison Meridionale: tellement que les peuples qui habitent autour de ce Tropicque ont pour lors à Midy le Soleil à leur Zenith.

Placez ensuite l'Horison en sorte qu'il serve de cercle du jour, il divisera en deux inégalement tous les paralleles diurnes de la Terre excepté l'Equateur, & même en parties les plus inégales qu'elles puissent être: le cercle polaire Arctique sera tout entier dans l'Hemisphère de la nuit, & le polaire Antarctique tout entier dans l'Hemisphère du jour; les arcs diurnes des paralleles qui sont dans la partie Meridionale de la Terre sont plus grands que les arcs nocturnes, & au contraire les arcs diurnes des paralleles qui sont dans la partie Septentrionale de la Terre, sont plus petits que les arcs nocturnes; c'est-pourquoy ceux qui habitent autour du cercle polaire Antarctique

ont pour lors un jour de 24 heures sans nuit, & ceux qui habitent autour du polaire Arctique ont une nuit de 24 heures : les habitans des paralleles entre l'Equateur & le cercle polaire Antarctique ont leurs plus grands jours, & leurs plus courtes nuits de toute l'année, & ceux qui habitent comme nous entre l'Equateur & le cercle polaire Arctique ont leurs plus petits jours, & leurs plus longues nuits de toute l'année : Et comme l'Arc diurne du parallele où est la Ville de Paris, est seulement la moitié de l'Arc nocturne, il s'ensuit que pour-lors le jour n'y est que de 8 heures, & la nuit de 16. Le Rayon perpendiculaire du centre du Soleil est le plus éloigné de son Zenith qu'il peut-être, à sçavoir de 72<sup>d</sup> & demi; c'est pourquoy sa hauteur Meridienne de ce jour ne sera que de 17<sup>d</sup> & demi. Son amplitude Orientale & Occidentale sera aussi la plus grande qu'elle puisse être dans la partie Meridionale de l'Horison.

On peut aussi facilement voir avec cette Sphere pourquoy dans les Zones froides il y a plusieurs jours de suite sans nuits, en élevant l'Horison comme il convient pour ces peuples, & pourquoy sous les poles il y a un jour & une nuit de 6 mois, puisque l'Equateur sert d'Horison à ceux qui habitent les poles, & que le Soleil correspond à la partie Septentrionale pendant 6 Mois, & à la partie Meridionale pendant les 6 autres mois.

Ces deux mouvemens de la Terre d'Occident en Orient ſçavoir celuy par lequel ſa ſurface fait en 24 heures une révolution autour de ſon Axe, & le ſecond par lequel ſon centre parcourt en un an l'Ecliptique de ſon orbe autour du Soleil, reſſemblent aſſez aux mouvemens d'une rouë de chariot dont la Circonference fait pluſieurs fois le tour de ſon eſſieu pendant que ſon centre décrit ſur la ſurface de la Terre une portion de cercle concentrique au Globe terreſtre.

Toutes les irregularitez que l'on remarque dans les mouvemens des Planetes s'expliquent bien facilement avec la Sphere de Copernic, il n'y a qu'à y appliquer ce qui a été dit au chapitre quinzième du premier livre ſection quatrième.

## U S A G E III.

*Expliquer par le mouvement de l'Axe de la Terre, l'apparence du mouvement des Etoiles fixes.*

C E troiſième mouvement de la Terre ne ſe fait pas du même ſens que les deux autres, & reſſemble à peu-près à celuy que fait une Toupie ſur la fin de ſon mouvement, mais il eſt ſi lent qu'il faut pluſieurs Siecles pour qu'il paroiſſe conſiderablement.

Il conſiſte dans une variation de l'Axe du Globe Terreſtre, par laquelle, ſes poles décrivent d'Orient par le Midy vers Occi-

dent un cercle autour des poles de l'Ecliptique du firmament en l'espace d'environ vingt cinq mille ans. Cela étant, ledit Axe n'est pas toujours exactement parallele à luy-même ; mais il change insensiblement sa situation, & fait toujours un angle de 29 degrez & demi avec l'Axe de l'Ecliptique.

Pour vous représenter ce mouvement détourné contre l'ordre des Signes l'Axe du Globe Terrestre, par exemple de 30 degrez que vous compterez à la circonférence d'un petit cercle qui est au haut de la Sphère, commençant au point qui joint le Pole de l'Equateur marqué au colure des solstices. Cela étant fait, le Pole Arctique de la Terre ne tendra plus au même point du Ciel où il tendoit auparavant, s'estant tourné vers un autre point plus Occidental de 30 degrez à la circonférence du petit cercle ; & comme l'Axe de la Terre fait partie de l'Axe de l'Equateur celeste, les poles apparents des cieux doivent paroître avoir changé de place, & être pareillement devenus plus Occidentaux, & par consequent les interfections de l'Ecliptique & de l'Equateur ne se feront plus aux mêmes points du Ciel qu'ils se faisoient il y a environ 2000. ans, mais en d'autres points qui vont contre l'ordre des Signes. Ainsi l'interfection de l'Equinoxe du Printemps qui autrefois se faisoit vis-à-vis la premiere Etoile du Belier du Firmament, se doit faire à présent vis-à-vis

le commencement des Poissons ; & comme le demi colure des Equinoxes qui passe par cette interfection est le principe duquel on commence à compter la longitude des Astres , il s'ensuit que toutes les Etoiles du Firmament quoyqu'immobiles paroîtront s'être avancées selon l'ordre des Signes de 30 degrez , & par consequent elles auront 30 degrez de longitude plus qu'elles n'avoient autrefois ; c'est aussi la raison pourquoy l'Etoile qui est à l'extrémité de la queue de la petite Ourse , que l'on appelle Etoile polaire est présentement beaucoup plus voisine du Pole apparent qu'elle ne l'estoit autrefois , & à la suite des temps ce même pole s'approchera à d'autres Etoiles qui pourront à leur tour être appellées polaires.



## CHAPITRE VI.

*De quelques Problèmes nécessaires pour l'intelligence du Calendrier.*

**L**E Calendrier est une distribution politique des tems que les hommes ont ajustée sous certaines marques à leurs usages.

La maniere de partager & compter le tems est differente selon la diversité des Nations. En cela les Chrétiens ont suivi en partie les Hebreux , & en partie les Romains.

Nous avons déjà dit quelque chose de la

distribution des tems dans le premier Livre de cet Ouvrage ; & nous allons expliquer en ce Chapitre quelques problêmes necessaires pour l'intelligence du Calendrier.

*Connoistre si une année proposée est Bissextile.*

PAR l'institution de Jule César , les années sont Bissextiles , dont les nombres sont mesurez par quatre ; c'est pourquoy si en divisant par quatre le nombre de l'année proposée il ne reste rien , cette année sera Bissextile ou de 366 jours ; mais elle sera commune , c'est-à-dire , de 365 jours , s'il reste quelque chose après la division ; ainsi l'on connoît que l'année 1699 n'estoit pas Bissextile. Et parce que le reste de la division estoit trois , cette année estoit la troisième après la Bissextile , qui avoit été l'année 1696.

Mais depuis la correction Gregorienne entre les années seculaires , celles-là seules sont Bissextiles , dont les nombres peuvent être divisez par 400 précisément sans reste , & toutes les autres sont communes ; ainsi 1600 a été Bissextile , mais 1700 , 1800 , & 1900 ne le feront pas.

*Trouver le Nombre d'ou Cycle Lunaire d'une année proposée depuis JESUS-CHRIST.*

SOIT proposée pour exemple l'année 1699. Il faut ajouter un à ce nombre & diviser la somme 1700 par 19 , qui est comme nous avons dit , la periode du cycle Lunaire. Le quotient 89. fait voir le nombre des revolutions de ce cycle depuis JESUS-

CHRIST jusqu'à présent, & le reste de la division 9, est le Nombre d'or de l'année 1699.

On ajoûte toujours un à l'année proposée, parce que la première année de JESUS-CHRIST avoit deux de cycle Lunaire, & par conséquent c'est dans l'année précédente que l'on suppose que ce cycle a eu son commencement.

Quand on a une fois trouvé le Nombre d'or d'une année, on peut avoir celui de l'année suivante en y ajoûtant un; mais quand on a compté jusqu'à 19, on recommence l'année qui suit par un, & ainsi de suite jusqu'à 19. De sorte que l'an 1700 a eu 10 de Nombre d'or, &c.

A toutes les années qui ont un même Nombre d'or, les nouvelles Lunes arrivent les mêmes jours des mêmes mois, mais non pas à la même heure.

Dans l'ancien Calendrier vers les premiers siècles de l'Ere Chrétienne, le Nombre d'or montroit les jours des nouvelles Lunes de chaque année; mais dans le nouveau & réformé par le Pape Gregoire XIII. il ne sert qu'à trouver les Epâctes. Les années d'un même siècle, qui ont un même Nombre d'or, ont aussi la même Epacte.

*Trouver le cycle Solaire d'une année proposée.*

LE cycle Solaire a été inventé pour indiquer dans le Calendrier, quels sont les jours

de Dimanche, appelez autrefois par les Payens, *Jour du Soleil*.

Ce cycle est une revolution ou circulation perpetuelle des sept premieres Lettres de l'Alphabet A B C D E F G, en même nombre que les sept jours de la semaine.

Leur disposition est telle que la lettre A marque toujours le premier de Janvier, B le second, C le troisième, D le quatrième, E le cinquième, F le sixième, G le septième. Puis la lettre A recommence à marquer le huitième, B le neuvième, & ainsi de suite jusqu'au dernier jour de l'année commune, qui est de 365 jours, & sous ladite lettre A.

Quand l'année est Bissextile, afin qu'il n'y ait pas d'interruption, la lettre F, qui répond au vingt-quatrième Février, se repete encore au jour suivant, qui est le jour ajouté; & ainsi, quoyque cette année soit de 366 jours, les lettres se rencontrent toujours dans le même ordre en quelque année que ce soit.

C'est une de ces lettres qui marque les jours du Dimanche dans chaque année; mais les lettres Dominicales des années qui se suivent, changent par un ordre retrograde, dont la raison est, que l'année commune étant de 365 jours, lesquels divisez par 7, font 52 semaines & un jour de plus, qui est le commencement de la cinquante-troisième semaine, il s'ensuit que le dernier jour de l'an, est de même nom que son premier jour, & que la lettre A, qui est au premier Janvier, mar-

que le commencement de chacune des 52 semaines, & même celui de la cinquante-troisième, qui est le dernier Decembre; c'est pourquoy, si le premier de Janvier est un Dimanche sous la lettre A, le premier jour de l'année qui suit, sera un Lundy sous la même lettre A, & le Dimanche suivant venant au septième de Janvier, sera sous la lettre G, laquelle sera la lettre Dominicale de cette année-là. La lettre F sera pour l'année suivante, & ainsi de suite toujours en retrogradant.

Si toutes les années étoient de 365 jours, cette révolution des sept lettres Dominicales s'achèveroit en sept ans; mais à cause du jour ajouté de quatre ans en quatre ans, cette période du cycle solaire ne s'achève qu'en quatre fois sept ans, c'est-à-dire, en 28 ans.

Après la révolution de 28 ans, l'année civile, ajustée au cours du Soleil, recommence par le même jour de la semaine, & les mêmes lettres redeviennent Dominicales l'une après l'autre, suivant le même ordre qu'auparavant.

Si on veut trouver le cycle solaire d'une année depuis JESUS-CHRIST, comme pour exemple, de l'année 1698. il faut toujours ajouter neuf au nombre d'années, & diviser la somme par 28, on aura en cet exemple 1707, à diviser par 28, le reste de la division 27 est le nombre du cycle Solaire de ladite année 1698. S'il ne reste rien après la

division, le diviseur même 28, est le nombre du cycle solaire.

On ajoute neuf, parce que la première année de J. C. avoit 10 de cycle Solaire, & par conséquent l'année qui a précédé l'Ere Chrétienne avoit neuf.

Quand on a trouvé le nombre du cycle Solaire d'une année, on a celui de l'année suivante en ajoutant un. Ainsi le nombre du cycle Solaire pour l'année 1699. est 28. & pour 1700, il sera 1, &c.

Depuis la Correction Gregoriene, le cycle Solaire, ou des lettres Dominicales est de 400 ans, à cause des trois Bissextes retranchés de 400 en 400 ans. Mais comme il n'y a de changement qu'aux années séculaires, cela n'empêche pas qu'en chaque siècle le cycle des lettres Dominicales ne fasse sa révolution à l'ordinaire de 28 en 28 ans.

*Trouver la lettre Dominicale d'une année proposée.*

IL faut premierement trouver quel jour de la semaine a été le premier de ladite année; ce qui se fait en la maniere suivante.

De l'année proposée ôtez-en un, & ajoutez au reste son quart pour le nombre des Bissextes qui y sont contenus, puis divisez par sept la somme entière si l'année est avant la Correction Gregoriene, ou la même somme, après en avoir ôté le nombre des jours retranchés par ladite Correction, le reste de la division, ou le diviseur même, s'il n'y a

point de reste, indiquera par quel jour de la semaine commence ladite année, d'où l'on connoitra la lettre Dominicale; car s'il reste un, le premier jour de cette année est un Dimanche, qui est la première Ferie, & par conséquent la lettre A, qui est immuablement attachée au premier jour de Janvier, est Dominicale. S'il reste deux, le premier jour de l'année sera un Lundy, qui est la seconde Ferie, & le septième jour de l'année sera Dimanche sous la lettre G. Mais si après la division faite il ne reste rien, le diviseur sept marque que le premier jour de l'année est un Samedi sous la lettre A, & le lendemain Dimanche sous la lettre B.

On ôte un du nombre des années depuis Nôtre-Seigneur, à cause que la seconde année de l'Ere Chrétienne a commencé par un Dimanche, & par conséquent la lettre A a été Dominicale, supposé que le cycle Solaire fut en usage dès ce tems-là; & l'on y ajoute le nombre des années Bissextiles, à cause que chacune de ces années a un jour de plus que les années communes.

Soit pour exemple l'année 1699. ôtez-en un, reste 1698. ajoutez-y le nombre des Bissextes, savoir 424. la somme sera 2122, dont il faut ôter 10 pour le nombre des jours retranchez par la Correction Gregoriene; reste 2112, qui étant divisez par sept, le reste de la division est cinq, qui signifie que cette année a commencé par un Jedy, qui est le

cinquième jour de la semaine, à commencer le compte par le Dimanche. Or la lettre A étant pour le Jeudy, B sera pour le Vendredy, C pour le Samedi, & D sera la lettre Dominieale.

Dans le siècle suivant, c'est-à-dire, depuis 1701, jusqu'à 1800, il faudra ôter onze avant que de diviser par sept; depuis 1801 jusqu'à 1900, il faudra ôter 12; & ainsi de suite à proportion des jours retranchez par la Correction Gregoriene. Si l'année est Bissextile, la lettre ainsi trouvée servira pour le commencement de l'année jusqu'au jour ajouté en Fevrier, & la lettre qui la précède immédiatement, sera pour le reste de la même année.

*Trouver l'Épacte d'une année proposée.*

L'ÉPACTE est l'âge de la Lune au premier jour de l'an; ainsi quand on dit que l'Épacte d'une année est un, cela signifie que le premier jour de cette année-là étoit le premier jour du mois Lunaire, le Soleil & la Lune ayant fini leurs cours en même tems le dernier jour de l'année précédente.

Pour trouver l'Épacte d'une année, multipliez le Nombre d'or qui convient à cette année toujours par onze, qui est la difference entre l'année Solaire & l'année Lunaire, & divisez le produit toujours par 30. qui est le nombre des jours d'un mois synodique, le reste de la division sera l'Épacte cherchée, si l'année proposée est avant la Reforme Gre-

goriene ; mais si elle est depuis , après avoir multiplié le nombre d'or par onze , il faut ôter du produit le nombre des jours retranchez par ladite Reforme , & diviser le reste par trente , s'il est assez grand , sinon ce reste sera l'Epacte.

Soit proposée pour exemple l'année 1699. dont le Nombre d'or est 9 , je multiplie neuf par onze , le produit est 99 , duquel j'ôte dix pour le nombre des jours retranchez , reste 89 , qui étant divisez par 30 , reste 29 pour l'Epacte de ladite année 1699. c'est-à-dire, que le premier jour de Janvier la Lune avoit 29. jour.

Si l'année proposée est dans le siècle suivant , c'est-à-dire , depuis 1700 jusqu'à 1800 , il faut retrancher onze , ainsi l'année 1700 , dont le Nombre d'or étoit dix , a eu neuf d'Epacte , comme il est aisé de connoître par le calcul.

Quand on a l'Epacte d'une année , on peut avoir celle de l'année suivante dans le même siècle en y ajoutant onze ; que si la somme surpasse trente , il les faut soustraire , le reste sera l'Epacte cherchée.

A la reserve des années qui ont 1 de Nombre d'or , comme seront dans le siècle courant 1710 , 1729 , & autres qui auront 30 , ou plutôt \* pour Epacte , laquelle est faite en ajoutant douze à l'Epacte dix-huit de l'année précédente.

L'Epacte de l'année 1700 , & celle des

454 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
 années des deux siècles suivans jusqu'y compris l'année 1899 sont toutes moindres d'un que celles du siècle précédent, qui répondent à un même Nombre d'or, car le cycle des Epactes étant marqué par un ordre retrograde dans le Calendrier Gregorien, l'Epacte de chaque année doit diminuer d'un, toutes les fois que se fait le retranchement d'un bissexté, parce qu'après ce retranchement on compte un jour plus tard chaque nouvelle Lune, si ce n'est lorsque par l'Equation Lunaire les nouvelles Lunes remontent d'un jour vers le commencement des mois, ce qui doit arriver de trois en trois siècles ou environ, & c'est ce qui arrivera l'année 1800, laquelle n'étant point bissextile, son Epacte & celle de toutes les années du 19 siècle devroient être moindres d'un que celles du siècle courant, mais comme l'Equation Lunaire qui doit se faire dans ladite année 1800 seroit remonter ou augmenter d'un jour les mêmes Epactes, il se fera une compensation de sorte qu'il n'y aura point de changement dans le cycle des Epactes pendant tout ce temps-là.

*Cycle des Epactes depuis l'année 1700 inclusivement jusqu'à l'année 1900 exclusivement.*

N. d'or.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18	
Epactes	IX, XX.	I, XII.	XXIII.	iiij.	XV.	XXVI.	VII			
N.	19.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9
E	XVIII.	*. XI.	XXII.	iiij.	XIV.	XXV.	VI.	XVII.	XXVIII	

*Trouver l'âge de la Lune.*

ON appelle âge de la Lune l'espace de tems écoulé depuis sa conjonction au Soleil. La pratique ordinaire est d'ajouter ensemble ces trois nombres, savoir l'Epacte de l'année courante, le nombre des jours du mois, & celui des mois depuis Mars inclusivement. La somme de tout, ou ce qui en reste, après avoir ôté trente autant de fois qu'ils s'y rencontrent donne l'âge de la Lune.

On demande, par exemple, quel est l'âge de la Lune le 30 d'Avril de la presente année 1702, j'ajoute ces trois choses, l'Epacte 1, le jour du mois 30, & le nombre 2 pour les mois de Mars & Avril, la somme est 33 dont j'ôte 30, le reste 3 est l'âge de la Lune, ledit jour 30 d'Avril.

Cette maniere de supputer n'est pas tout-à-fait exacte, & peut y avoir erreur d'un jour, ou même de deux, parce qu'au lieu d'ôter 30, il ne faudroit ôter quelquefois que 29, les Lunes ayant alternativement 29 & 30 jours.

En cette maniere de compter l'âge de la Lune, l'Epacte ne se change qu'au premier jour du mois de Mars; & ainsi l'Epacte de la presente année, servira pour les mois de Janvier & Février de l'année prochaine 1703.

*Trouver la Fête de Pâques par le moyen  
de la Table suivante.*

Afin de celebrer ce grand mystere de nô-

456 USAGES DES SPHER. ET GLOB.  
tre Redemption dans le tems de l'année qu'il  
a été operé, l'Eglise a fixé la celebration de  
la Fête de Pâques au premier Dimanche  
d'après la pleine Lune, laquelle suit immé-  
diatement le vingt-unième Mars, ou arrive  
ce même jour-là.

Ainsi les termes des nouvelles Lunes Pas-  
cales sont le huitième de Mars, & le cin-  
quième d'Avril inclusivement; & les termes  
des quatorzièmes jours des Lunes Pascales  
sont le vingt-unième de Mars, & le dix-  
huitième d'Avril aussi inclusivement.

La premiere colonne de la Table suivan-  
te contient les lettres Dominicales, la der-  
niere à la droite marque les jours & mois  
ausquels se doit celebrer la Pâque; entre ces  
deux colonnes sont les Epâctes.

Si on veut sçavoir le jour de Pâque pour  
l'année 1699. dont la lettre Dominicale est  
D, & l'Epâcte 29, on trouvera dans la cel-  
lule de la lettre D, vis-à-vis l'Epâcte 29, que  
cette Fête doit être celebrée le 19 d'Avril,  
& ainsi des autres années.

L'Asterisme\* est mis à la place de l'Epâcte 30.  
L'Epâcte 25 se trouve 2 fois avec la lettre  
Dominicale C sçavoir une fois dans la der-  
niere ligne & une fois dans la penultieme,  
mais celle-cy qui est d'un caractère different  
des autres Epâctes & qui ne sert que pour  
les années dont le Nombre d'or est plus  
grand que XI. ne sera d'aucun usage pen-  
dant le siecle courant & tout le suivant,

TABLE

# TABLE PASCALÉ NOUVELLE & perpetuelle.

D	23								22 Mars
	22	21	20	19	18	17	16		29 Mars
	15	14	13	12	11	10	9		5 Avril
	8	7	6	5	4	3	2		12 Avril
	1*	29	28	27	26	25	24		19 Avril
E	23	22							23 Mars
	21	20	19	18	17	16	15		30 Mars
	14	13	12	11	10	9	8		6 Avril
	7	6	5	4	3	2	1		13 Avril
	*	29	28	27	26	25	24		20 Avril
F	23	22	21						24 Mars
	20	19	18	17	16	15	14		31 Mars
	13	12	11	10	9	8	7		7 Avril
	6	5	4	3	2	1	*		14 Avril
	29	28	27	26	25	24			21 Avril
G	23	22	21	20					25 Mars
	19	18	17	16	15	14	13		1 Avril
	12	11	10	9	8	7	6		8 Avril
	5	4	3	2	1	*	29		15 Avril
	28	27	26	25	24				22 Avril
A	23	22	21	20	19				26 Mars
	18	17	16	15	14	13	12		2 Avril
	11	10	9	8	7	6	5		9 Avril
	4	3	2	1	*	29	28		16 Avril
	27	26	25	24					23 Avril
B	23	22	21	20	19	18			27 Mars
	17	16	15	14	13	12	11		3 Avril
	10	9	8	7	6	5	4		10 Avril
	3	2	1	*	29	28	27		17 Avril
	26	15	24						24 Avril
C	23	22	21	20	19	18	17		28 Mars
	16	15	14	13	12	11	10		4 Avril
	9	8	7	6	5	4	3		11 Avril
	2	1*	29	28	27	26	xxv		18 Avril
	25	24							25 Avril

V.

Cette Fête ne peut être célébrée plutôt que le vingt-deuxième de Mars, ny plus tard que le vingt-cinquième d'Avril.

Elle se trouva le vingt-deuxième Mars l'an 1693. ce qui n'étoit point arrivé depuis l'an 1598. & qui n'arrivera point avant l'année 1761. Car pour cela il faut que la lettre D soit Dominicale, & l'Épacte vingt-trois, comme on voit par la Table.

Elle s'est trouvée le vingt-cinquième Avril l'an 1666. ce qui n'étoit point arrivé depuis l'an 1546. & qui n'arrivera point avant l'année 1734.

*Trouver les Fêtes mobiles.*

**A**yant trouvé la Fête de Pâques par la Table précédente, il est facile de trouver toutes les Fêtes mobiles.

Puisque trente-cinq jours après Pâques sont les Rogations, le Jedy suivant, ou quarante jours après Pâques, se celebre la Fête de l'Ascension de Nôtre-Seigneur. Dix jour après, ou cinquante jours après Pâques, est la Fête de la Pentecôte. Le Dimanche suivant est la Fête de la sainte Trinité; & le Jedy ensuite vient la Fête-Dieu.

Le neuvième Dimanche, ou soixante-trois jours avant Pâques est la Septuagesime; le Dimanche suivant est la Sexagesime; le Dimanche qui suit est la Quinquagesime; & le Mercredy suivant, qui précède Pâque de quarante-six jours, est le jour des Cendres.

Pour le premier Dimanche de l'Avent, il ne dépend point de la Fête de Pâques, c'est celuy qui vient toujours le plus proche de la Fête de S. André, ou le jour même de cette Fête qui est le 30. Novembre.

Enfin, pour les Quatre-Tems de l'année le premier arrive le Mercredi d'après les Cendres, le second, le Mercredi d'après la Pentecôte, le troisième, le Mercredi après l'Exaltation de la sainte Croix en Septembre; & le quatrième, le Mercredi d'après la sainte Luce en Decembre.

### TABLE DES REFRACTIONS.

*degrés de hauteurs apparentes.*

01	11	21	31	41	51	61	71	81	91	101	114	126	145
Excez ou Réfractiions													
32	28	24	16	13	11	9	8	7	6	5	4	3	2
Min.													

*Usage de ladite Table.*

Ayant observé un Astre élevé sur l'Horizon de 8.<sup>d</sup>, il en faut soustraire 7.<sup>m</sup>, qui est la réfraction correspondante à 8.<sup>d</sup> de hauteur. Partant la vraie hauteur de l'Astre ne sera que de 7.<sup>d</sup> 53.<sup>m</sup>: quand la hauteur apparente est en degrés & minutes, on prend la partie proportionnelle d'un degré à l'autre, qui convient aux minutes.

Lors que la hauteur excède 45.<sup>d</sup>, la réfraction n'est pas sensible.

Table du Lever du Soleil de 10 en 10 jours.

Jours	Calais,		Paris.		Lion.		Marseill.	
	H.	M.	H.	M.	H.	M.	H.	M.
1 Janvier	8	0	7	5	7	44	7	33
11	7	50	7	45	7	35	7	25
21	7	42	7	34	7	24	7	16
1 Fevrier	7	30	7	19	7	10	7	5
11	7	0	7	3	6	55	6	50
21	6	49	6	46	6	41	6	37
1 Mars	6	34	6	32	6	28	6	25
11	6	14	6	13	6	11	6	10
21	5	55	5	55	5	55	5	55
1 Avril	5	34	5	35	5	37	5	38
11	5	15	5	18	5	22	5	25
21	4	56	5	0	5	6	5	11
1 May	4	40	4	45	4	53	5	0
11	4	22	4	30	4	39	4	46
21	4	9	4	17	4	27	4	36
1 Juin	4	0	4	6	4	18	4	28
11	3	50	4	0	4	12	4	24
21	3	48	3	58	4	10	4	21
1 Juillet	3	50	4	0	4	12	4	22
11	4	0	4	6	4	18	4	28
21	4	8	4	16	4	27	4	36
1 Aoust	4	22	4	29	4	39	4	43
11	4	36	4	44	4	54	5	0
21	4	56	5	0	5	6	5	11
1 Septem.	5	17	5	19	5	23	5	26
11	5	35	5	36	5	38	5	39
21	5	54	5	54	5	54	5	54
1 Octob.	6	13	6	12	5	10	6	9
11	6	33	6	30	5	26	6	23
21	6	51	6	47	5	42	6	38
1 Novem.	7	10	7	6	7	0	6	50
11	7	30	7	22	7	12	7	3
21	7	44	7	36	7	26	7	17
1 Decem.	7	55	7	47	7	36	7	25
11	8	0	7	54	7	40	7	30
21	8	6	7	56	7	44	7	33

Table du Coucher du Soleil de 70 en 10 jours.

Jours.	Calais.		Paris.		Lion.		Marfell.		
	H.	M. H.	M. H.	M. H.	M. H.	M. H.	M. H.	M.	
1 Janvier.	1	4	0	4	7	4	16	4	27
11	4	10	4	15	4	25	4	35	35
21	4	18	4	26	4	36	4	44	44
1 Fevrier.	1	4	30	4	41	4	50	4	55
11	5	0	4	57	5	5	5	5	10
21	5	12	5	15	5	20	5	24	24
1 Mars.	1	5	27	5	29	5	33	5	36
11	5	47	5	48	5	50	5	51	51
21	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1 Avril.	1	6	27	6	26	6	24	6	23
11	6	46	6	43	6	39	6	36	36
21	7	5	7	1	6	55	6	50	50
1 May.	1	7	11	7	16	7	8	7	1
11	7	39	7	31	7	22	7	15	15
21	7	52	7	44	7	34	7	25	25
1 Juin.	1	8	0	7	54	7	42	7	32
11	8	10	8	0	7	48	7	36	36
21	8	12	8	2	7	50	7	39	39
1 Juillet.	1	8	10	8	0	7	48	7	38
11	8	0	7	54	7	42	7	32	32
21	7	52	7	44	7	33	7	24	24
1 Aoust.	1	7	37	7	30	7	20	7	16
11	7	23	7	15	7	5	7	0	0
21	7	3	6	59	6	53	6	48	48
1 Septem.	1	6	42	6	40	6	36	6	33
11	6	24	6	23	6	21	6	20	20
21	6	5	6	5	6	5	6	5	5
1 Octob.	1	5	46	5	47	5	49	5	50
11	5	26	5	29	5	35	5	36	36
21	5	8	5	12	5	17	5	21	21
1 Novem.	1	4	50	4	53	5	0	5	10
11	4	30	4	37	4	48	4	57	57
21	4	16	4	24	4	34	4	43	43
1 Decem.	1	4	5	13	4	24	4	35	35
11	4	0	4	6	4	20	4	30	30
21	3	54	4	4	4	16	4	27	27

*Table du commencement du Crepuscule  
du matin pour la latitude  
de 49. degrez.*

Jours	Janvier	Fevrier.	Mars.	Avril.	May	Jun
	H. M	H. M	H. M	H. M	H. M.	H. M.
I	5 55	5 28	4 46	3 44	2 31	0 58
II	5 49	5 15	4 27	3 22	2 30	0 17
2I	5 40	4 59	4 8	2 57	1 34	0 0
	Juillet.	Aouft.	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.
I	0 0	1 57	3 19	4 23	5 15	5 49
II	0 52	2 26	3 42	4 41	5 29	5 54
2I	1 24	2 52	4 3	4 58	5 40	5 56

*Table de la Fin du Crepuscule du soir.*

Jours	Janvier.	Fevrier.	Mars.	Avril.	May.	Jun.
	H. M.	H. M	H. M.	H. M.	H M	H. M.
I	6 6	6 32	7 15	8 17	9 31	11 5
II	6 11	6 46	7 34	8 40	9 59	11 51
2I	6 20	7 2	7 53	9 4	10 29	12 0
	Juillet.	Aouft	ept.	Octob	Nov.	Dec.
I	11 52	10 08	8 39	7 36	6 44	6 11
II	11 6	9 32	8 17	7 18	6 31	6 6
2I	10 33	9 6	7 55	7 1	6 19	6 4

Si on veut favoir l'heure du lever & coucher du Soleil; auffi-bien que du Crepuscule pour un jour qui ne soit pas dans la Table, on prend la partie proportionelle convenable.

**FIN.**





