

TRAITE' COMPLET
DE LA
NAVIGATION
CONTENANT

Les Propositions & Pratiques de Geometrie, un Traité de la Sphere & d'Astronomie, les Tables Ephemerides du mouvement du Soleil, celles de sa Declinaison, de son Ascension droite, de son lever & coucher, de son Amplitude, & plusieurs autres necessaires en Navigation, nouvellement calculées & reformées, avec des manieres de les calculer & prolonger, les constructions & usages des Instrumens à prendre les hauteurs des Astres, pour en conclure les latitudes, tant sur Terre, que sur Mer, avec de nouvelles observations & remarques sur les Marées & Table de leur établissement, des variations du Compas de Routes, & les moyens de l'observer, avec des manieres de diriger la route d'un Vaisseau sans aiguille ayantée, pendant le jour par le Soleil, & pendant la nuit par les Etoilles, les Regles generales de la Navigation, par les Cartes Marines, par le Quartier de Reduction, par les Sinus, Tangentes & Secantes, par les Logarithmes, &c. le tout clairement démontré & expliqué, avec plus de détail, qu'il n'a été jusqu'à present, & divisé par Leçons à la marge, ainsi qu'on les enseigne dans les Ecoles Royales de Marine, établie par Sa Majesté au Croisic.

Par le Sieur BOUGUER, Professeur Royal d'Hydrographie.

Nouvellement revû, corrigé & augmenté par l'Auteur de plusieurs manieres de naviguer par de nouvelles Echelles, avec des Remarques sur les erreurs qu'on a commises jusqu'à present dans les Regles composées de longues Routes fausses couruës par estimes, & les moyens de les corriger, par une quatrième nouvelle correction.

A PARIS;

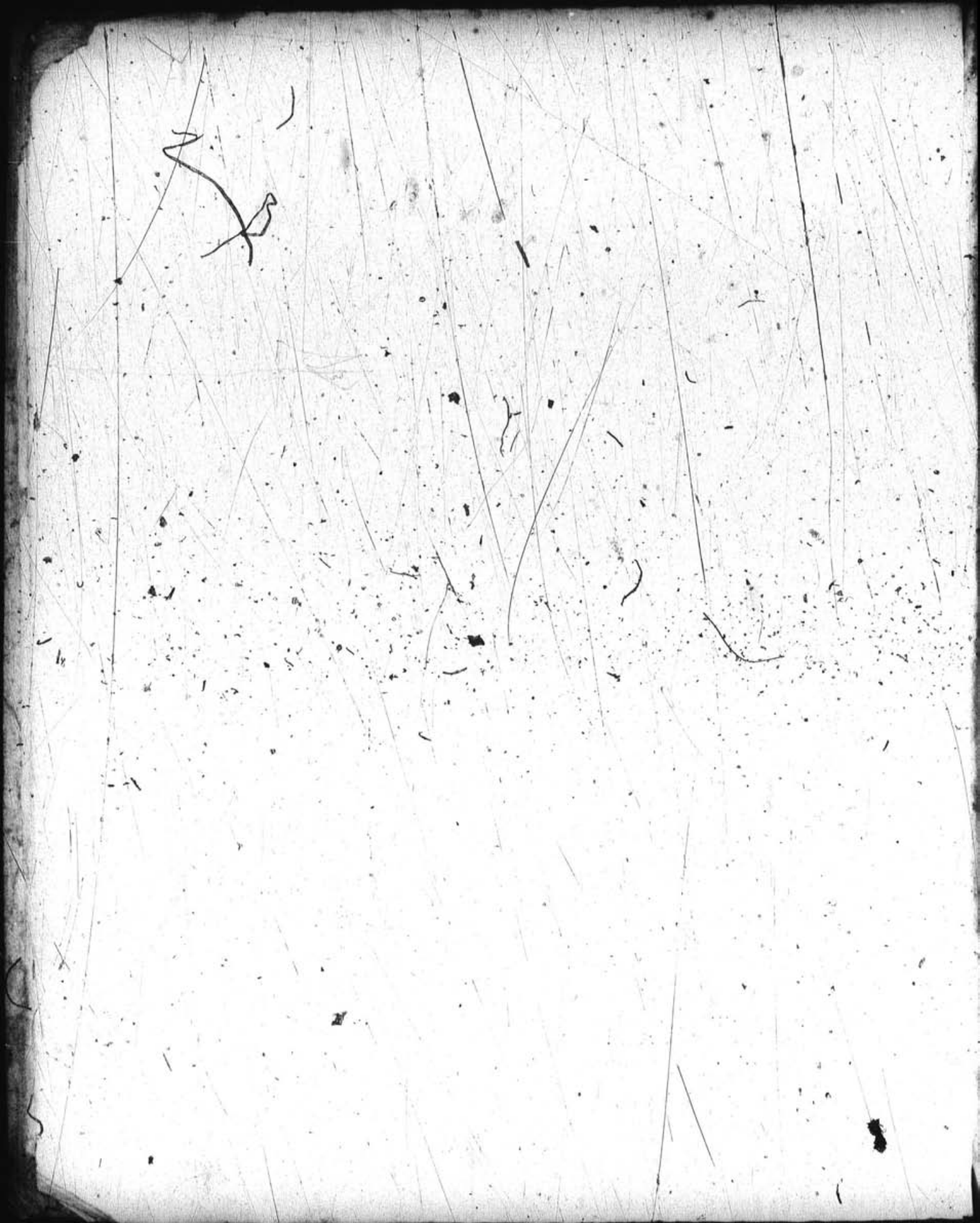
Chez CLAUDE JOMBERT, près des Augustins, à l'Image
Nôtre-Dame.

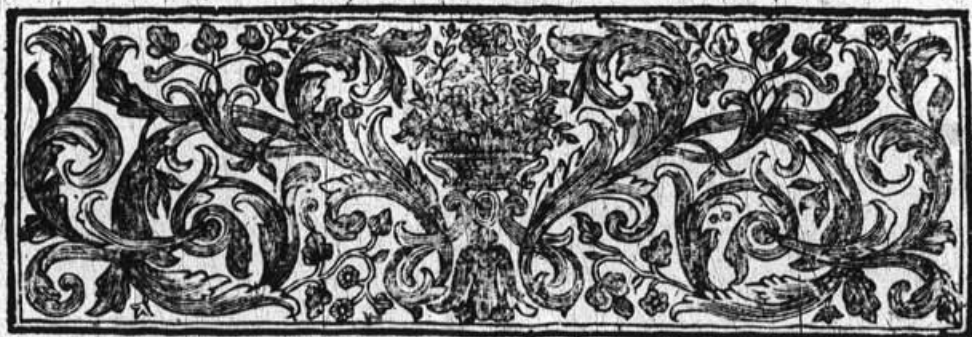
ET

Chez l'Auteur, au Croisic.

M. DCC. VI.

AVEC PRIVILEGE DU ROY.





A MONSEIGNEUR
LE COMTE DE PONTCHARTRAIN,
SECRETAIRE D'ESTAT,
ET DES COMMANDEMENTS DE SA MAJESTE.



MONSEIGNEUR,

Le zele que j'ay toujours eu pour le service du Roy, & mon application continuelle à bien remplir les fonctions de mon Employ, m'engagerent à composer cet Ouvrage, que je fis imprimer en l'année 1698, je ne le donnay au Public, que parce que des personnes fort éclairées, jugerent qu'il pourroit être utile aux Officiers entretenus dans la Marine, d'autant qu'il contient en détail les Regles & les Maximes les plus parfaites de la Navigation. Comme cet Ouvrage vous appartenoit de droit, je me

EPI T R E s.

donnay, MONSEIGNEUR, l'honneur de vous le dedier pour satisfaire à mon devoir, & pour reconnoître en même temps les obligations singulieres que j'ay à votre grandeur. L'utilité de ce Livre ayant été reconnüe, le debit en a été fait, & j'ay été conseillé de le faire réimprimer pour la seconde fois, après l'avoir augmenté de plusieurs nouvelles manieres de naviguer; mais afin qu'il soit encore favorablement reçu, souffrez, s'il vous plaît, MONSEIGNEUR, qu'il continue de paroître sous votre illustre Nom. Le Public qui vous est obligé de l'avantage qu'il en a reçu, le sera encore de celuy qu'il en pourra recevoir, & ce sera un surcroist d'honneur & de plaisir pour moy, d'avoir pu luy apprendre que je suis d'un tres-profond respect,

MONSEIGNEUR,

Votre tres-humble, & tres-obéissant
serviteur, J. BOUGUER.



P R E F A C E.

NOs obligations & nôtre zele, pour le service du Roy, à remplir nos devoirs de la Charge de Maître d'Hydrographie, dont Sa Majesté nous a honoré, nous obligerent à composer ce Traité, contenant tout ce que nous pûmes d'abord prévoir être nécessaire à former d'habiles Pilotes, pour le donner manuscrit à nos Ecoliers, & ayant été jugé par des personnes fort éclairées, qu'il pourroit être utile pour l'instruction des Officiers de Marine entretenus, cela nous engagea à le faire imprimer en l'année 1698, le bon accueil qu'il a eu du Public en ayant causé le debit, nous a porté à le faire reimprimer pour la seconde fois, après l'avoir augmenté de différentes remarques, & propositions tres-utiles, avec plusieurs manieres de Navigation par de nouvelles Echelles.

Cet Ouvrage est partagé en quatorze Chapitres, le tout dans l'ordre suivant.

Le premier Chapitre commence par quelques Définitions, Propositions & pratiques de Geometrie, tant pour l'intelligence de la Sphère & de tout ce Traité, que pour la construction & usage des Cartes Marines, & des autres Instrumens: il comprend les Tables des Sinus, Tangentes & Secantes, en abrégé, & leurs Logarithmes, & ceux des angles des Rumbz de vent, avec les Logarithmes des nombres, depuis 1 jusqu'à 500, afin de proposer & résoudre des Regles de Navigation & d'Astronomie par ces nombres, pour en apprendre l'usage. Nous y avons ajouté en peu de ligne, dans cette seconde impression, la construction des Echelles doubles & simples, des Sinus, Tangentes & Secantes, & celles des Logarithmes.

Le deuxième Chapitre, traite de la Sphère, parce qu'elle est le fondement de la Navigation.

Le troisième traite des mouvemens, tant du Soleil, que de la Lune, & de ceux des Etoilles fixes, chacun en particulier, des questions Astronomiques, avec les manieres d'en calculer les Tables nécessaires en Navigation, des Années Solaires, Bissextes, & Communes.

Dans le quatrième l'on enseigne la construction & usage des

P R E F A C E.

Instrumens propres pour prendre la hauteur des Astres, pour en concurre les latitudes tant sur Terre que sur Mer.

Au cinquième l'on traite du Globe de la Terre, de sa figure & grandeur, & des observations que l'on fait dessus.

L'on traite dans le sixième du Compôt, des cours des Marées ou Flux, & Reflux de la Mer & des Courans, auquel on a ajouté dans cette seconde impression un traité du Cicle Solaire, des Lettres Dominicales & Ferials, de la Fête de Pâques, & des autres Fêtes mobiles.

Au septième l'on traite de la Bouffole ou Compas de Route, de son usage & de sa variation, de l'estime du sillage du Vaisseau & de la Dérive. L'on y ajoute des manieres de diriger une Rose de Compas sans aiguille aimantée, pour gouverner un Navire le jour par le Soleil, & la nuit par les Etoilés.

Au huitième Chapitre l'on traite des Cartes Marines, de leur construction & de leur usage, qui consiste dans une simple Navigation; l'on y ajoute pour cela des Cartes Marines d'une grandeur suffisante, pour y apprendre à pointer les Routes, & à reduire la Navigation en pratique, auquel on a encore ajouté plusieurs Problèmes.

Au neuvième Chapitre l'on traite du Quartier de Reduction, & des Propositions qui doivent précéder les Regles generales de la Navigation.

Au dixième l'on enseigne à resoudre & à pratiquer sur le Quartier de Reduction toutes les Regles de Navigation, & l'on y joint pour cela un Quartier de Reduction exactement divisé, afin qu'on puisse aussi reduire dessus la Navigation en pratique, & l'on y a oûte des remarques sur les erreurs qu'on a commises jusqu'à present dans les Regles composées de longue Route, avec une quatrième nouvelle correction.

Dans le onzième l'on enseigne la Navigation par l'Echelle de Ligne des Cordes; & celles des parties egales, & la resolution des questions Astronomiques, tant par le quartier de Reduction, que par l'Echelle des Cordes.

Dans le douzième l'on donne un avis aux Pilotes avec la maniere de faire leurs Journaux.

L'on enseigne dans le treizième Chapitre à resoudre & à pratiquer les Regles de Navigation de différentes manieres par les nombres, desquels nombres l'on a mis des Tables en abrégé, avec des moyens de suppléer facilement à leurs abreviations.

P R E F A C E.

L'on traite enfin dans le quatorzième Chapitre, de la Navigation, par les Echelles simples des Sinus, Tangentes & Secantes, par celle des latitudes croissantes & parties égales, par celle des longitudes & celles des logarithmes; l'on y enseigne enfin la Navigation par les Loxodromies, & une nouvelle maniere de naviguer par le quarré Geometrique.

Au reste l'on a mis dans tout ce Traité aux endroits où l'on a jugé à propos, les Propositions & Démonstrations de Geometrie qui prouvent les pratiques de la Navigation, seulement pour les indiquer à ceux qui sçavent la Geometrie, afin qu'ils s'en puissent servir pour apprendre la Navigation sans le secours d'aucun Maître, ce qu'ils pourront facilement faire, & en peu de temps, par les grandes lumieres qu'elle emprunte de cette Science, & afin que ceux qui commencent & qui ne sçavent point la Geometrie puissent passer ce peu d'articles, sans se donner la peine de les lire inutilement, (ce qui ne rompra point la liaison de ce qu'il y a de plus facile,) on les a marquées à la marge par la lettre G, & ceux qui voudront se contenter du Cabotage ou Navigation le long des Côtes, le trouveront de suite dans les V. I. V. II. & V. III. Chapitres; en un mot, l'on a tâché d'insérer dans ce Volume, ce qui peut servir de principe à ceux qui veulent commencer à apprendre la Navigation, & à perfectionner ceux qui ont déjà des lumieres de cet Art; de sorte qu'on y trouvera tout ce que l'on a cru être nécessaire, tant pour la theorie que pour la pratique, à faire d'habiles Pilotes, sans qu'ils ayent besoin de faire d'autres dépenses, ce qui donne lieu d'espérer que cette facilité augmentera le nombre de ceux qui travaillent à étudier cette Science.

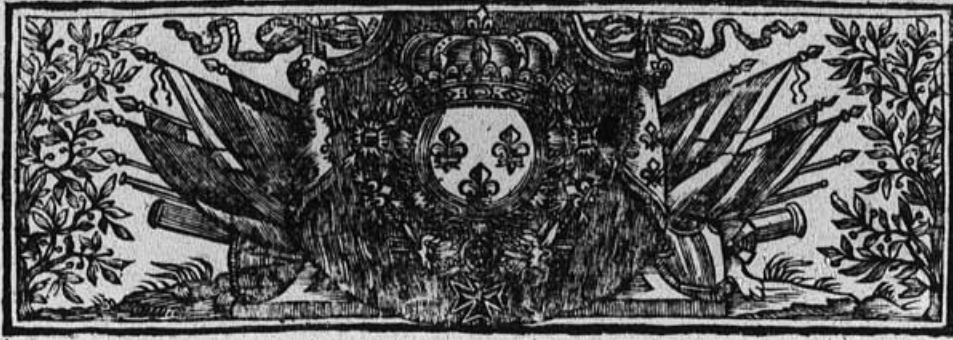
L'on avertit aussi que pour profiter de la lecture de ce Traité, comme de tout autre de pareille matiere, il faut regarder la Figure qui dépend de chacun Article, pour y remarquer attentivement les Points & les Lignes qui y sont marquées par lettre, & aux endroits où la lecture demande qu'on fasse de semblables Figures: il faut avoir un Compas pour l'appliquer sur ces Points, aux ouvertures de ces grandeurs pour les transporter sur d'autre papier, en décrivant les Cercles & Arcs de ces mêmes grandeurs; & pour compasser les Routes de Navigation sur les Cartes Marines; il faut avoir deux Compas, comme il est expliqué au VIII. Chapitre, les Leçons de chacun jour sont marquées à la marge.

AVIS AU RELIEUR.

Les Planches qui doivent être à la fin des Chapitres où elles sont expliquées, se déployeront de leur longueur à la droite du Livre ; le titre de ces Planches sera en haut, excepté celuy des Cartes Marines & du Quartier de Reduction, Planche 6, 7, 8, 9 & 11, qui sera à la droite, à cause de leurs longueurs, elles regarderont vers le commencement du Livre comme il suit.

La première regardera la page 28 ; les 2. & 3. ensemble page 96. la quatrième page 126. la cinquième page 152. les 6, 7 & 8. ensemble page 172. la neuvième page 212. & enfin les 10 & 11. ensemble à la fin du Livre.





TRAITE' COMPLET DE LA NAVIGATION

CHAPITRE PREMIER. PLANCHE I.

Premiere
Leçon.

De la Navigation en general, des principes de Geometrie, & Propositions fondamentales necessaires dans la Navigation.



La Navigation que l'on appelle ordinairement le Pilotage, est la Science de conduire un Vaisseau à la Mer, & de le rendre à telle partie du Monde que l'on veut; cet Art renferme deux parties: Sçavoir la Navigation de terre à terre, ou le long des Côtes, appellee le Cabotage, & la Navigation de long cours, ou hauturiere.

Le Cabotage est la connoissance de la Boussole, des Côtes, des Mouillages, Ancrages, des Courans, & Marées; des Profondeurs, des Bancs, & autres Dangers, & le Pointage des Cartes plates.

La Navigation de long cours, demande outre cela une bonne connoissance de la Sphere, de plusieurs questions Astronomiques, la réduction des Routes de Navigation par la Trigonometrie, le Pointage des Cartes réduites & autres: Nous enseignerons toutes ces choses selon l'ordre qui nous semble le plus naturel; & comme tout cela dépend beaucoup de la Geometrie, nous allons avant toutes choses

A.

2 T R A I T E' C O M P L E T
en donner quelques principes, & propositions fondamentales dans
ce premier Chapitre.

D E F I N I T I O N S D E G E O M E T R I E .

1. **L**A Geometrie traite de l'étenduë, & l'étenduë est tout ce
qui a longueur, largeur, & profondeur, comme seroit un
coffre, un fosse, &c.

2. Quand on considere l'étenduë dans ses trois dimensions, longueur,
largeur, & profondeur, on l'appelle un Corps, ou un Solide.

3. Quand on considere l'étenduë seulement en deux de ses di-
mensions, longueur & largeur, on l'appelle une Surface, comme
seroit la grandeur d'un champ.

4. Quand on considere l'étenduë dans sa simple longueur, com-
me la distance d'un lieu à un autre, on l'appelle une Ligne.

5. Enfin quand on considere l'étenduë comme si elle n'avoit au-
cune dimension, on l'appelle un Point.

Les Surfaces sont de deux sortes; celles qui peuvent estre tou-
chées dans tous les points, par une ligne droite qui se meut dessus
de toutes les manieres, s'appellent des surfaces planes, ou simple-
ment des plans, comme seroit le dessus d'une table, & celles qui
ne peuvent être touchées dans tous leurs points par une ligne droite
qui se meut dessus de toutes les manieres, s'appellent des surfaces
courbes, comme le dessus de quelque voûte, ou de quelque boule.

Les surfaces courbes se distinguent encore sous deux expres-
sions, le dessus d'une voûte s'appelle surface convexe, & celle de
dedans s'appelle surface concave.

6. On appelle figure, une espace bornée de tous côtez; nous
nous servons néanmoins de ce terme pour marquer la scituation
de quelques lignes.

7. L'on appelle une Ligne droite, Figure 1. Planche 1. la plus
courte distance d'un point à un autre, comme AB.

8. On appelle une Ligne courbe, Figure 2. celle qui n'est pas la
plus courte distance d'un point à un autre, comme CD.

9. On appelle un Cercle, Figure 3. une espace ou figure plane
parfaitement ronde, qui peut se former en faisant tourner la jambe
d'un compas, ayant l'autre jambe fixe, au milieu de la figure.

Autrement, un Cercle est une Figure ABDE, sur un plan, que
peut parcourir une ligne droite CA, dont l'une de ses extrémitéz C,
est fixe au point C, & l'autre extrémité A, fait un tour entier, en
décrivant la ligne courbe ABDE.

10. La ligne courbe ABDE qui renferme le cercle, s'appelle la circonference du cercle.

11. Le Point C qui est au milieu du cercle, s'appelle le centre du cercle.

12. Les lignes droites tirées du centre à la circonference, comme CA, CB, CD, &c. s'appellent rayons du cercle, lesquels sont tous égaux entr'eux.

13. Toute ligne droite, comme AD, qui passe par le centre, & se termine à deux points de la circonference, s'appelle diametre du cercle; tous les diametres d'un cercle sont égaux entr'eux, & partagent le cercle & sa circonference chacun par la moitié.

14. Toute ligne droite comme AB, Fig. 4. qui se termine à deux points de la circonference d'un cercle sans passer par le centre, s'appelle une Corde; elle coupe le cercle en deux parties inégales, l'une appelée le grand segment & l'autre le petit segment; elle coupe aussi la circonference en deux parties inégales, appelées le grand arc, & le petit arc; mais quand on parle de l'arc d'une corde, l'on entend toujours le plus petit.

L'on conçoit toutes circonférences de cercles grands & petits, divisée chacune en 360. parties égales, qu'on appelle des degrez, & chacun degre est divisé en 60. minutes, & chacune minute en 60. secondes, &c. la moitié de la circonference contient donc 180. degrez, le quart en contient 90. la sixième partie 60. la douzième 30. & la vingt-quatrième partie 15. degrez &c. L'on se sert ordinairement de la lettre d. pour signifier degre, & m. ou ' pour signifier minute, & de s. ou " pour signifier seconde.

15. On appelle un angle, l'ouverture ABC, Fig. 5. que font deux lignes qui se rencontrent dans un point B, qui s'appelle la pointe de l'angle, & les deux lignes BA, BC qui forment l'angle, s'appellent les deux côtez de l'angle.

Des angles à raison de leurs côtez.

1. Leçon.

SI les deux côtez de l'angle sont des lignes droites, cet angle s'appelle rectiligne, si ce sont des lignes courbes, il s'appelle angle curviligne, & si l'une est droite & l'autre courbe, il s'appelle angle mixtiligne; & enfin si un angle est sur une sphere ou boule, formé par deux arcs de grand cercle, il s'appelle un angle spherique: quand un angle est seul, on le marque par une seule lettre à sa pointe; ainsi la lettre B. marque seule l'angle de la Fig. 5. Mais quand

plusieurs angles ont leurs pointes dans un même point, on marque chacun par trois lettres, & la seconde que l'on prononce doit être celle de la pointe de l'angle; ainsi pour marquer l'angle ABC de la Figure 6. l'on entend que B marque la pointe de l'angle.

La mesure d'un angle Fig. 5. est l'arc AC, compris entre les deux côtez, lequel arc a son centre à la pointe B de l'angle; de sorte que si l'arc AC, est de 50. degrez; cet angle est aussi de 50. degrez, il n'importe de quelle ouverture de compas soit décrit la mesure d'un rectiligne; car les arcs AC, & GH, Fig. 6. contiennent également de degrez; mais à l'égard de l'angle sphérique, il se mesure par l'arc d'un grand cercle, compris entre les extrémités de ses deux côtez qui ont chacun 90. degrez.

Des Angles à raison de leurs ouvertures, ou de leurs mesures.

Les angles Figure 6. sont de trois sortes, Sçavoir, l'angle droit, l'angle aigu, & l'angle obtus, l'angle droit DBC, est celui qui a l'arc DC de 90. degrez pour sa mesure, l'angle aigu est celui qui a moins de 90. degrez pour sa mesure, comme AC, & l'angle obtus est celui qui a plus de 90 degrez pour sa mesure, comme EBC. On appelle le complément d'un angle aigu, ce qui luy manque de l'angle droit ou de 90. degrez, & on appelle le supplément d'un angle obtus, ce qui luy manque de 180. degrez, ou de la moitié du cercle.

Tous les angles qui sont au même point B, & sont de même côté d'une ligne CF, s'appellent des angles de suite, & valent ensemble deux angles droits, ou 180 degrez, ayant la demie circonférence FDC; pour leurs mesures. Tous les angles qui ne sont pas droits, s'appellent des angles obliques.)

16. Lors que deux lignes AB, CD, Fig. 7. font des angles droits en se coupant, on les appelle des lignes perpendiculaires l'une à l'autre, & si elles ne font pas des angles droits en se coupant, on les appelle des lignes obliques, comme les lignes EF, GH Fig. 8.

17. Quand des lignes AB, CD Fig. 9. sont à une égale distance, on les appelle des lignes parallèles, & l'on dit de même que des cercles sont parallèles, quand les circonférences des uns sont à des distances égales de celles des autres.

18 On appelle un triangle une figure bornée de trois côtez, & si ces trois côtez sont des lignes droites, il s'appelle triangle rectiligne, comme ABC, Fig. 10. mais si les trois côtez d'un triangle sont des arcs de grands cercles sur une sphere ou boule, il s'appelle un triangle sphérique, comme DEF, Fig. 11.

DE LA NAVIGATION. Chap. I. Planche I.

Et si un triangle ABC tel qu'il soit a un angle droit, comme B, Fig. 10. le triangle est appelé rectangle, & s'il n'a point d'angle droit, il est appelé triangle oblique angle.

De tout triangle rectangle tel qu'il puisse être, le côté opposé à l'angle droit s'appelle l'hypoténuse; Ce que nous dirons du triangle dans tout ce Chapitre, doit s'entendre du triangle rectiligne, à moins qu'on ne s'explique.

19. Si un triangle comme D, Fig. 12. a ses trois côtés égaux, il s'appelle triangle équilatéral.

20. Si un triangle comme E, Fig. 13. a seulement deux côtés égaux, il s'appelle isocèle.

Premier Sommaire des Propositions fondamentales pour les Routes de Navigation.

i. **D**ans tout triangle ABC, Fig. 14. les trois angles pris ensemble valent deux angles droits ou 180. degrez pour leurs mesures.

Démonstration. Par un angle B soit tirée une ligne DBE parallèle au côté opposé AC. Les trois angles B, D, E, valent ensemble deux angles droits, étant de suite; mais l'angle D est égal à son alterne A, & l'angle E est égal à son alterne C, dont les trois angles du triangle ABC, valent aussi ensemble deux angles droits, ou 180. degrez.

Il s'ensuit que dans tout triangle rectangle ABC, ayant un angle droit B, les deux angles A & C, valent ensemble un droit, ou 90. degrez, & que par conséquent l'un est le complément de l'autre.

Il n'en est pas de même des triangles sphériques, car les trois angles pris ensemble valent toujours plus de deux droits. Voyez ce que nous venons de dire par pratique avec le compas.

AVERTISSEMENT.

L'on n'a point prouvé dans ce Livre l'égalité des angles alternes; dont a besoin la démonstration de cette première Proposition fondamentale; ny on ne démontrera point toutes celles dont ont besoin les autres qu'on donnera cy-après, parce que cela auroit trop grossi ce Livre & d'ailleurs on n'a mis les Theorèmes & Démonstrations que pour les indiquer à ceux qui savent la Geometrie, comme l'on a déjà dit dans la Preface.

2. Lorsque les trois côtés d'un triangle sont égaux aux trois côtés d'un autre, les deux triangles sont égaux en toutes choses,

cela se prouve en ce qu'ils conviennent ensemble en les appliquant l'un sur l'autre.

3. Dans tout triangle isocèle ABC, Fig. 15. les angles A & C, oppozés aux côtez égaux sont aussi égaux.

Démonstration. Car de l'angle B. compris des deux côtez égaux BA, BC, soit tirée la ligne BD, qui coupe le côté AC par la moitié. **G** Le triangle ABD, est égal au triangle CBD, à cause que les trois côtez de l'un sont égaux aux trois côtez de l'autre, & par conséquent le moyen angle A de l'un est égal aux moyen angle C de l'autre.

L'on démontreroit de même que les trois angles d'un triangle équilatéral sont égaux entr'eux, & valent par conséquent chacun 60. degrez, qui est le tiers de 180. valeur des deux angles droits.

4. La converse est que quand les angles d'un triangle sont égaux, les côtez oppozés à ces angles sont aussi égaux.

Il est évident que dans tout triangle, les plus grands côtez sont oppozés aux plus grands angles, & au contraire, que les plus grands angles sont oppozés aux plus grands côtez.

5. Le rayon d'un cercle étant porté dans sa circonférence d'A en B, Fig. 16. retranchera l'arc AB de 60. degrez.

Car ayant tiré les deux autres rayons CA, CB, l'on a le triangle CAB, qui est équilatéral; donc l'angle en C, est de 60. degrez, & par conséquent l'arc AB qui en est la mesure, fera aussi de 60. degrez, & le rayon du cercle retrancheroit pareillement 60. degrez sur un simple arc comme sur le cercle entier.

PRATIQUES DE GEOMETRIE.

Leçon.

1. *Graduer, ou diviser la circonférence d'un cercle en ses 360. degrez.*

IL faut prendre avec un compas le rayon AC, Fig. 16. & le porter consecutivement six fois dans la circonférence d'A en B, de B en D, de D en E &c. divisant de cette sorte la circonférence en six parties égales, qui vaudront chacune 60. degrez, & en coupant derechef chacune partie en deux également, on fera les parties chacune de 30. degrez, & derechef les coupant en deux, elles vaudront chacune 15. degrez, & enfin chacune partie en trois donneront 5. degrez, & ainsi du reste.

2. *Mesurer la grandeur d'un angle ABC. Fig. 17.*

Il faut de sa pointe B comme centre, le compas étant ouvert à discretion, décrire l'arc CD, & porter le rayon BC depuis C

jusqu'en D, il retranchera 60. degrez, & cet arc CD étant divisé en ses 60. degrez, on aura les degrez qui sont depuis C jusqu'en A, qui est la mesure de l'angle ABC, par la définition.

L'on pourra de cette maniere faire un angle de tel nombre de degrez que l'on voudra, en augmentant ou en diminuant l'arc CA.

3. *Faire un angle EFG Fig. 18 égal à un angle donné ABC. Fig. 17.*

Il faut prendre avec le compas la grandeur FE, égale à BC, & décrire l'arc EG égal à l'arc CA, alors les lignes FG, FE, formeront l'angle en F égal à l'angle B, toutes les parties de l'un étant égales à toutes les parties de l'autre.

4. *Couper une ligne AB, Fig. 19. par la moitié, par une autre ligne CD qui luy soit perpendiculaire.*

Il faut des deux extremités A & B & de même ouverture de compas décrire des arcs de part & d'autre, qui se coupent en C & en D, & la ligne CD coupera la ligne AB en deux parties égales en E, & luy sera perpendiculaire.

Cela est évident puisque les deux points C & D sont également éloignés des deux points A & B.

Cette pratique servira à couper un cercle en quatre parties égales, en coupant un diametre IL Fig. 20. par la moitié par un autre diametre MN qui luy soit perpendiculaire.

5. *Diviser un grand cercle EF Fig. 21. par le moyen d'un plus petit AB. qui est déjà divisé.*

Il faut appliquer le petit cercle AB dans le grand; de sorte qu'ils ayent même centre C, & soient en même plan, puis prolonger les rayons CA, CB, &c. du petit cercle, jusqu'à la circonférence du grand en E & F, alors il y aura également de degrez depuis E jusqu'en F. dans le grand cercle, comme depuis A jusqu'en B dans le petit.

Car les deux arcs AB, EF sont également la mesure de l'angle ECF par la définition de la mesure de l'angle.

6. *Couper un angle ABC Fig 22. par la moitié.*

Il faut de la pointe de l'angle B comme centre décrire l'arc AC, puis des deux extremités A & C décrire d'autres arcs qui se coupent en E, alors la ligne BE coupera l'angle ABC en deux angles égaux.

Cela se prouve par l'égalité des deux triangles BAE, BCE, & de l'égalité de leurs angles en B; ce qui est évident, parce que les trois côtes de l'un sont égaux aux trois côtes de l'autre.

L'on pourra par cette pratique diviser tous les arcs d'un cercle

chacun par la moitié, & derechef continuer la division.

7. *D'un point donné A Fig. 23 dans une ligne BC élever une perpendiculaire AD.*

Il faut prendre des distances égales AB, AC, & des deux points B & C comme centres, décrire des arcs qui se coupent en D, alors la ligne AD sera perpendiculaire à la ligne BC.

Car ayant tiré les lignes DB, DC, les triangles DAB, DAC sont égaux, ayant leurs côtez égaux, leurs angles en A sont donc aussi égaux, & par conséquent sont droits, parce qu'ils sont de suite, c'est à dire que la ligne DA est perpendiculaire à la ligne BC.

8. *D'un point donné A, Fig. 24, hors d'une ligne BC, abaisser une perpendiculaire AD.*

Il faut du point donné A décrire un arc de cercle BC, qui coupe la ligne donnée en B & C, & de ces deux points comme centres décrire deux autres arcs qui se coupent en E, alors la ligne AD répondant en E, sera perpendiculaire à la ligne BC.

Ayant tiré des lignes BA, BE, & CA, CE, on parvient facilement à prouver que les triangles ADB, ADC sont égaux entr'eux, ils ont donc les angles de suite en D droits, c'est à dire que AD, est perpendiculaire à BC.

9. *A l'extrémité A Figure 25 d'une ligne droite AB, élever une perpendiculaire AE.*

Il faut prendre un point C comme centre hors de la ligne, duquel on décrira un cercle DAE de l'intervalle CA, lequel cercle coupera la ligne AB en quelque point comme D, duquel on tirera le diamètre DCE, & alors la ligne AE sera perpendiculaire à la ligne AB, parce que l'angle en A est droit, étant appuyé sur la moitié du cercle, & ayant la pointe à la circonférence.

10. *D'un point donné E hors d'une ligne AB Fig. 25, abaisser une perpendiculaire EA vers son extrémité.*

Il faut du point E tirer une ligne ED qui rencontre obliquement AB au point D, & décrire un cercle EDA sur ED comme diamètre; de sorte que le cercle coupe la ligne donnée AB en quelque point comme A, alors la ligne EA sera perpendiculaire à la ligne AB.

Cette pratique est la converse de la précédente.

11. *D'un point donné C hors d'une ligne AB, Fig. 26, tirer une autre ligne CD parallèle à AB.*

Il faut du point donné C décrire un arc qui touche la ligne AB

AB au point A, & puis d'un autre point B de la ligne donnée, & de la même ouverture de compas décrire un autre arc D, alors la ligne CD tirée du point C, & qui touche l'arc D fera parallèle à AB.

Des rapports ou raisons en general, tant sur les nombres que sur les lignes, non seulement nécessaires dans la Navigation, mais aussi dans toutes les autres Sciences. 4. Leçon.

DEFINITIONS.

L'On appelle un rapport ou une raison, la maniere dont une grandeur en contient une autre, la premiere des deux grandeurs s'appelle l'antecedent; & la seconde s'appelle le consequent; on dit que des raisons sont double, triple ou quadruple, &c. quand l'antecedent est double, triple, ou quadruple &c. de son consequent; ainsi 6. comparé à 3. fait une raison double, parce que l'antecedent 6. est double du consequent 3.

Deux raisons comme 6. comparé à 3. & 4. comparé à 2. sont égales, lors que les antecedens 6. & 4. contiennent également leurs consequens 3. & 2. c'est à dire que les raisons 6. 3. & 4. 2. sont les mêmes exprimées par differens termes.

Il est nécessaire pour entendre cette Leçon de sçavoir les 4. premières Regles d'Arithmetique, & les noms de ce que l'on cherche dans chacune de ces quatre Regles; Sçavoir, par l'Addition, on trouve la somme; par la Soustraction, le reste; par la Multiplication, le produit; & par la Division, le quotient.

De la Proportion en general.

ON appelle une proportion l'égalité de deux raisons 6. à 3. & 4. à 2. elle se marque ainsi $6\ 3::4\ 2$, & elle s'énonce en cette sorte; 6 est à 3 comme 4 est à 2. Le premier & le dernier terme d'une proportion s'appellent les deux extrêmes, & les deux autres termes, s'appellent les deux moyens. Le premier & le troisième terme sont les deux antecedens; & le deuxième & quatrième sont les deux consequens.

Quand il n'y a que trois termes dans une proportion 2. 4 & 8, elle s'appelle une proportion continuë, & elle se marque ainsi $::2\ 4\ 8$, & s'énonce 2 est à 4 comme 4 est à 8. & le terme du milieu tient lieu des deux moyens.

Et quand il y a plus de 3 termes dans une proportion continuë, on l'appelle une progression, & elle se marque ainsi : 2, 4, 8, 16, 32, &c.

Il y a quatre changemens considerables à faire sur chacune proportion qu'on appelle les renverser, alterner, composer, & diviser, & par ces quatre changemens, l'on trouve quatre autres differentes proportions, comme l'on voit cy-dessous.

Premiere proportion.

$$18. 6. :: 9. 3.$$

2. En renversant, c'est changer les antecedens & les consequens en la place les uns des autres, il est bien évident que cela donnera encore une proportion, après ce changement.

$$6. 18. :: 3. 9.$$

3. En alternant, c'est comparer les antecedens entr'eux, & les consequens aussi entr'eux, ce qui doit encore donner proportion après ce changement, car les tous qui sont les antecedens, sont entr'eux comme leurs semblables parties qui sont leurs consequens.

$$18. 9. :: 6. 3.$$

4. En composant, c'est comparer chacune somme de l'antecedent, & du consequent à ce seul consequent, ce qui doit encore donner proportion après ce changement, car chacun antecedent doit encore contenir de même maniere son consequent, à sçavoir une fois plus qu'auparavant.

$$24. 6. :: 12. 3.$$

5. En divisant, c'est comparer chacune difference de l'antecedent, & du consequent à ce même consequent, ce qui doit encore donner proportion après ce changement, car chacun antecedent contient son consequent une fois moins qu'auparavant.

$$12. 6. :: 6. 3.$$

Il suit des deux derniers changemens que si l'on multiplie, ou que l'on divise les deux antecedens d'une proportion par un même nombre, soit entier ou fraction, il y aura encore proportion après ces deux changemens.

Dans toute proportion 18. 6. :: 9. 3. le produit 54. des deux extrêmes 18 & 3, est égal au produit des deux moyens 6 & 9. parce que le premier extrême 18 d'une proportion, contient, ou est contenu du premier moyen 6, de la même maniere que l'autre moyen 9. contient ou est contenu du dernier extrême 3, c'est à dire que dans toute

proportion, les antecedens contiennent, ou font contenus de leurs consequens de la même maniere.

De la Regle de trois, Regle de proportion, ou Regle d'or.

LA Regle de trois n'est autre chose qu'une proportion, telle qu'est celle-cy 18. 6 : : 9. 3. dans laquelle connoissant seulement les trois premiers termes 18. 6 : : 9. Sçavoir le premier extrême 18. & les deux moyens 6. & 9. l'on cherche le dernier extrême 3. qui est inconnu ; l'on dispose ordinairement les termes de la Regle de trois ; en sorte que le premier 18, & le troisieme 9, soient de même genre, parce qu'ils sont les deux antecedens de la proportion, & que le deuxieme, & le quatrieme soient aussi de même genre, parce qu'ils en sont les deux consequens.

Faire une Regle de trois 18. 6 : : 9.

IL faut multiplier le deuxieme terme 6. & le troisieme 9. l'un par l'autre, parce qu'ils sont les deux moyens, & diviser leur produit 54. par le premier terme 18. parce qu'il est un extrême, & le quotient 3. de la division sera le quatrieme terme requis qui est l'autre extrême.

Démonstration. Quand on multiplie deux nombres 6. & 9. l'un par l'autre, il en vient un produit 54, dont ces deux nombres 6. & 9. en sont les racines, & parce que la division est le contraire de la multiplication, si l'on divise un produit 54 par l'une de ces racines, il viendra pour quotient l'autre racine ; mais ce même nombre 54 a encore d'autres racines, comme 18 & 3, qui sont les deux extrêmes de la proportion, desquels il peut être le produit ; c'est pourquoy, si l'on divise ce produit 54 par le premier extrême 18 l'une des racines connues, il viendra l'autre racine 3, dernier extrême de la proportion, quatrieme terme requis de la regle de trois ; ce qu'il falloit démonstrer.

DE LA PROPORTION DES LIGNES. 5. Leçon.

Deuxieme sommaire de Propositions fondamentales.

1. **D**Ans tout triangle ABC, Fig. 27. si l'on tire une ligne DE parallele à l'un des côtez BC que l'on pourra prendre pour G
B ij

12
TRAITE' COMPLET

G base, cette parallele DE coupera les autres côtez AB, AC proportionnellement, c'est à dire que $AD, DB :: AE, EC$.

Démonstration. Ayant tiré les lignes BE, CD, les deux triangles BED, CDE sont égaux, ayant le côté DE de commun, & ayant même hauteur, étant entre les deux paralleles BC, DE, ces deux triangles égaux ont mesme raison au triangle DAE, mais le triangle BED est au triangle DEA comme BD est à DA, à cause qu'ils ont mesme hauteur, puisqu'ils se terminent à un mesme point E, & qu'ils sont sur une mesme ligne BA, & par les mesmes raisons, le triangle CDE est au triangle EDA comme CE est à EA: donc en raison égale $BD, DA :: CE, EA$, ce qu'il falloit démontrer.

Et en faisant les changemens sur cette proportion comme nous avons dit pour les nombres, on aura en renversant, $AD, DB :: AE, EC$, en alternant $BD, CE :: DA, EA$, en composant $BA, DA :: CA, EA$, & en renversant, & en composant, $AB, DB :: AC, EC$.

G La converse de cette Proposition est aussi veritable, si une ligne DE, coupe les côtez d'un triangle proportionnellement, cette ligne sera parallele à la base.

2. Dans tout triangle ABC, Figure 28. la base BC est à sa parallele DE comme tout un côté CA est à sa partie EA vers sa pointe A.

G *Démonstration.* Soit tirée EF parallele au côté AB, cette ligne EF, coupera les côtez CA, CB, proportionnellement par la precedente, c'est à dire que $CA, EA :: CB, FB$. mais on peut mettre DE en la place de BF qui luy est égale, parce que la Figure BDEF est un parallelograme: donc $BC, DE :: AC, AE$, c, q, f, d.

Et en faisant les changemens sur cette proportion l'on aura en renversant $DE, BC :: AE, AC$, & en alternant, $BC, AC :: DE, AE$, &c.

Pratiques tirées des Propositions précédentes.

A trois lignes données AB, BC & AD, Fig. 29. trouver une quatrième ligne DE proportionnelle aux trois premières.

Cela se peut faire de différentes manieres fondées sur les différents changemens qu'on peut faire sur les Proportions, comme nous avons veu dans les précédentes Propositions, nous donnerons seulement deux de ces manieres, qui suffiront.

Première maniere de trouver à trois lignes données une quatrième proportionnelle.

Il faut ajouter les deux premières lignes AB, BC directement, comme n'en faisant plus qu'une seule ABC, & que la troisième AD, fasse un angle tel qu'on voudra au point A, avec la première; ensuite il faut par les extrémités B & C de la première & troisième tirer la ligne BD, & enfin tirer CE parallèle à BD jusqu'à ce qu'elle rencontre AD prolongée en E, & la partie DE sera la quatrième ligne proportionnelle.

Car au triangle CAE la ligne BD est parallèle à la base CE, & par conséquent elle coupe les côtés proportionnellement, AB, BC :: AD, DE.

Seconde maniere de trouver à trois lignes données une quatrième proportionnelle. G

Il faut faire en sorte que la troisième GH, Fig. 30. fasse un des côtés d'un triangle GHL, & que la première LH en fasse la base, & puis appliquer la deuxième MN dans le triangle, de maniere qu'elle se trouve parallèle à la base HL, & alors elle retranchera de la troisième GH une partie MG vers la pointe du triangle qui sera la quatrième proportionnelle aux trois premières LH, MN :: GH, MG. G

Trouver à deux lignes données une troisième proportionnelle.

Il faut que la deuxième ligne soit répétée, en sorte qu'elle tienne lieu de la deuxième & de la troisième.

DES TRIANGLES SEMBLABLES.

DEFINITIONS.

1. Deux triangles ABC, DEF, Fig. 31. sont semblables quand les trois angles de l'un sont égaux aux trois angles de l'autre, chacun à celui qui luy répond, & ces triangles sont encore appellez triangles equiangles.

2. Aux triangles semblables les côtés opposés aux angles égaux s'appellent côtés homologues, chacun au sien, ainsi AB est homologue à DE & BC à EF; & AC à DF.

Avertissement. Dans chacune route oblique de Navigation, il se forme toujours sur la Mer un triangle rectangle, c'est pourquoy dans chacune regle, on forme sur les Cartes, le quartier, ou sur le papier, un triangle semblable à celui de la Navigation; nous allons

enseigner par plusieurs pratiques, dans ce premier Chapitre, les manières de former ces triangles semblables.

Troisième Sommaire de Propositions fondamentales.

1. **Q**Uand il y a deux angles d'un triangle égaux à deux d'un autre, ces deux triangles sont semblables, parce que le troisième angle sera égal au troisième, les trois angles de tout triangle étant égaux à deux droits, par la première proposition fondamentale.

2. Si deux triangles ABC, DEF, sont rectangles, & qu'il y ait seulement un angle aigu comme A de l'un égal à un aigu comme D de l'autre, ces deux triangles sont semblables, par la même première Proposition fondamentale.

3. Les triangles équiangles ou semblables ont leurs côtes homologues proportionnels $AB : DE :: AC : DF :: BC : EF$.

G Soient les deux triangles ABC, ADE, Fig. 32. équiangle, je dis qu'ils auront leurs côtes homologues proportionnels.

Démonstration. Soit appliqué par la pensée le triangle ADE sur le triangle ABC, de sorte que l'angle A soit sur son égal A, alors la ligne DE fera parallèle à la base BC, à cause que les angles D & E sont égaux aux angles B & C, chacun au sien, le côté DE coupera donc les côtes AB, AC proportionnellement $AB : AD :: AC : AE :: BC : DE$.

Pratiques tirées de ces Propositions.

1. **S**I l'on fait deux angles d'un triangle sur le papier égaux à deux d'un autre triangle sur la mer ou sur le terrain, ces deux triangles seront semblables ou équiangles.

2. Si l'on fait un triangle rectangle sur le papier, à qui l'on fasse un angle aigu égal à un angle aigu d'un autre triangle rectangle sur la Mer, ou sur le terrain, ces deux triangles rectangles seront semblables, ou équiangles.

3. Si l'on fait les trois côtes d'un triangle proportionnels aux trois côtes homologues d'un autre triangle, ces deux triangles seront semblables ou équiangles.

4. Si l'on fait seulement deux côtes AB, AC d'un triangle ABC proportionnels aux deux côtes AD, AE d'un autre triangle ADE, avec un angle A compris égal dans l'un & dans l'autre, ces deux triangles seront semblables.

Démonstration. En appliquant le triangle ADE dans les mêmes circonstances que cy-devant sur le triangle ABC, il sera évident par la converse de la première Proposition fondamentale du deuxième sommaire que DE sera parallèle à la base BC, dont les angles D & E seront égaux aux angles B & C, ces triangles seront donc semblables ou équiangles : ce qu'il falloit démontrer. G

DE L'ECHELLE DE DIXME. Fig. 33.

ON appelle Echelle de Dixme une ligne, quoy que petite, 6. Leçon.
ordinairement divisée par dixaine en un très-grand nombre de parties distinctes.

Diviser une ligne BE, Fig. 33. en certain nombre de parties égales.

Il faut former un rectangle BP sur cette ligne d'environ un pouce de large, & diviser cette ligne BE en autant de parties égales qu'on veut qu'elle contienne de fois 100. Si, par exemple, on veut qu'elle soit divisée en 1000 parties, comme nous avons fait, on la divisera d'abord en 10 parties égales, qui en valent chacune 100; après cela, par les points de division, on élèvera des perpendiculaires AD, IV, FL &c. qui partageront le rectangle total BP en 10 rectangles égaux BD, AV, IL, &c. & ensuite il faut aussi diviser les deux côtes du rectangle BC, EP chacun en 10 parties égales, & tirer par les points des divisions des lignes parallèles aux côtes BE, CP, & après cela subdiviser la partie extrême AB, & son égale opposée DC, chacune en 10 parties égales, & tirer des lignes obliques des divisions d'AB à celles de DC, de sorte que leurs obliquitez soient seulement d'une intervalle de division; c'est à dire que la ligne qu'on tirera du point A réponde à la première division du côté opposé DC marquée 10, & celle qu'on tirera du point 10 de la ligne AB réponde au point 20 du côté DC, & continuer de suite de 20 à 30, de 30 à 40, de 40 à 50, &c. & ainsi chacune ligne oblique en avançant sur chacune ligne parallèle à AB, gagnera une centième partie de AB. Par exemple, la première ligne oblique A 10, en coupant à l'endroit G la neuvième parallèle, je dis, que la portion HG qu'elle retranche vaut 9. parties de la ligne AB mise en 100, ou de D 10 mis en dix parties. 7

Démonstration. Au triangle DA 10 la ligne HG est parallèle à la base D 10, & par la Proposition fondamentale du deuxième sommaire la base D 10 est à la parallèle GH comme tout AD est à G

AH, mais AD surpasse AH d'un dixième, donc D 10 surpasse aussi HG d'un dixième.

L'on prouveroit de même que MN est les trois centièmes de tout AB, & comme toutes ces lignes tirées d'A à 10, de 10 à 20, de 20 à 30, &c. sont parallèles entre elles, elles avancent également d'une dixième partie d'AB sur toutes les lignes qui luy sont parallèles.

P R A T I Q U E S . . .

Prendre telle partie que l'on voudra de la ligne BE; si l'on veut, par exemple prendre 203 parties, on les trouve depuis O jusqu'en N, car OM vaut 200 parties, & MN en vaut 3; de même l'intervalle QR vaut 165 parties, parce que la ligne oblique K 60 gagne 5 parties en coupant 5. parallèles depuis 60 jusqu'en R; enfin la distance TG vaut par les mêmes raisons 909. parties, &c.

Il ne seroit pas plus mal-aisé de diviser chacun degré d'un cercle en 60 minutes; car supposé que AB & DC soient des arcs d'un degré dans deux différens cercles qui ont même centre, & BC & AD soient parties des rayons de ces cercles, il n'y a qu'à décrire seulement 5 autres arcs de cercles entre AB & DC, qui divisent l'intervalle AD en 6. parties égales, & ensuite diviser aussi AB & DC chacune en 10 parties, alors les lignes obliques tirées des divisions de AB à celles de DC, de rien à 10, de 10 à 20, de 20 à 30, &c. augmenteront d'une minute à chacun des arcs qu'elles couperont, comme l'on voit aux degrés du Quartier de réduction Planche 9. qui sont divisez seulement de 12 en 12 minutes.

Avertissement. Il faut nécessairement sçavoir faire une Echelle de Dixme, ou du moins une simple Echelle de parties égales, pour faire sur le papier des triangles semblables à ceux qui se forment sur la surface de la Mer, par les routes de Navigation, en donnant aux côtez de ces petits triangles, autant de parties égales, comme ceux des grands triangles contiennent de lieues, toises, ou autres mesures, faisant ainsi que leurs côtez soient proportionnels, c'est pourquoy on doit icy s'exercer à faire des triangles semblables, comme sont les deux ABC, DEF, Fig. 31.

DEFINITIONS.

1. **T**oute ligne comme BD , Fig. 34. qui tombe de l'extrémité d'un rayon AB perpendiculaire sur un autre rayon AC , en dedans du cercle, s'appelle le sinus droit de l'angle BAC , ou de l'arc BC , compris entre les deux rayons AB , AC , car tout ce que l'on dira de l'angle BAC se pourra toujours entendre de l'arc BC qui en est la mesure.

2. Le sinus BD étant prolongé jusqu'à la circonférence, donnera BH qui sera la corde de l'arc double.

3. La partie DC du rayon comprise entre son extrémité C & le point D où tombe le sinus droit, s'appelle le sinus versé de l'arc BC .

4. Toute ligne CE perpendiculaire à l'extrémité d'un rayon AC , s'appelle une tangente, & si cette tangente est terminée par un autre rayon AB prolongé en E , cette ligne CE est la tangente de l'arc BC .

5. Tout rayon comme AB étant prolongé jusqu'à la tangente en E , la ligne totale AE qui en résulte est appelée la sécante de l'arc BC .

6. L'angle BAF , Fig. 34. complément de l'angle BAC a tout de même son sinus droit BG , la corde de son double, son sinus versé GF , sa tangente & sa sécante, & ainsi de tous les angles aigus.

Construire les Echelles simples des Sinus, des Tangentes, & Sécantes, comme à la Planche XI.

Il suit de ces Définitions que si de tous les degrés du quart de cercle CF , Fig. 34. Planche 1., à commencer du point C , on abaisse des perpendiculaires sur le rayon AC , ces perpendiculaires seront les Sinus de tous ces degrés, dont le plus grand sera le rayon ou sinus total AF , & les longueurs de tous ces sinus se pourront marquer sur le rayon AF , pour en faire une Echelle, à commencer depuis le point A ; ainsi les sinus DB , db , sont marquez depuis A jusqu'en G , g , &c.

Et si l'on prolonge la Tangente CE , indéfiniment vers e , & que du centre A ont tiré des lignes AE , Ae par tous les degrés du quart de cercle jusqu'à la tangente Ce , ces lignes Ae seront les sécantes de tous les degrés CB , & on verra évidemment que la moindre de toutes les sécantes est plus grande que le rayon AC .

Il est aussi évident que toutes les tangentes Ce de tous les degrés sont terminées par leurs sécantes Ae , le long de la ligne Ce , qui fera pour lors l'Echelle des tangentes, & c'est de cette manière qu'on pourra faire ces Echelles simples, qu'on appelle Echelles Linaires des sinus, tangentes, & sécantes.

Axiome, ou propositions naturellement connus.

1. **I**L est évident que les plus grands angles aigus BAC ont aussi les plus grands sinus, les plus grandes tangentes, & les plus grandes sécantes; mais comme l'angle de complément BAF devient plus petit, ces lignes de complément deviennent aussi plus petites.
2. L'angle droit CAF , a pour sinus droit AF , & pour sinus versé AC , qui sont chacun le rayon du cercle, & sa tangente & sa sécante sont infinies.
3. L'angle obtus IAC n'a ni sinus, ni tangente, ni sécante, mais il emprunte ces choses de son supplément IAK .
4. Le rayon du cercle est appelé le sinus total, parce qu'il est plus grand que tout autre sinus.
5. Le rayon du cercle ou sinus total, ou sinus de l'angle droit est supposé divisé en 100000 parties égales, & l'on a calculé combien de ces mêmes parties sont contenues à proportion dans tous les sinus droits, dans les tangentes & dans les sécantes de tous les angles, de minute en minute, depuis une minute jusqu'à 90. degrés, & l'on a mis ces nombres par ordre dans un Livre qu'on appelle pour cela les Tables des sinus, tangentes & sécantes. Voyez la Table qui suit après ce Chapitre, où ces nombres sont seulement de degré en degré, ce qui nous suffira pour donner des exemples de Navigation par ces nombres.
6. Il est évident que si du centre A & de l'intervalle AE , l'on décrit un cercle EP , cette ligne AE qui étoit sécante devenant le rayon du dernier cercle, la ligne EC qui étoit tangente de l'angle BAC au premier cercle, devient sinus droit du même angle dans le dernier cercle.
7. Il est encore évident que dans tout triangle rectangle ABC , Fig. 35. si l'on prend l'hypoténuse AC pour rayon d'un cercle, que l'un des autres côtés comme BC est le sinus de l'angle A qui luy est opposé, ou de l'arc CD qui en est la mesure, & si le centre du cercle étoit en C ; l'on démontreroit de même que le côté AB est le sinus de l'angle C qui luy est opposé, ou de l'arc AE , qui en

est la mesure, & c'est à dire que l'hypoténuse d'un triangle rectangle étant le rayon d'un cercle, les deux autres côtes du triangle sont les sinus des angles qui leur sont opposés, & par conséquent dans tous triangles rectangles les sinus des angles sont proportionnels aux toises, lieuës, ou autres mesures de leurs côtes opposés.

8. Mais si au même triangle ABC l'on prend l'un des côtes qui comprennent l'angle droit, comme AB pour rayon d'un cercle, l'autre côté BC sera la tangente de l'angle A qui luy est opposé, ou de l'arc BF, qui en est la mesure, & l'hypoténuse AC en sera la secante, & si l'on prenoit le côté BC pour rayon, & le point C pour centre du cercle, alors le côté AB seroit tangente de l'angle C, ou de l'arc BG qui en est la mesure, & l'hypoténuse CA en seroit la secante.

9. Si quelqu'un des côtes d'un triangle rectangle ABC, Fig. 35. est connu en toises, lieuës ou autres mesures, avec l'un des angles aigu, & par conséquent l'autre angle aigu, qui en est le complément, on trouvera les autres côtes par le calcul, parce qu'en prenant le côté connu pour rayon (ce qu'on doit toujours faire pour abréger la division) chacun des autres côtes seront connus pour sinus, ou pour tangente, ou pour secante, qui sont proportionnelles aux mesures de chacun de ses côtes.

Exemple. On suppose l'angle A connu de 30. degrez, l'angle C qui est son complément sera aussi connu de 60. degrez, connoissant de plus le côté AC de 100. toises; on demande à trouver le côté BC aussi en toises, il faut faire cette Regle de Trois comme 100000 rayon ou sinus de l'angle droit B, est au côté opposé AC 100 toises, ainsi 50000 sinus de l'angle A de 30 degrez, sera au côté opposé BC, laquelle regle étant faite, il viendra 50 toises pour le côté BC quatrième proportionnelle; il en sera de même pour tous les sinus, tangentes & secantes, à l'égard des mesures de leurs côtes opposés: l'on s'étendra davantage sur ces sortes de Regles de Trois au dernier Chapitre de ce Traité, dans la maniere de naviger par les sinus.

10. Lorsque le côté d'un triangle spherique est la mesure de son angle opposé, pour être décrits de cet angle, pour lors l'angle & son côté opposé ont un même sinus commun, mais si les côtes d'un triangle spherique ne sont pas décrits de leurs angles opposés, pour lors les angles & leurs côtes opposés ont chacun leur sinus particulier, & ainsi de leurs tangentes & de leurs secantes.

FOrmer des triangles rectangles semblables à ceux qui se forment sur Mer par les routes de Navigation, avec les Echelles des sinus, des tangentes, & des secantes, & celle des parties égales, en se servant de la regle & du compas.

Lorsqu'on a un angle aigu de connu dans un triangle, former ce triangle.

Il faut faire l'hypoténuse, du triangle égale au rayon, & les deux autres côtez, chacun égal au sinus de l'angle aigu qui luy doit être opposé.

Autrement, il faut faire que des deux petits côtez, le plus grand soit égal au rayon, & l'autre à la tangente du plus petit angle aigu, & l'hypoténuse égale à la secante du même angle.

Lorsqu'on a les trois côtez du triangle de Navigation connus, former ce triangle, & trouver ses angles.

Il faut, comme il vient d'estre dit à la précédente Leçon, avec l'Echelle des parties égales, former premierement un triangle rectangle semblable à celui de la Navigation, & ensuite prolonger ce triangle en prolongeant l'hypoténuse, & un côté de la part de l'angle droit; en sorte que l'hypoténuse soit égal au rayon, alors chacun des petits côtez de ce second triangle étant porté sur l'Echelle des sinus, montrera les degrez de son angle aigu opposé.

Autrement, prolongez le moyen côté de la part de l'angle droit, le faisant égal au rayon, & luy élever une perpendiculaire, à son extrémité rencontrant l'hypoténuse aussi prolongée, cette perpendiculaire sera la tangente du plus petit angle aigu qui luy est opposé, & l'hypoténuse en sera la secante.

Ces Echelles ont mesme proprietez pour les triangles oblique-angles, que pour les triangles rectangles, mais on laisse exprés l'application à en faire à ceux qui voudront s'exercer.

D E S L O G A R I T H M E S.

2. Leçon.

Les Logarithmes sont des nombres en progression arithmetique que l'on fait répondre à d'autres nombres en progression geometrique dont ils sont les logarithmes, comme le marquent les deux progressions suivantes.

Prog. geom. nombres :: 1. 2. 4. 8. 16. 32. 64. 128. 256. 512. 1024. 2048. 4096.

Prog. arith. log. num. : 0. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

DE LA NAVIGATION. Chap. I. Planche I. 21

nom. 8192. 16384. 32768. 65536. 131072. 262144. 524288. 1048576.

log. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20.

Les logarithmes ont été inventez pour abreger les multiplications par de simples additions, & les divisions, par de simples soustractions, ce qui épargne un travail infini, principalement dans les calculs astronomiques.

Multiplication par Logarithmes.

Exemple. Pour multiplier 128 par 32 l'on ajoute leurs logarithmes 7 & 5, & leur somme 12 est le logarithme de leur produit 4096, le double du log. d'un nombre donne le log. de son carré, & le triple donne celui de son cube.

Division par Logarithmes.

Exemple. Pour diviser 2048 par 32, l'on soustrait le logarithme de 32 qui est 5, du logarithme de 2048 qui est 11 & il reste 6 pour logarithme du quotient 64, & ainsi de tout autre nombre; & pour tirer la racine quarrée d'un nombre comme 256 l'on prend la moitié de son logarithme 8 qui est 4 logarithme de 16 racine quarrée de 256, & pour tirer la racine cubique, on ne prend que le tiers du logarithme du nombre proposé; ainsi pour tirer la racine cubique de 512 on prend le tiers de son logarithme 9 qui est 3 logarithme de 8, racine cubique de 512.

Faire la Regle de Trois par Logarithmes.

Exemple. On veut faire cette Regle de Trois 32, 128 :: 512.

Il faut en la place de ces nombres mettre leurs logarithmes, & ajouter les logarithmes du deuxième & troisième terme 128 & 512 qui sont 7 & 9 pour avoir 16 logarithme de leur produit, duquel logarithme 16 il faut oster le logarithme du premier terme 32 qui est 5, il reste 11 logarithme du quotient 2048 qui est le quatrième terme de la Regle de Trois que l'on demandoit, & il en fera de mesme dans toutes les operations par les logarithmes des Tables plus completes que nous donnons dans la fin de ce Chapitre, & que l'on trouve dans les Livres des Tables des Sinus.

Comme les progressions laissent beaucoup d'autres nombres qu'elles ne comprennent pas, entre ceux qui y sont proportionnels, on les recherche ensuite avec leurs logarithmes, en prenant plusieurs moyens proportionnels, tant entre les nombres naturels, qu'entre leurs logarithmes; de sorte que les moyens proportionnels de la progression arithmétique, sont toujours les logarithmes des moyens proportionnels qui leur répondent dans la progression geo-

metrique ; & pour une plus grande précision on prend la progression geometrique en raison decimale , 1. 10. 100. 1000. &c. & l'on augmente chacun nombre de plusieurs zeros à la droite pour rendre insensible les fractions qui restent dans les operations, l'on en fait de mesme pour la progression arithmetique qui comprend les logarithmes , mais ces chiffres sont separez à la gauche par un point d'avec ceux qu'on leur ajoute à la droite ; & ceux de la gauche ainsi separez , s'appellent les figuratives.

Pour avoir les log. des nombres entiers avec des fractions decimales tels qu'ils sont dans les Tables des Anglois.

Il faut prendre les neuf log. des nombres qui sont entre 10 & 20, & diminuer l'unité de la figurative de chacun log. & il restera les neuf log. du 1. & des neuf fractions decimales qui sont entre 1 & 2, plus les 9. log. des nombres entre 20 & 30, diminuez aussi de l'unité dans leurs figuratives, seront les log. du 2 & des 9 fractions entre 2 & 3.

Exemple. Le log. de 13. diminué de l'unité dans sa figurative, sera 1139433. pour log. de $1\frac{3}{10}$, de mesme 4313638 log. de 27. diminué de l'unité dans sa figurative, sera le log. de $2\frac{7}{10}$, & ainsi des autres.

L'on calcule ordinairement des Tables des logarithmes pour les nombres simples, depuis 1 jusqu'à 10000 ; l'on calcule pareillement les logarithmes des sinus & des tangentes, nous les donnerons à la fin de ce Chapitre, depuis 1 jusqu'à 500 pour les nombres simples, & pour les sinus & tangentes nous les donnons seulement de degré à degré, ce qui nous suffira pour donner des exemples de Navigation par ces nombres.

Ayant les sinus, tangentes & secantes de tous les degrez, avec les logarithmes des sinus & tangentes trouver à peu près ces nombres pour tous les degrez & minutes.

Il faut prendre la difference des nombres qui répondent aux degrez immédiatement au dessous & au dessus des degrez & minutes que l'on cherche, & l'on prend la dixième partie de cette difference, en retranchant une figure à la droite & toutes les figures de la gauche seront la $\frac{1}{10}$ pour 6 minutes d'augmentation, & ainsi à proportion, & la figure tranchée sera autant de dixième.

Exemple. On veut trouver le sinus de 48 degrez 24 minutes, l'on trouve premierement dans la Table 74314 sinus de 48 degrez, & 75471 sinus de 49 degrez, la difference est 1157, de laquelle on retranche la dernière figure 7 : ou ce qui est la même chose, l'on prend la dixième, & l'on a 115 $\frac{7}{10}$ difference pour 6 minutes

& en mettant quatre fois $115\frac{7}{8}$ on aura 463 parties pour 24 minutes, qu'il faudra ajouter à 74314 sinus de 48 degrez pour avoir 74777 sinus de 48 degrez 24 minutes, & il en seroit de même pour les tangentes & secantes, & pour les logarithmes des sinus & des tangentes, mais ceux qui voudront avoir ces Tables tout au long, s'épargneront cette peine.

Quatrième sommaire de Propositions fondamentales.

Toutes les parties d'un cercle sont proportionnelles aux parties de tout autre cercle.

Soient les deux cercles ABCDE, FGHIL Figure 36, Je dis que toutes les parties du premier sont proportionnelles aux parties qui leur répondent dans le second; par exemple, que la corde BD de 90 degrez dans le premier cercle, est à la corde GI aussi de 90 degrez dans le second, comme le rayon AB du premier est au rayon FG du second.

Démonstration. Le triangle ABD est semblable au triangle FGI, car ils sont tous deux isocèles, ayant des rayons AB, AD & FG, FI pour côtez, avec chacun un angle droit en A & F, ces triangles ont donc leurs côtez proportionnels BD, GI :: AB, FG. G

De même les cordes BC, GH de 45 degrez sont entre elles comme les rayons, par la ressemblance des triangles ABC, FGH, les cordes d'un seul degré dans ces differens cercles sont aussi entr'elles comme leurs rayons, & comme les cordes d'un seul degré ne different que peu de l'arc de ce même degré, en diminuant à proportion ces deux cordes dans les deux cercles jusqu'à l'indefini, elles ne different en rien de leurs arcs, mais ces cordes de pareilles parties de degrez sont entre elles comme les rayons de ces cercles, les arcs semblables de ces cercles sont donc aussi entr'eux comme les rayons, un degré d'un cercle est donc à un degré d'un autre cercle en même raison que leurs rayons ou que leur diametre, les circonferences entieres qui valent chacune 360 degrez, sont donc aussi entre elles comme leurs rayons, &c. G

Cette proportion se trouve aussi entre les sinus moitié des cordes des arcs du double, & entre les tangentes & secantes de l'un des cercles à ceux de pareil nombre de degrez de l'autre cercle, par la ressemblance des triangles. G

Avertissement. Cette Proportion fondamentale servira à prouver les réductions de lieues en degrez, & des degrez en lieues de longi-

tude sur tout parallele propose, & à plusieurs autres usages.

De ce que nous venons de dire des nombres logarithmes, qui se substituent en la place des nombres naturels, pour faire les multiplications, divisions, regles de trois, & extractions de racines, nous en concluons la construction des Echelles des logarithmes divisée dans les mêmes proportions de ces nombres log. répondant aux mêmes nombres naturels, par le moyen desquelles on fera les mêmes operations que par les nombres log.

Construire l'Echelle des Logarithmes des nombres naturels.

IL faut des nombres log. de la Table, répondant aux nombres naturels, depuis l'unité jusqu'à 100, retrancher 4 figures à la droite, & les restes qui en seront les $\frac{19}{10000}$ seront les log. réformez de ces nombres naturels, parce que ces logarithmes conserveront toujours les proportions arithmétiques; & comme le log. de 100 est 2.0000000, les 4. figures de la gauche étant retranchées, il restera 2.000 log. réformé du nombre 100; c'est pourquoy l'on fera deux Echelles égales entre elles de telle longueur qu'on voudra; l'une sera pour l'Echelle des log. & l'autre sera une Echelle de dixme qu'on divisera en 2000 parties égales, sur laquelle on prendra successivement avec un compas, les ouvertures des nombres log. réformez des nombres naturels depuis l'unité jusqu'à 100, pour les porter sur l'Echelle des log. afin de la diviser; ainsi on marquera 1. pour commencement des nombres naturels au commencement de l'Echelle des logarithmes, parce que 1. n'a rien ou 0000 pour logar. réformé; on marquera pareillement 2 à la fin de 301, son log. réformé, 3 à la fin de 477 son log. réformé, 5 à la fin de 699 son log. réformé, 10 à la fin de 1000 son log. réformé; & enfin 100 à la fin de 2000 log. réformé.

Et parce que cette Echelle des log. ne contient les nombres naturels que jusqu'à 100, il faudra dans les pratiques selon les besoins, multiplier ces nombre par 10, ou par 100, en leur ajoutant un ou deux zeros à chacun, & pour lors l'Echelle totale vaudra 1000, ou 10000, fins que ces nombres naturels cessent d'estre en progression géométrique, & les longueurs de l'Echelle qui leur répondent d'estre leurs log. parce qu'elles ne perdent rien de leurs progressions arithmétiques, on se servira souvent du nombre 1000 pour le nombre total de l'Echelle.

Construire

Construire l'Echelle Logarithmique des sinus, & des tangentes.

IL faut, comme nous avons dit, pour les log. des nombres naturels, retrancher 4 Figures à la droite des log. des sinus, & des tangentes de tous les degrez, & outre cela diminuer le nombre de 8 dans chacune figurative, & il restera les log. réformez des sinus & des tangentes; de sorte que le log. du sinus total, & de la tangente de 45 degrez sera de 2000, comme celuy du nombre naturel 100, c'est pourquoy ce log. total réformé 2000, conviendra aussi à la mesme Echelle de parties égales 2000, & tous ces log. ainsi réformez, auront encore entr'eux la mesme progression arithmetique qu'ils avoient avant d'estre réformez, parce qu'on en n'a retranché que des parties proportionnelles, & des parties égales; nous donnerons cy-aprés des usages de ces Echelles en Navigation, l'on appellera l'extrémité de cette Echelle qui finit par 90 le log. total, ou raison.

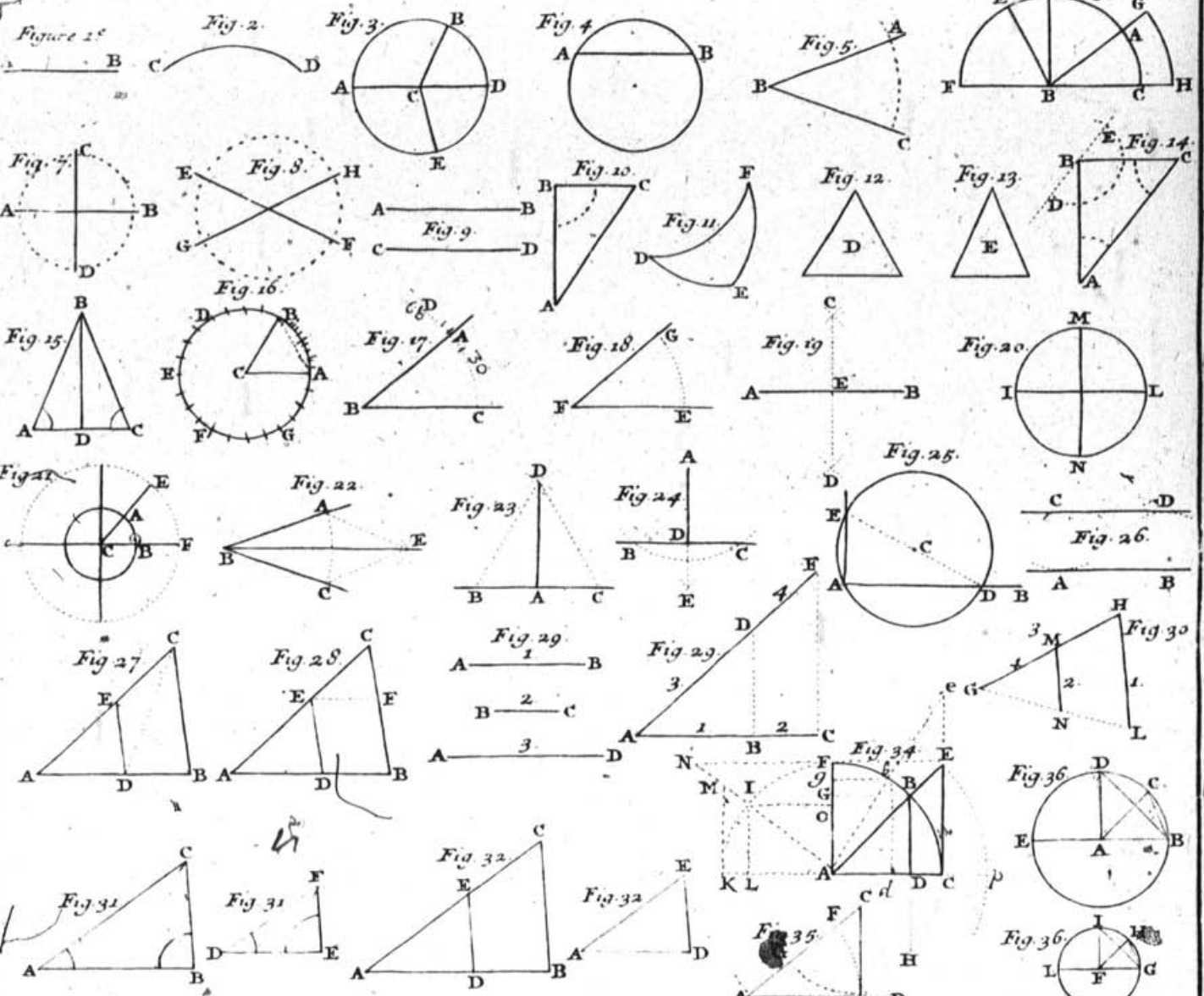


D.	Sinus	Tang.	Secant.	Log. fin.	Log. tang.	Sinus	Tang.	Secantes.	Log. fin.	Log. tang.	
	1.0129	29	100000	6.4637261	6.4637261	100000	14177467	14177468	9.9999999	13.5362739	
1	1745	1746	100015	8.2418553	8.2419215	89	99985	5728996	5729869	9.9999338	11.7580785
2	3490	3492	100061	8.5428192	8.5430838	88	99939	2863625	2865371	9.9997354	11.4569162
3	5234	5241	100117	8.7188002	8.7193958	87	99863	1908114	1910732	9.9994044	11.2806042
4	6976	6993	100244	8.8435845	8.8446437	86	99756	1430067	1433559	9.9989408	11.1553363
5	8716	8749	100381	8.9402960	8.9419518	85	99619	1143005	1147371	9.9983442	11.0580482
6	10453	10510	100531	9.0192346	9.0216202	84	99452	951436	956677	9.9976143	10.9783798
7	12187	12278	100717	9.0858945	9.0891438	83	99255	814435	820551	9.9967507	10.9108462
8	13917	14054	100983	9.1435533	9.1478025	82	99027	711537	718530	9.9957528	10.8521975
9	15643	15838	101247	9.1943324	9.1997125	81	98769	631375	639245	9.9946199	10.8002875
10	17165	17633	101543	9.2396702	9.2463188	80	98481	567128	575877	9.9933515	10.7536812
11	19081	19438	101872	9.2805988	9.2886523	79	98163	514455	524084	9.9919466	10.7113477
12	20791	21356	102234	9.3178789	9.3274745	78	97815	470463	480973	9.9904044	10.6725155
13	22495	23087	102630	9.3520880	9.3633641	77	97437	433148	444541	9.9887239	10.6366359
14	24192	24913	103061	9.3836752	9.3967711	76	97030	401078	413357	9.9869041	10.6032289
15	25882	26795	103528	9.4129962	9.4280525	75	96593	373205	386370	9.9849438	10.5719475
16	27564	28675	104030	9.4403381	9.4574964	74	96126	348741	362796	9.9828416	10.5425036
17	29237	30573	104569	9.4659353	9.4853390	73	95630	327085	342030	9.9805963	10.5146610
18	30902	32492	105146	9.4899824	9.5147760	72	95106	307768	323607	9.9782063	10.4882240
19	32557	34431	105762	9.5126419	9.5369719	71	94552	290421	307165	9.9756701	10.4630281
20	34202	36397	106418	9.5340517	9.5610658	70	93969	274748	292380	9.9729858	10.4389341
21	35837	38386	107115	9.5543292	9.5841774	69	93358	260509	279045	9.9701517	10.4158226
22	37461	40403	107853	9.5735754	9.6064066	68	92718	247509	266947	9.9671659	10.3935904
23	39073	42447	108636	9.5918780	9.6278519	67	92050	235885	255930	9.9640261	10.3721481
24	40674	44523	109464	9.6093133	9.6485831	66	91355	224604	245839	9.9607302	10.3514169
25	42262	46631	110338	9.6259483	9.6686725	65	90631	214451	236620	9.9572757	10.3313275
26	43837	48773	111260	9.6418420	9.6881818	64	89879	205030	228117	9.9537660	10.3118182
27	45399	50953	112231	9.6570168	9.7071659	63	89101	196261	220269	9.9499809	10.2928341
28	46947	53171	113257	9.6716093	9.7256744	62	88295	188073	213005	9.9459549	10.2744256
29	48481	55431	114335	9.6855711	9.7437520	61	87462	180405	206267	9.9418193	10.2566280
30	50000	57735	115470	9.6989700	9.7614394	60	86603	173205	200000	9.9375306	10.2393860
31	51504	60086	116663	9.7118393	9.7787737	59	85717	166428	194160	9.9330616	10.2226263
32	52992	62487	117918	9.7242097	9.7957892	58	84805	160032	188708	9.9284205	10.2064208
33	54464	64941	119236	9.7361088	9.8125174	57	83867	154086	183608	9.9235914	10.1874826
34	55919	67451	120622	9.7475617	9.8289874	56	82904	148256	178829	9.9185742	10.1710126
35	57358	70021	122077	9.7585913	9.8452168	55	81915	142815	174345	9.9135645	10.1547732
36	58779	72654	123607	9.7692187	9.8612610	54	80902	137638	170130	9.9084576	10.1387390
37	60181	75351	125214	9.7794610	9.8771144	53	79864	132704	166164	9.9032346	10.1228856
38	61566	78129	126902	9.7893420	9.8928098	52	78801	127994	162427	9.8979321	10.1071902
39	62932	80978	128676	9.7988718	9.9083692	51	77715	123490	158900	9.8925026	10.0916308
40	64279	83910	130541	9.8080675	9.9238135	50	76604	119175	155572	9.8869240	10.0761865
41	65606	86929	132501	9.8169429	9.9391631	49	75471	115037	152425	9.8812799	10.0608369
42	66913	90040	134563	9.8255104	9.9544174	48	74314	111061	149441	9.8755735	10.0455626
43	68200	93252	136733	9.8337833	9.9695659	47	73131	107237	146628	9.8698425	10.0303441
44	69466	96569	139016	9.8417713	9.9846372	46	71934	103553	143956	9.8640341	10.0151628
45	70711	100000	141421	9.8494850	10.0000000	45	70711	100000	141421	9.8494850	10.0000000
1	19309	19891	101959	9.2902357	9.2986618	5	85147	119061	179955	9.9198464	10.1751074
2	18268	19421	101239	9.5828397	9.6172243	6	92388	241421	261311	9.9656153	10.3827755
3	55557	66818	123299	9.7447390	9.8248926	7	98079	501714	612583	9.9915719	10.7033322

N.	Logarith.	N.	Logarith.	N.	Logarith.	N.	Logarith.	N.	Logarith.
1	0.0000000	51	1.7075702	101	2.0043214	151	2.1789769	201	2.3031961
2	0.3010300	52	1.7160033	102	2.0086002	152	2.1818436	202	2.3053514
3	0.4771212	53	1.7242759	103	2.0128372	153	2.1846914	203	2.3074960
4	0.6020600	54	1.7323938	104	2.0170333	154	2.1875207	204	2.3096302
5	0.6989700	55	1.7403627	105	2.0211893	155	2.1903317	205	2.3117539
6	0.7781512	56	1.7481880	106	2.0253059	156	2.1931246	206	2.3138672
7	0.8450980	57	1.7558748	107	2.0293838	157	2.1958996	207	2.3159703
8	0.9030900	58	1.7634280	108	2.0334238	158	2.1986571	208	2.3180633
9	0.9542425	59	1.7708520	109	2.0374265	159	2.2013971	209	2.3201436
10	1.0000000	60	1.7781512	110	2.0413927	160	2.2041200	210	2.3222193
11	1.0413927	61	1.7853298	111	2.0453230	161	2.2068259	211	2.3242824
12	1.0791812	62	1.7923917	112	2.0492180	162	2.2095150	212	2.3263359
13	1.1139433	63	1.7993405	113	2.0530784	163	2.2121876	213	2.3283796
14	1.1461280	64	1.8061800	114	2.0569048	164	2.2148438	214	2.3304138
15	1.1760913	65	1.8129133	115	2.0606978	165	2.2174839	215	2.3324385
16	1.2041200	66	1.8195439	116	2.0644580	166	2.2201081	216	2.3344537
17	1.2304489	67	1.8260748	117	2.0681859	167	2.2227165	217	2.3364597
18	1.2551275	68	1.8325189	118	2.0718820	168	2.2253093	218	2.3384565
19	1.2787536	69	1.8388491	119	2.0755470	169	2.2278867	219	2.3404441
20	1.3010300	70	1.8450980	120	2.0791812	170	2.2304489	220	2.3424227
21	1.3222193	71	1.8512583	121	2.0827854	171	2.2329961	221	2.3443923
22	1.3424227	72	1.8573325	122	2.0863598	172	2.2355284	222	2.3463530
23	1.3617278	73	1.8633219	123	2.0899051	173	2.2380461	223	2.3483049
24	1.3801172	74	1.8692317	124	2.0934217	174	2.2405492	224	2.3502480
25	1.3979400	75	1.8750613	125	2.0969100	175	2.2430380	225	2.3521825
26	1.4149733	76	1.8808136	126	2.1003705	176	2.2455127	226	2.3541084
27	1.4313363	77	1.8864907	127	2.1038037	177	2.2479733	227	2.3560259
28	1.4471580	78	1.8920946	128	2.1072100	178	2.2504200	228	2.3579348
29	1.4623980	79	1.8976271	129	2.1105897	179	2.2528530	229	2.3598355
30	1.4771212	80	1.9030900	130	2.1139433	180	2.2552725	230	2.3617278
31	1.4913617	81	1.9084850	131	2.1172713	181	2.2576786	231	2.3636110
32	1.5051500	82	1.9138138	132	2.1205739	182	2.2600714	232	2.3654880
33	1.5185139	83	1.9190781	133	2.1238516	183	2.2624511	233	2.3673559
34	1.5314789	84	1.9242793	134	2.1271048	184	2.2648178	234	2.3692159
35	1.5440680	85	1.9294189	135	2.1303338	185	2.2671717	235	2.3710679
36	1.5563025	86	1.9344984	136	2.1335389	186	2.2695129	236	2.3729110
37	1.5682017	87	1.9395192	137	2.1367206	187	2.2718416	237	2.3747483
38	1.5797836	88	1.9444827	138	2.1398791	188	2.2741578	238	2.3765770
39	1.5910646	89	1.9493900	139	2.1430148	189	2.2764618	239	2.3783979
40	1.6020600	90	1.9542425	140	2.1461280	190	2.2787536	240	2.3802112
41	1.6127819	91	1.9590414	141	2.1492191	191	2.2810334	241	2.3820170
42	1.6232493	92	1.9637878	142	2.1522883	192	2.2833012	242	2.3838154
43	1.6334685	93	1.9684829	143	2.1553360	193	2.2855573	243	2.3856063
44	1.6434527	94	1.9731278	144	2.1583625	194	2.2878017	244	2.3873898
45	1.6532125	95	1.9777246	145	2.1613680	195	2.2900346	245	2.3891661
46	1.6627578	96	1.9822712	146	2.1643428	196	2.2922561	246	2.3909351
47	1.6720979	97	1.9867717	147	2.1673175	197	2.2944662	247	2.3926969
48	1.6812412	98	1.9912261	148	2.1702617	198	2.2966652	248	2.3944517
49	1.6901961	99	1.9956352	149	2.1731863	199	2.2988531	249	2.3961993
50	1.6989700	100	2.0000000	150	2.1760913	200	2.3010300	250	2.3979400

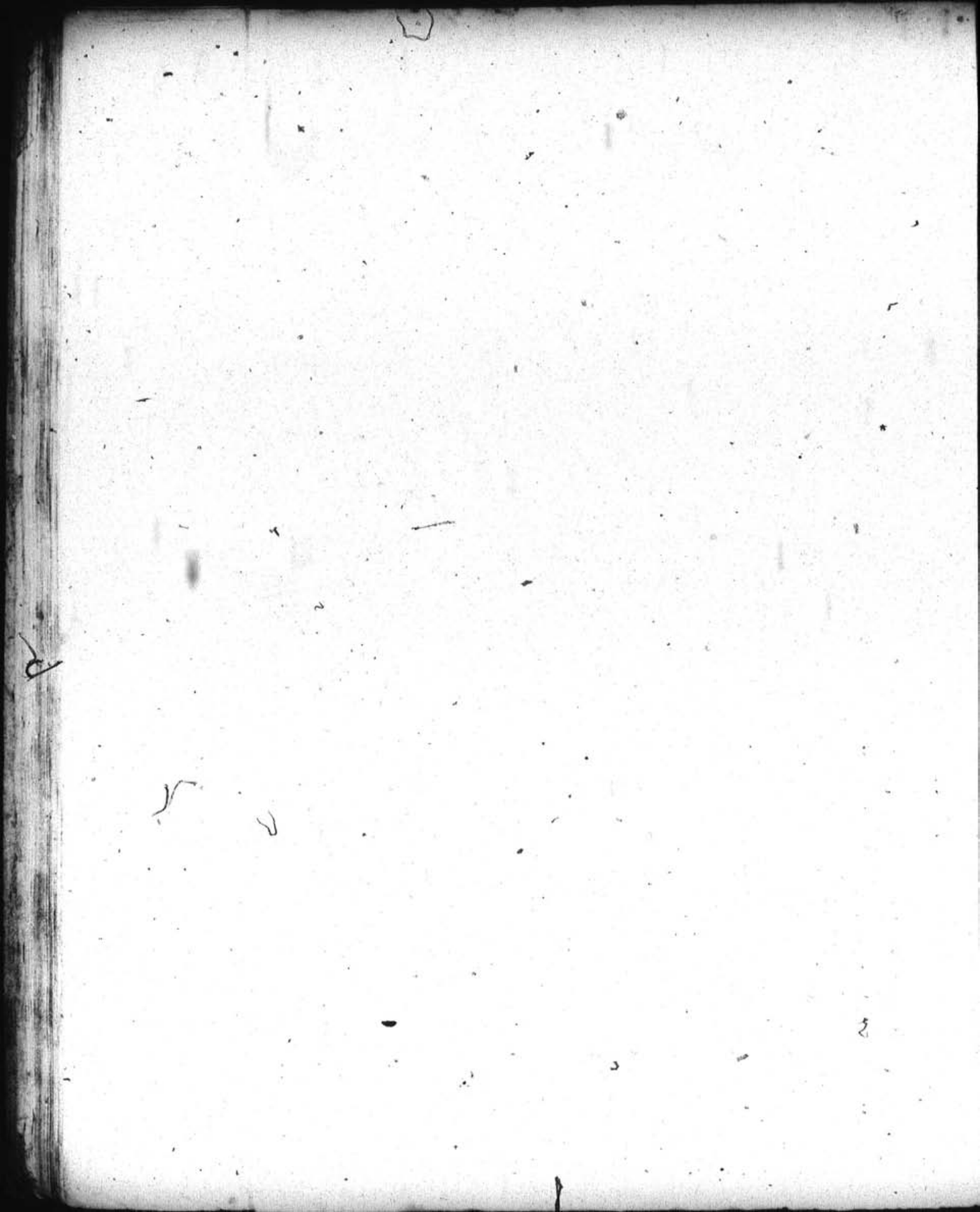
N.	Logarith.	N.	Logarith.	N.	Logarith.	N.	Logarith.	N.	Logarith.
251	2.3996737	301	2.4785665	351	2.5453071	401	2.6031444	451	2.6541765
252	2.4014005	302	2.4800069	352	2.5465427	402	2.6042260	452	2.6551384
253	2.4031205	303	2.4814426	353	2.5477747	403	2.6053050	453	2.6560982
254	2.4048337	304	2.4828736	354	2.5490033	404	2.6063814	454	2.6570558
255	2.4065402	305	2.4842998	355	2.5502283	405	2.6074550	455	2.6580114
256	2.4082400	306	2.4857214	356	2.5514500	406	2.6085260	456	2.6589648
257	2.4099331	307	2.4871384	357	2.5526682	407	2.6095944	457	2.6599162
258	2.4116197	308	2.4885507	358	2.5538830	408	2.6106602	458	2.6608655
259	2.4132998	309	2.4899785	359	2.5550944	409	2.6117233	459	2.6618127
260	2.4149733	310	2.4913617	360	2.5563025	410	2.6127839	460	2.6627578
261	2.4166405	311	2.4927604	361	2.5575072	411	2.6138418	461	2.6637009
262	2.4183013	312	2.4941546	362	2.5587086	412	2.6148972	462	2.6646420
263	2.4199557	313	2.4955443	363	2.5599066	413	2.6159500	463	2.6655810
264	2.4216039	314	2.4969296	364	2.5611014	414	2.6170003	464	2.6665180
265	2.4232459	315	2.4983105	365	2.5622929	415	2.6180481	465	2.6674529
266	2.4248816	316	2.4996873	366	2.5634811	416	2.6190933	466	2.6683859
267	2.4265113	317	2.5010593	367	2.5646661	417	2.6201360	467	2.6693169
268	2.4281348	318	2.5024271	368	2.5658478	418	2.6211763	468	2.6702458
269	2.4297523	319	2.5037907	369	2.5670264	419	2.6222140	469	2.6711728
270	2.4313638	320	2.5051500	370	2.5682017	420	2.6232493	470	2.6720979
271	2.4329693	321	2.5065050	371	2.5693739	421	2.6242821	471	2.6730209
272	2.4345689	322	2.5078559	372	2.5705429	422	2.6253124	472	2.6739420
273	2.4361626	323	2.5092025	373	2.5717088	423	2.6263404	473	2.6748611
274	2.4377506	324	2.5105450	374	2.5728716	424	2.6273659	474	2.6757783
275	2.4393327	325	2.5118834	375	2.5740313	425	2.6283889	475	2.6766936
276	2.4409091	326	2.5132176	376	2.5751878	426	2.6294096	476	2.6776069
277	2.4424798	327	2.5145477	377	2.5763413	427	2.6304279	477	2.6785184
278	2.4440448	328	2.5158738	378	2.5774918	428	2.6314438	478	2.6794279
279	2.4456042	329	2.5171959	379	2.5786392	429	2.6324573	479	2.6803355
280	2.4471580	330	2.5185139	380	2.5797836	430	2.6334685	480	2.6812412
281	2.4487063	331	2.5198280	381	2.5809250	431	2.6344773	481	2.6821451
282	2.4502491	332	2.5211381	382	2.5820634	432	2.6354837	482	2.6830470
283	2.4517864	333	2.5224442	383	2.5831988	433	2.6364879	483	2.6839471
284	2.4533183	334	2.5237465	384	2.5843312	434	2.6374897	484	2.6848454
285	2.4548449	335	2.5250448	385	2.5854607	435	2.6384891	485	2.6857417
286	2.4563660	336	2.5263393	386	2.5865873	436	2.6394865	486	2.6866363
287	2.4578819	337	2.5276299	387	2.5877110	437	2.6404814	487	2.6875290
288	2.4593921	338	2.5289167	388	2.5888317	438	2.6414741	488	2.6884198
289	2.4608973	339	2.5301997	389	2.5899496	439	2.6424645	489	2.6893089
290	2.4623980	340	2.5314789	390	2.5910646	440	2.6434527	490	2.6901961
291	2.4638930	341	2.5327544	391	2.5921768	441	2.6444386	491	2.6910815
292	2.4653828	342	2.5340261	392	2.5932861	442	2.6454223	492	2.6919651
293	2.4668676	343	2.5352941	393	2.5943923	443	2.6464037	493	2.6928469
294	2.4683473	344	2.5365584	394	2.5954962	444	2.6473830	494	2.6937269
295	2.4698220	345	2.5378191	395	2.5965971	445	2.6483600	495	2.6946052
296	2.4712917	346	2.5390761	396	2.5976952	446	2.6493349	496	2.6954817
297	2.4727564	347	2.5403293	397	2.5987905	447	2.6503075	497	2.6963564
298	2.4742163	348	2.5415792	398	2.5998831	448	2.6512780	498	2.6972294
299	2.4756712	349	2.5428254	399	2.6009720	449	2.6522463	499	2.6981005
300	2.4771212	350	2.5440680	400	2.6020580	450	2.6532125	500	2.6989700

Planche 1. pour le Chapitre 1. du traité complet de la Navigation.



Echelle de Disme.





CHAPITRE II.

9. Leçon.

AVERTISSEMENT. Les matieres des 2, 3, 4, & 5. Chapitres s'expliquent sur les Figures des 2, 3 & 4. Planche.

De la Sphere & des Globes en general, tant celeste, que terrestre, & de la Sphere armilaire en particulier avec sa construction.

ON appelle en general une Sphere tout corps ou solide qui est rond en tous sens, qui est borné d'une seule superficie convexe par tout semblable; ainsi une Boule est une Sphere, on l'appelle aussi un Globe: autrement une Sphere est un corps qui peut décrire une demie circonference de cercle, en faisant une circonvolution entiere autour de son diametre.

Le point que l'on conçoit précisément au milieu d'une Sphere, s'appelle le centre de la Sphere.

Les lignes droites tirées du centre de la Sphere à sa superficie, s'appellent rayons de la Sphere, lesquels sont tous égaux entr'eux.

Toutes lignes droites qui passent par le centre de la Sphere, & se terminent à deux points de sa superficie, s'appellent axes de la Sphere, lesquelles sont toutes égales entr'elles.

Les Spheres sont naturelles, ou artificielles; les naturelles, sont celles que Dieu a faites, & qu'il fait encore continuellement, tels que sont les Cieux, qu'on appelle la Sphere Celeste, & le corps de la Terre appelée la Sphere Terrestre, les fruits parfaitement rond, sont aussi des Spheres naturelles.

Les Spheres artificielles sont celles que les hommes composent par leurs artifices, pour se représenter les Spheres naturelles.

On appelle le Globe celeste une Boule sur laquelle on a marqué les Etoilles, & autres corps celestes dans la situation où ils nous semblent être dans le Ciel, avec quelques cercles; voyez les Cartes celestes, Planche 2 & 3, qui représentent le Globe celeste en deux parties.

On appelle Globe terrestre une Boule sur laquelle on a dépeint les Royaumes, Provinces, & Villes, les Mers, les Rivieres, &c. de la maniere que l'on sçait par experience que ces choses son scituées sur la surface de la terre, la Figure 25, Planche 4, représente le Globe terrestre, & les Cartes, Planches, 6, 7 & 8, en representent des parties.

DEFINITIONS.

ON appelle une Sphere armilaire une machine qu'on a inventée pour nous représenter les Spheres naturelles tant celestes que terrestres, & pour expliquer les mouvemens des corps celestes; cette Sphere est composée de differens cercles, & on y distingue plusieurs points dont chacune de ces choses ont leurs proprieté; ce que nous expliquerons par la Figure premiere de la Planche 4.

On appelle les deux Pôles du monde les points A & B sur lesquels le Ciel nous paroist tourner, comme sur deux pivots d'Orient en Occident en 24 heures, ou dans un jour, le Pôle A que nous voyons étant en Europe s'appelle le Pôle du Nord, le Pôle Arctique, ou le Pôle Septentrional, & le Pôle B que nous ne voyons pas, s'appelle le Pôle du Sud Antartique, ou Meridional; on appelle en particulier les Poles de chacun grands Cercles de la Sphere, les deux points qui en sont éloignez chacun de 90 degrez.

L'on appelle l'AXE ou l'Essieu du Monde, une ligne droite AB, que l'on conçoit passer d'un Pole à l'autre, & par le centre de la terre T.

Le point du Ciel Z qui répond sur nôtre tête s'appelle le Zenit, & le point Y qui luy est opposé sous nos pieds s'appelle le Nadir; & la ligne droite que l'on conçoit tirée du Zenit au Nadir, s'appelle la ligne verticale.

La Sphere Armilaire est composée de dix Cercles principaux, sçavoir six grands, & quatre petits; les grands Cercles, coupent la Sphere chacun en deux parties égales, & ont même centre que la Sphere, & les petits la coupent en parties inégales & ont differens centres.

Les six grands Cercles de la Sphere, sont l'Horison NESO, le Meridien ANBSZ, l'Equateur DECO, le Zodiaque qui a dans son milieu l'Ecliptique FEG, & les deux Colures AEBO & AMBC.

Les quatre petits cercles de la Sphere, sont les deux Tropiques HIG, FLM, & les deux Cercles polaires PQ, RV.

EXPLICATION DES CERCLES DE LA SPHERE
Armilaire, & premierement des six grands.

DE L'HORISON.

L'Horison NESO, separe la partie du Ciel que nous voyons au dessus d'avec celle que nous ne voyons pas au dessous, ce Cercle a pour ses deux Poles le Zenit Z & le Nadir Y, il y a deux

Horifons, qui font paralleles entr'eux ; l'un passe par le centre de la terre, qui s'appelle l'Horifon rationel ; & l'autre passe à la surface de la terre, qui s'appelle l'Horifon sensible ; l'on peut toujours prendre ces deux Horifons, l'un pour l'autre, à cause du peu de rapport qu'il y a de la grandeur de la terre, que l'on peut ne considerer que comme un point, étant comparée à la grandeur du Ciel, qui est immense. Toutes les lignes que l'on peut tirer paralleles à l'Horifon s'appellent des lignes Horizontales, elles sont toutes perpendiculaires à la ligne verticale.

Il y a enfin un troisieme Horifon appelle Visuel, qui est un Cercle qui borne nôtre vûe quand nous sommes en pleine Mer, ou dans une vaste Campagne, & les rayons Visuels tirez de nôtre œil à cet Horifon Visuel, passent au dessous du vray Horifon, en le coupant obliquement.

L'on conçoit l'Horifon divisé de differentes manieres, car outre la division de 360 degrez, comme tous les autres Cercles, les Pilotes le conçoivent divisé en trente-deux parties, & ils font répondre 32 rayons aux points de divisions qu'ils appellent des Rumbs ou airs de vents : il y a quatre de ces points de division N, S, E, & O, qui separent l'Horifon en quatre parties égales, ils appellent ces points les quatre Cardinaux ; celui qui répond en N sous le Pole du Nord s'appelle le vray Nord, son opposé en S vers le Midy s'appelle le vray Sud, celui qui répond en E vers l'Orient s'appelle le vray Est, & son opposé en O vers l'Occident s'appelle le vray Oüest, les autres vingt-huit Rumbs de vent, empruntent leurs noms de ces quatre Cardinaux, ce qu'il nous faudra expliquer cy-après au Chap. 7.

DU MERIDIEN.

LE Meridien ANBSZ, passe par le Zenit Z, par le Nadir Y, & par les deux Poles du monde A & B, il coupe l'Horifon à angles droits, au vray Nord N, & au vray Sud S, il separe la partie de l'Est d'avec celle du Oüest ; ce grand Cercle a pour ses deux Poles le vray Est E, & le vray Oüest O, il s'appelle le Meridien, parce que quand le Soleil s'y rencontre, il est Midy.

DE L'EQUATEUR ET DE SON MOUVEMENT.

L'Equateur EDOC, a pour ses Poles les deux Poles du monde A & B, c'est à dire qu'il en est éloigné de 90 degrez, il separe la partie du Nord d'avec celle du Sud, il coupe l'Horifon au vray Est E, & au vray Oüest O, ce grand Cercle est la mesure

du jour, parce qu'il tourne avec tous les Cieux d'Orient en Occident, tout entier en 24 heures, ou dans un jour, selon l'ordre ECOD, il tourne donc 180 degrez en 12 heures, 90 en 6 heures, 45 en trois heures, & 15 en une heure, &c. Et comme une heure vaut 60 min. & que chacune minute vaut 60 secondes, &c. Il s'ensuit que chacun degre du mouvement du Ciel d'Orient en Occident vaut quatre minutes d'heures, & une minute de degre vaut quatre secondes d'heures, &c. Ce Cercle est encore appellé Equinoxial; parce que quand le Soleil se rencontre dessus, ce qui arrive environ le 20 de Mars & le 22 de Septembre, le jour est égal à la nuit par toute la terre, ce qu'on appelle les Equinoxes.

DU ZODIAQUE.

LE Zodiaque FEG, est une bande qui a plusieurs degrez de largeur pour comprendre le mouvement des Planettes, il a dans son milieu le Cercle FEG appellé l'Ecliptique, sous laquelle se font les Eclipses, tant du Soleil que de la Lune. L'Ecliptique coupe l'Equateur obliquement en deux points oppozés où se font les Equinoxes, en faisant des angles Spheriques de 23 degrez 29 minutes, & ainsi les deux Poles de l'Ecliptique P & V, sont aussi éloignez chacun de 23 degrez 29 minutes des deux Poles du monde A & B.

10 Leçon

DES ÉTOILLES FIXES ET DES DOUZE SIGNES, *Planche 2. & 3.*

ON appelle Etoilles fixes celles qu'on remarque garder une même situation & distance entr'elles; nos anciens les ont considerées par troupeaux, qu'ils ont appellez des Constellations à qui ils ont donné des noms d'Animaux, comme la grande Ourse, la petite Ourse, le Dragon, le grand Chien, &c. Voyez les Cartes des Etoilles, *Planche 2 & 3.*

Il y a douze de ces Constellations le long du Zodiaque, qu'ils ont appellees les douze Signes, conjointement avec la douzième partie de l'Ecliptique qui leur répondoit, & cette douzième partie vaut trente degrez attribuez à chacun Signe; mais ces Etoilles contenues dans ces Constellations, ont depuis avancé vers l'Orient par le mouvement propre de toutes les Etoilles fixes, & se sont reculees de ces parties de l'Ecliptique: l'on continué néanmoins à appeller separement ces 12 Constellations, & ces 12 parties de l'Ecliptique les douze Signes. Voicy les noms & les caracteres pour les exprimer, comme on les a marquez le long du Zodiaque, & leur suite est d'Occident vers l'Orient selon les lettres FEGO. *Fig. 1, Planche 4, les 6 premiers Signes sont du côté du Nord, & les six derniers sont du côté du Sud.*

Latin.

<i>Latin. François. Caractere.</i>	<i>Latin. François. Caractere.</i>
Aries, le Belier, ♈	Libra, la Balance, ♎
Taurus, le Taureau, ♉	Scorpius, le Scorpion, ♏
Gemini, les Gemeaux, ♊	Arcitenens, l'Archer, ♐
Cancer, le Cancre, ♋	Caper, la Chevre, ♑
Leo, le Lion, ♌	Amphora, le Verseau, ♒
Virgo, la Vierge, ♍	Pisces, les Poissons, ♓

DES PLANETTES.

Outre les Etoilles fixes, il nous paroît d'autres Astres qu'on appelle des Planettes, qui ont chacun leur mouvement particulier d'Occident en Orient, en differens temps, & qui ne sortent point de dessous la largeur qu'on donne exprés au Zodiaque: il y a sept Planettes principales qui sont à des distances inégales à nôtre égard. Voicy comme on les nomme avec leurs caracteres, en commençant par la plus éloignée de nous. Saturne ♄, Jupiter ♃; Mars ♂, le Soleil ☉, Venus ♀, Mercure ☿, & la Lune ☾.

Il y a encore d'autres Planettes qui ont été découvertes par nos Auteurs modernes, en se servant de Lunetes d'approche. Il y en a principalement quatre petites qui tournent autour de Jupiter, ce qui fait qu'on les appelle les Satelites de Jupiter; on les distingue par premiere, deuxieme, troisieme & quatrieme, selon les Cercles qu'elles d'écrivent autour de Jupiter; on appelle leur imersion, lorsqu'elles nous paroissent se joindre avec Jupiter, & on appelle leur émerision, quand elles ressortent de l'ombre de cette grosse Planette. L'on ne marque pas ordinairement les Planettes sur les Globes celestes, parce qu'elles changent continuellement de situation, tout le monde connoît le Soleil & la Lune; & à l'égard des autres Planettes, l'on pourra apprendre à les connoître, & leur mouvement, par le moyen des Tables exactes qu'en donnent Messieurs de l'Academie Royale des Sciences, pourvû qu'on connoisse les Constellations des Etoilles fixes.

DES COLURES.

Les Colures sont deux grands Cercles qui se coupent à angles droits aux deux Poles du monde, ils partagent le Zodiaque

en quatre parties égales pour les quatre Saisons de l'année, en passant par les quatre points principaux; sçavoir des deux Equinoxes, & des deux Solstices, le Colure AEBO, qui passe par les commencemens d'Aries & de Libra qui sont les deux points Equinoxiaux, s'appelle le Colure des Equinoxes, & le Colure ACBM qui passe par les commencemens de Cancer & Capricorne qui sont les deux points des Solstices, s'appelle le Colure des Solstices; ces deux Colures partagent aussi l'Equateur en quatre parties égales, & luy sont perpendiculaires aux points E, D, O, C.

DES QUATRE PETITS CERCLES.

Les quatre petits Cercles sont tous paralleles à l'Equateur.

Les deux qui ne sont éloignés chacun que de 23 degrés 29 minutes de l'Equateur; l'un du côté du Nord, & l'autre du côté du Sud s'appellent les deux Tropiques; celui qui est du côté du Nord comme HIG s'appellent le Tropicque du Cancer, à cause qu'il répond sous le commencement du Cancer, & celui qui répond sous le commencement de Capricorne qui est du côté du Sud, s'appelle le Tropicque du Capricorne, comme FLM.

Enfin les deux Cercles Polaires, sont formés par le mouvement des deux Poles de l'Écliptique, en tournant d'Orient en Occident; ces deux petits Cercles sont par conséquent éloignés des deux Poles du monde chacun de 23 degrés 29 minutes; celui qui est du côté du Nord comme PQ, s'appelle le Cercle Polaire Arctique, & l'autre RV qui est du côté du Sud, s'appelle le Cercle Polaire Antarctique.

Quatre sortes d'autres Cercles qu'on doit s'imaginer & supplier dans la-Sphere.

Tous les grands Cercles qui passent par les deux Poles du monde A & B, & par tous les points de l'Equateur auquel ils sont perpendiculaires, s'appellent des Meridiens ou des Cercles horaires. Les Colures sont du nombre des Meridiens, tous les Meridiens ont leurs Poles dans l'Equateur.

Tous les petits Cercles que l'on conçoit paralleles à l'Equateur, & qui passent par tous les points du Meridien auquel ils sont perpendiculaires, s'appellent des paralleles. Les Tropiques, & Cer-

cles Polaires sont aussi du nombre des paralleles, & tous les paralleles qui sont entre les deux Tropiques s'appellent en particulier les paralleles du Soleil, dont l'Equateur est le plus grand.

Tous les grands Cercles que l'on conçoit passer par le Zenit Z, & par le Nadir Y, & par tous les points de l'Horison auquel ils sont perpendiculaires, s'appellent des Azimuths ou des Verticaux, & celuy qui coupe l'Horison au vray Est & au vray Oüest, s'appellent en particulier le premier Vertical. Tous les Verticaux ont leurs Poles dans l'Horison.

Tous les petits Cercles qui sont paralleles à l'Horison & passent par tous les points des Verticaux auxquels ils sont perpendiculaires, s'appellent des Almicantaraths, dont l'Horison est le plus grand; tous ces Cercles ont chacun leurs usages, comme nous verrons dans la suite.

R E M A R Q U E S.

Deux Meridiens retranchent entr'eux des arcs de pareil nombre de degrez dans l'Equateur & dans tous les paralleles, en les coupant à angles droits.

Deux Verticaux retranchent entr'eux des arcs de pareil nombre de degrez dans l'Horison & dans tous les Almicantaraths, en les coupant à angles droits.

L'on conçoit generalement tous les Cercles de la Sphere sans aucune largeur; à l'égard du Zodiaque, il y a des Astronomes qui luy ont donné 16 degrez de largeur; sçavoir 8 degrez de chacun côté de l'Ecliptique, pour le plus grand éloignement des Planettes.

Construction de la Sphere Armilaire.

Après l'explication que l'on vient de faire de la Sphere, tant de ses points principaux que de ses Cercles, avec leurs justes situations, il ne sera pas difficile, à qui voudra s'en donner la peine, de faire une Sphere Armilaire; l'on pourra faire ses Cercles de bois, ou de cuivre, ou de carton; si on les veut faire de bois, on le pourra avec de longs éclis, minces & polis, de bois de Chataigner, dont les Tonneliers font les cercles de futailles, il faut pour cela rouler ces éclis l'un sur l'autre, à la grandeur qu'on voudra & les bien coler avec de la colle forte.

Les deux Colures, l'Equateur & les quatre petits Cercles, avec le Zodiaque qui doit les environner, composent ensemble une

partie de la Sphere, qui doit tourner librement dans le Meridien ANBSZ sur les deux Poles A & B, par le moyen de l'Axe AB, qui est un fil de fer, ou de leton, & le Meridien doit tourner librement dans les antailles de l'Horizon N & S, & sur l'appuy Y.

L'Horizon NESO doit premierement être posé fixe sur quatre colonnes X, qui soient perpendiculaires sur le pied de la Sphere, les quatre petits Cercles peuvent être de fil de fer, ou de leton.

Avertissement. Il sera bon d'avoir une Sphere devant soy pour étudier ce Traité, au moins pour la premiere fois, ensuite de quoy la premiere Figure de la Planche 4. fera suffisante.

21 Leçon.

CHAPITRE III.

Des mouvemens tant du Soleil que de la Lune, & de celuy des Etoiles fixes chacun en particulier, des Questions Astronomiques, avec les manieres d'en calculer les Tables necessaires en Navigation.

Du premier mouvement du Soleil.

LE premier mouvement du Soleil est commun à tous les Cieux, il se fait d'Orient en Occident, dans un jour entier, comme l'on a dit au Chapitre 2. en parlant de l'Equateur, le jour se divise en 24 heures, & une heure en 60 minutes, & une minute en 60 secondes, &c. Ce mouvement nous paroît se faire sur l'Equateur ou sur des Cercles paralleles à l'Equateur, selon l'ordre ECOD, autour de la terre T, en faisant 15 degrez par heure, & un degre par quatre minutes d'heure, une minute de degre par quatre secondes d'heure, & ainsi du reste.

Il est évident de ce que nous venons de dire, qu'autant de fois 15 degrez que des lieux sur la terre T, sont plus vers l'Orient les uns que les autres, sont autant d'heures qu'ils ont plutôt midi, puisque le Soleil passe aux Meridiens Orientaux plutôt qu'aux Occidentaux.

La partie du parallele que décrit le Soleil au dessus de l'Horizon, s'appelle l'Arc diurne pour le jour, & sa moitié s'appelle l'Arc semidiurne; la partie du parallele que le Soleil décrit au dessous de l'Horizon, s'appelle l'Arc nocturne pour la nuit, & sa moitié l'Arc seminocturne.

L'Arc diurne & l'Arc nocturne au plus grand jour d'Esté à nôtre

égard, se font sur le Tropique de Cancer ; & du plus petit jour d'Hyver sur le Tropique de Capricorne, aux Equinoxes sur l'Equateur, & enfin tous les autres jours de l'année, les Arcs diurnes & nocturnes se font sur d'autres paralleles.

L'Arc semidiurne du Soleil est la même chose que l'heure de son coucher ; & son Arc seminocturne est la même chose que l'heure de son lever, & les heures de son coucher & de son lever font ensemble 12 heures valeur de 180 degrez.

De deuxiè^me mouvement du Soleil & de l'Année Solaire.

LE deuxiè^me mouvement du Soleil luy est particulier, il se fait d'Occident en Orient sur l'Ecliptique, en parcourant successivement les douze Signes, il employe à faire le tour de ce Cercle 365 jours 5 heures & 49 minutes, qui est ce qu'on appelle l'année Solaire, à cause que le mouvement particulier du Soleil en est la mesure ; ainsi le Soleil avance vers l'Orient près d'un degré par jour, & deux minutes & demie par heure, selon l'ordre des 12 Signes γ , δ , ϵ , ζ , η , θ , ι , κ , λ , μ , ν , &c. De sorte qu'il parcourt un Signe par mois ; il entre en chacun Signe, peu devant ou peu apres le 20 de chacun mois ; sçavoir en γ environ le 20 de Mars, en passant sur l'Equateur de la partie du Sud, en celle du Nord, auquel temps on a l'Equinoxe du Printemps, parce que c'est le commencement de cette Saison. Le Soleil entre en ϵ le 21 de Juin, étant éloigné de l'Equateur de 23 degrez 29 minutes, alors il cesse d'avancer vers le Nord, & commence à se rapprocher de l'Equateur, & pour lors on a le Solstice d'Esté qui est le commencement de cette Saison, & ce jour-là est le plus grand de l'année. Le Soleil entre en μ le 22. Septembre, en passant derechef sur l'Equateur, de la partie du Nord dans celle du Sud, auquel temps, on a l'Equinoxe d'Automne. Il entre enfin, en δ le 21 Decembre, étant éloigné de l'Equateur de 23 degrez 29 minutes, il cesse d'avancer vers le Sud, pour retourner derechef vers le Nord, ce qu'on appelle le Solstice d'Hyver, commencement de cette Saison, on a pour lors le plus petit jour de l'année ; ce mouvement du Soleil d'Occident en Orient, fait que les Etoilles fixes priment ou avancent environ quatre minutes d'heure chacun jour à passer au Meridien. On doit icy s'exercer à remarquer le second mouvement du Soleil, sur la Sphere, & sur les Cartes du Ciel, Planche 2. & 3.

Le Soleil en parcourant l'Ecliptique pendant un an, comme nous venons de dire, il reste près de huit jours plus dans la partie Septentrionale, depuis l'Equinoxe du Printemps, jusqu'à celle d'Automne, qu'il ne fait dans la partie Meridionale depuis l'Equinoxe d'Automne jusqu'à celle du Printemps; plus le Soleil s'éloigne de l'Equateur vers le Nord, ou vers le Sud; plus il se leve & se couche éloigné du vray Est, & du vray Ouest. Les deux points de l'Horizon dans la partie du Nord, où le Soleil se leve & se couche au Solstice d'Esté, & les deux points où il se leve & se couche dans la partie du Sud au Solstice d'Hiver, s'appellent les 4 points lateraux, ce qu'on a marqué sur la Rose, Planche 5.

Il y a 19 points remarquables dans la Sphere; Sçavoir le centre de la terre, les 2 Poles du Monde, le Zenit, & le Nadir, les 4 Cardinaux, les quatre Lateraux, les 2 points Equinoxiaux, les 2 Solstices, les 2 Poles de l'Ecliptique, & enfin le centre de la terre.

Des Années communes & Bisseste.

Jules Cesar, pour lever l'embaras de compter les années chacune de 365 jours 5 heures & 49 minutes, ordonna que l'on en comptât trois de suite chacune de 365 jours, appellées des Années communes, & que l'on ajoutât un jour provenant en quatre ans des 5 heures & 49 minutes à la quatrième année pour avoir 366 jours, appellée l'année Bisseste. L'on ajoute ce jour à Fevrier immédiatement après le 24, ce qui fait que ce mois à 29 jours aux années de Bissestes, au lieu qu'il n'en a que 28 aux trois Années communes, & parce qu'il faudroit 6 heures par chacun an, pour faire un jour en quatre ans, il manque 11 minutes par an aux 5 heures 49 minutes, c'est pourquoy l'on fait une erreur sur les quatre ans de 44 minutes; si bien que cette erreur, s'étoit multipliée de 10 jours depuis Jules Cesar jusqu'à Gregoire XIII ce qui obligea ce Pape de reformer ces 10 jours sur cette année là, en ne la comptant que de 355 jours; & afin que cette erreur ne retournât plus, l'on convint de retrancher à l'avenir une année de Bisseste de 100 en 100 ans, qui est la fin de chacun Siecle, excepté toutefois de 400 en 400 ans, ainsi il n'y eut point de Bisseste en 1700. & il n'y en aura point en 1800 & en 1900 mais il y aura Bisseste en 2000 ans, qui fera la fin du quatrième Siecle après cette réformation. Les Anglois & autres qui n'ont point voulu reformer ces 10 jours d'erreur, comptent 10 jours de chacun mois moins que nous, nôtre maniere de

compter s'appelle le nouveau Stile, & l'autre s'appelle l'ancien Stile.

Trouver les Années d'après la Bissextile.

IL faut diviser les Années d'après nôtre Seigneur par quatre, & le reste marquera le nombre des Années après la Bissextile, & l'on pourra avant de faire la division, en retrancher les mil, les cent & les vingt. Exemple, en 1706, l'on retranche 1700. il reste 6 que l'on divise par 4, & il reste 2 Années après la Bissextile.

Des trois Scituations de la Sphere.

LEs Peuples peuvent avoir la Sphere de trois differentes scituations, selon les lieux où ils habitent, ce que nous allons expliquer sur les 2, 3 & 4 Figures, Planche 4, qui représente la Sphere en plat.

1. Les Peuples qui ont les deux Poles du Monde A & B Fig. 2. dans l'Horison, & leur Zenit Z dans l'Equateur CD, s'appellent avoir la Sphere droite; à cause que l'Equateur & autres paralelles coupent l'Horison NS à angles droits; ces Peuples ont le jour égal à la nuit en tous temps, parce que les Arcs diurnes, ou Arcs du jour, au dessus de l'Horison, sont égaux aux Arcs nocturnes ou Arcs de la nuit au dessous de l'Horison, ou bien les Arcs semidiurnes IH, sont égaux aux Arcs seminocturnes IG.

2. Ceux qui ont l'un des Poles A Fig. 3. élevé au dessus de l'Horison NS, sans toutefois être jusqu'au Zenit Z, & l'autre Pole B abaissé sous l'Horison, sans pourtant être jusqu'au Nadir, est ce qu'on appelle avoir la Sphere oblique; ces Peuples ont inégalité de jours & de nuits, ayant de grands jours en Esté avec de petites nuits, & au contraire de petits jours en Hyver, avec de grandes nuits, & ces inégalitez sont d'autant plus grandes que le Pole se trouve plus élevé sur l'Horison, de sorte que ceux qui ont le Pole 66 degrez 31 minutes élevé sur l'Horison, c'est à dire qui sont sous l'un des Cercles polaires, ont leur plus long jour d'Esté de 24 heures.

La raison de cela est, que tous les paralelles du Soleil comme GH sont coupez par l'Horison en parties inégales, faisant les Arcs semidiurnes IH en Esté plus grands que les seminocturnes IG, & au contraire l'Arc semidiurne LF en Hyver plus petits que les seminocturnes LM.

3. Enfin ceux qui'ont l'un des Poles A Fig. 4. au Zenit Z, & l'autre B au Nadir, & l'Equateur dans l'Horison, ce qui s'appelle avoir la Sphere parallele, à cause que l'Equateur & tous les paralleles que décrit le Soleil, sont paralleles à l'Horison: ces Peuples ont leur jour & leur nuit chacune de six mois consecutifs; cela arrive de ce que pendant six mois le Soleil est d'un même côté de l'Equateur au dessus de l'Horison, ce qui leur donne toujours le jour; & puis les autres six mois, il est de l'autre côté de l'Equateur au dessous de l'Horison, ce qui leur donne toujours la nuit; & ainsi l'on voit que tous les Peuples generalement ont chacun également de jour & de nuit pendant l'année, mais differemment, selon les scituations de la Sphere.

12. Leçon. *Des mouvemens de la Lune & de son retardement après le Soleil, qui est l'heure de son passage au Meridien.*

LA Lune a deux mouvemens, l'un qui luy est commun avec tous les Cieux d'Orient en Occident sur des Cercles à peu près paralleles à l'Equateur, & l'autre qui luy est particulier, qui se fait d'Occident en Orient, sur un Cercle BCDH Fig. 5. qui répond sous le Zodiaque qui nous paroît couper l'Ecliptique AFEG & s'en éloigner environ cinq degrez de chacun côté, lorsque la Lune coupe l'Ecliptique en passant du Sud au Nord, est ce qu'on appelle la tête de son Dragon, ou son nœud ascendant, & en retournant du Nord au Sud, est ce qu'on appelle la queue de son Dragon, ou son nœud descendant, lesquels nœuds se succedent toujours un peu plus à l'Occident; la Lune employe environ 27 jours & demy à faire le tour de son Cercle d'Occident en Orient, qui est ce qu'on appelle son mois Periodique, de sorte qu'elle fait peu plus de treize degrez par jour, & s'éloigne du Soleil dans son moyen mouvement, d'environ douze degrez par jour, & d'un demi degre par chacune heure, ce qui fait aussi qu'elle s'éloigne du Soleil d'un Signe en deux jours & demi, &c.

Ces 12 degrez que la Lune s'éloigne du Soleil par chacun jour vers l'Orient, la font retarder à passer au Meridien, & à tous les autres Cercles horaires dans le mouvement d'Orient en Occident aussi par chacun jour de 48 minutes ou de trois quarts d'heures & trois minutes, & de deux minutes par chacune heure, elle doit donc retarder à proportion de quatre heures en 5 jours, & ainsi de tous les

les jours de la Lune. Pour avoir donc son retardement, il faut faire cette regle de Trois, comme 5 jours de Lune, sont à 4 heures de retardement; ainsi tel nombre de jours de Lune qu'on voudra, seront aux heures de son retardement, & s'il reste quelque chose à la division, seront autant de cinquièmes parties d'heures qui vaudront chacune douze minutes, & comme cette regle de Trois consiste à multiplier les jours de Lune par quatre, & à diviser le produit par cinq, cela se fera facilement par cœur & sans plume. Par exemple, le 9 jour de la Lune étant multiplié par 4 font 36 qui étant divisé par 5, donne 7 heures 12 minutes, à cause d'une cinquième partie d'une heure restant de la division, c'est à dire que le 9 jour de la Lune elle passera au Meridien à 7 heures 12 minutes après midy, les autres utilitez de cette regle se verront dans la suite de ce Chapitre au sujet de l'heure du lever & du coucher de la Lune, & au 6. Chapitre en traitant des Marées.

On appelle nouvelle Lune ou Conjonction, le temps auquel elle est jointe au Soleil, c'est à dire quand la Lune B, Fig. 5. Planche 4. est entre la terre T, & le Soleil A, si elle se trouve entre le centre du Soleil & le centre de la Terre, on dit que la Conjonction est vraie, autrement la Conjonction n'est qu'apparente; & comme la Lune n'a de lumiere que par le Soleil, elle ne nous est point visible au temps de la nouvelle Lune, parce que sa partie éclairée par le Soleil n'est pas tournée vers nous.

On appelle premier quartier de la Lune, lorsqu'elle est en C éloignée du Soleil A de 90 degrés, valeur de six heures, ce qui arrive environ 7 jours & demy après la Conjonction.

On appelle pleine Lune ou Opposition, lorsqu'elle est en D, éloignée du Soleil A de 180 degrés, valeur de douze heures, ce qui arrive presque 15 jours après la Conjonction; l'Opposition de la Lune avec le Soleil peut être ou vray, ou apparente, comme nous avons dit pour la Conjonction. La Lune nous paroît dans ce temps-là dans sa rondeur, parce que sa moitié éclairée par le Soleil est tournée vers nous.

Enfin l'on appelle le dernier quartier de la Lune lorsqu'elle s'est rapprochée du Soleil, & qu'elle n'en est plus éloignée que de 90 degrés du côté du Ouest au point H, ce qui arrive environ trois semaines après la Conjonction, le premier & dernier quartier de la Lune, s'appelle ses Quadratures. Dans le temps des Quadratures de la Lune, il n'y a qu'une portion de cette Planette qui nous soit visible, l'autre partie éclairée n'étant point tournée vers nous.

Il est évident que la Lune est toujours vers l'Est, à l'égard du Soleil, depuis sa Conjonction, jusqu'à son opposition, & qu'elle est vers l'Ouest, depuis son Opposition, jusqu'à sa Conjonction.

Tout ce que nous venons de dire pour les Conjonctions, Oppositions & Quadratures de la Lune avec le Soleil, se peuvent aussi entendre de toutes les autres Planettes, entr'elles, & avec tous les autres Astres.

L'on appelle un mois Sinodique de la Lune, le temps qu'il y a depuis une Conjonction ou Nouvelle Lune jusqu'à une autre qui est environ 29 jours & demy, qui sont deux jours plus que le mois periodique, venant d'un degré par jour que fait le Soleil.

Il y a douze mois sinodiques dans l'Année Lunaire, qui font 354 jours, qui different ainsi de onze jours à l'Année Solaire, qui est ce qu'on appelle l'Epacte.

Des Eclipses du Soleil & de la Lune Fig. 5. Planche 4.

Les Eclipses du Soleil A, se font par l'interposition de la Lune B, entre la terre T & le Soleil A, ce qui ne peut arriver qu'au temps de la nouvelle Lune, & lorsqu'elle se rencontre environ la tête ou la queue de son Dragon, l'Eclipse du Soleil ne peut guere être entiere, à cause que son diametre apparent est presque toujours plus grand que celui de la Lune, & il n'est pas visible à tous les Peuples d'un même Emisphere, ceux à qui il est visible ne le voyent pas dans le même moment, mais successivement, les plus Occidentaux les premiers, & ensuite les Orientaux, à mesure que la Lune avance vers l'Orient par son mouvement particulier.

Les Eclipses de Lune se font par l'interposition de la terre T, entre le Soleil A, & la Lune D, ce qui ne peut arriver qu'au temps de la pleine Lune lorsqu'elle se trouve sous l'Ecliptique, & ne se font qu'en partie, à moins que la Lune ne se rencontre son milieu proche de cette Ligne, & elle paroît dans le même moment à tous ceux à qui la Lune est visible, quoy qu'en différentes heures, selon que les lieux où ils sont se trouvent plus Orientaux ou plus Occidentaux.

Les Satellites de Jupiter, ont pareillement des Eclipses quand cette Planette se trouve entre le Soleil & les Satellites.

Des Questions Astronomiques, & les manieres d'en construire les Tables.

IL y a dix choses principales au sujet d'un Astre, tel qu'une Planette, ou une Etoile, qui sont les distances depuis certains Cercles de la Sphère, jusqu'à cet Astre, ou des Courbures de ses rayons, ou des angles que font ces rayons tirez de cet Astre à certains endroits, sur lesquelles choses sont établies différentes Questions, & Regles d'Astronomie; de sorte que connoissant quelqu'une de ces choses, elles servent à parvenir à la connoissance des autres; voici les noms de ces dix choses, selon l'ordre qu'elles tiennent dans ce 3. Chapitre.

1. La latitude d'un Astre. 2. Sa longitude. 3. Sa declinaison. 4. Son ascension droite. 5. Son ascension oblique. 6. Sa difference ascensionnelle. 7. Son amplitude. 8. Sa hauteur. 9. Sa refraction. 10. Et sa paralaxe.

De la Latitude des Astres, Figure 1. Planche 4.

L'On appelle la latitude d'un Astre H, sa distance FH, depuis l'Ecliptique FEG, & son complement, est sa distance HP, jusqu'au Pole P de l'Ecliptique; la latitude d'un Astre & son complement, se mesurent sur l'arc d'un grand Cercle qui passe par le centre de l'Astre, & par les Poles de l'Ecliptique P & V, parce que ce grand Cercle est perpendiculaire à l'Ecliptique; les latitudes des Astres sont Nord à celles qui sont dans la partie du Nord, à l'égard de l'Ecliptique, & elles sont Sud pour les Astres qui sont dans la partie du Sud, les Etoilles fixes conservent toujours leurs mêmes latitudes; de sorte que Messieurs les Astronomes en ayant calculé des Tables justes, on peut s'en servir à perpetuité sans qu'elles ayent besoin d'être reformées; à l'égard du Soleil, il n'a point de latitude, parce que c'est luy par son mouvement particulier qui nous paroît décrire l'Ecliptique, mais les autres Planettes changent continuellement leurs latitudes.

De la Longitude des Astres en general.

L'On appelle la Longitude d'un Astre, sa distance depuis la moitié d'un grand Cercle qui passe par le commencement d'Aries & par les deux Poles de l'Ecliptique, en comptant d'Oc-

cident vers Orient sur l'Ecliptique, ou parallelement à l'Ecliptique jusqu'à 360 degrez. L'on se fert des degrez des douze Signes pour compter les Longitudes des Astres : ainsi quand on dit qu'un Astre est au 20 degrez des Gémeaux, l'on entend qu'elle a 80 degrez de Longitude ; sçavoir 60 pour Aries & Taurus, & 20 pour Gemini. Les Astres qui sont sur une même moitié de Cercle qui passe par les deux Poles de l'Ecliptique ont même Longitude, il n'y a que les Planettes qui changent sensiblement leurs Longitudes.

13 Leçon.

De la Longitude du Soleil, & des Tables ou Ephemerides de son mouvement particulier, Fig. 1. Planche 4.

LA Longitude du Soleil, est la distance depuis le commencement d'Aries en allant vers l'Orient sur l'Ecliptique, selon l'ordre des douze Signes, γ , δ , η , θ , &c. elle se compte de 30 en 30 degrez sur chacun de ces douze Signes, à mesure que le Soleil les parcourt, ce qu'il ne fait pas dans pareil nombre de jours & d'heures.

La nécessité de connoître chacun jour de l'Année, le lieu du Soleil dans l'Ecliptique, a donné sujet aux Astronomes d'en faire le calcul, & d'en composer une Table appelée Ephemeride, ce qu'ils ont fait par de frequentes & laborieuses observations ; cette Table ayant une fois été faite exactement, elle a encore besoin d'être reformée tous les ans, à cause des 5 heures 49 minutes, dont nous avons parlé en expliquant les Années Solaires.

L'on donne ordinairement quatre Tables ou Ephemerides pour marquer le lieu du Soleil dans l'Ecliptique, l'une pour l'Année Bissextile, & les trois autres pour les Années communes ; mais comme nous n'eufmes point Bissextile en 1700. à cause de la reformation du Calendrier, cela fit un changement dans les Tables d'Astronomie, nous donnâmes dans la premiere impression de ce Livre une Table ou Ephemeride du lieu du Soleil dans l'Ecliptique pour cette Année là, & pour le Meridien de l'Isle de Fer, par le moyen de laquelle il nous fut facile de trouver le lieu du Soleil dans l'Ecliptique pour toutes les autres Années communes, soit devant ou après 1700. en ajoutant quatorze minutes un quart aux degrez & minutes de la Table pour chacune des Années communes qui étoient devant 1700. & la somme étoit le lieu du Soleil dans l'Ecliptique.

Trouver par l'Ephemeride le lieu du Soleil dans l'Ecliptique pour les Années communes après 1700. il fallut retrancher de cette Ephemeride autant de fois 14 minutes un quart comme il y avoit d'Années après 1700. Sçavoir $14\frac{1}{4}$ minutes pour 1701, 28 pour 1702, & 43 pour 1703, & le reste étoit le lieu du Soleil dans l'Ecliptique.

Les raisons pourquoy l'on ajoûte aux nombres de l'Ephemeride de $14\frac{1}{4}$ minute pour chacune Année commune, qui précède l'Année 1700, font parce que les 5 heures & 49 minutes que le Soleil employe après les 365 jours pour finir le tour entier de l'Ecliptique, ou pour finir l'Année Solaire, font qu'il n'arrive dans tous les points de l'Ecliptique à chacun jour de l'Année que 5 heures 49 minutes plus tard que l'Année commune immédiatement précédente, & par conséquent il a moins de longitude, de la quantité qu'il pourroit avancer dans ces 5 heures 49 minutes; qui font environ $14\frac{1}{4}$ minutes à proportion de ce qu'il avance en 24 heures environ 59 minutes dans son moyen mouvement, comme l'on peut voir dans la Table depuis un midy jusqu'à l'autre, & c'est par la même raison qu'il faudra soustraire $14\frac{1}{4}$ minute par chacune Année commune après l'année 1700.

Nous retranchons dans cette Edition l'Ephemeride de 1700, & nous laissons les 4 autres, & parce qu'elles étoient trop fortes de quelques minutes, elles conviendront aux Années 1712, 1713, 1714 & 1705; après quoy ces quatre Tables recommenceront à marquer le lieu du Soleil dans l'Ecliptique. Sçavoir celle de 1712 pour toutes les Années de Bissextes, & les autres pour toutes les Années communes; mais il faudra pour les perpetuer (comme il est marqué au bas de chacune Table) ajoûter aux degrés & minutes de chacune, une minute & 48 secondes de degré, que le Soleil se trouve plus avancé dans l'Ephemeride de 4 en 4 ans qui est la partie proportionnelle du moyen mouvement du Soleil, qu'il peut avancer en 44 minutes qu'il arrive d'erreur sur un jour entier qu'on ajoûte de 4 en 4 ans; pour les Années de Bissextes, à 11 minutes pour chacun an, qu'il manque de 5 heures 49 minutes à faire 6 heures, ou le quart d'un jour.

Ayant l'Ephemeride du lieu du Soleil dans l'Ecliptique pour l'heure de midy, trouver son lieu à toutes autres heures devant ou après midy

Il faut retrancher dans l'Ephemeride 2 minutes & demie pour chacune heure de devant midy, & ajoûter les 2 minutes & demie pour chacune heure d'après midy.

Exemple. On demande le lieu du Soleil dans l'Ecliptique le 23 Mars en l'Année 1712. à 4 heures du matin qui font 8 heures devant midy. L'on trouvera dans l'Ephemeride ce jour-là, 3 degrez de γ , desquels il faut soustraire 20 minutes pour les 8 heures à deux minutes & demie par heure, & il restera 2 degrez 40 minutes d'Aries pour le lieu du Soleil à l'heure proposée; mais pour trouver son lieu le même jour à 8 heures du soir, il faudroit ajouter les 20 minutes avec 3 degrez, & l'on auroit 3 degrez 20 minutes de γ , & ainsi de toutes autres heures devant ou après midy.

Trouver par l'Ephemeride la Longitude du Soleil, ou son lieu dans l'Ecliptique pour un autre Meridien que celui de l'Isle de Fer.

L faut faire cette regle de Trois: 360 degrez au premier terme, les minutes d'un Midy à l'autre de l'Ephemeride au second terme, & les degrez proposez plus à l'Orient ou plus à l'Occident depuis le premier Meridien à celui du lieu proposé au troisieme terme, & la regle de Trois étant faite, il viendra au quatrieme terme les minutes qu'il faudra soustraire, si le lieu proposé est plus Oriental que le premier Meridien, ou les ajouter, s'il est plus Occidental.

Exemple On demande le lieu du Soleil dans l'Ecliptique le 15 jour de May en l'Année 1712. par un lieu qui est 50 degrez plus à l'Orient que le premier Meridien; l'on trouve dans l'Ephemeride que le Soleil avance dans ce temps-là de 58 minutes par 24 heures, ce qui donne cette regle de Proportion 360 degrez donnent 58 min. comme 50 degrez donneront 8 minutes peu plus, qu'il faudra soustraire de 24 degrez 36 minutes de γ , qu'on trouve dans l'Ephemeride le 15 jour de May, & il restera 24 degrez 28 minutes de γ , pour la longit. du Soleil à midy du lieu proposé, & si le lieu avoit été 50 degrez plus à l'Occident que le premier Meridien, il auroit falu ajouter les 8 minutes pour avoir 24 degrez 44 minutes de γ .

Trouver par l'Ephemeride le jour & l'heure que le Soleil arrivera dans un point donné de l'Ecliptique.

L'On trouvera premierement dans l'Ephemeride le jour auquel se trouveront les degrez du lieu proposé, après quoy il ne restera plus qu'à ajouter, ou soustraire une heure par 2 minutes & demie, ou 2 heures par 5 minutes.

Exemple. L'on veut sçavoir le jour & l'heure auquel le Soleil

sera à la fin du 11 degré de Taurus en l'Année 17012, l'on trouve premierement dans l'Ephemeride, que 11 degrez 7 minutes de Taurus répondent au premier jour de May à midy, sur quoy il faut rabattre 2 heures pour les 7 minutes, & il restera 9 heures du matin au premier jour de May, auquel temps le Soleil aura avancé 11 degrez de Taurus, & ainsi de tous les autres degrez des 12 Signes.

Trouver par les Ephemerides du Soleil ses distances aux plus proches Equinoxes.

IL faut quand on est après l'Equinoxe, ajouter ensemble les Signes complets que le Soleil a parcourus depuis l'Equinoxe, avec les degrez du Signe incomplet, & la somme sera la distance du Soleil au plus proche Equinoxe; & quand on est devant l'Equinoxe, il faut des Signes jusqu'à l'Equinoxe, y compris celuy dans lequel se trouve le Soleil, qui est incomplet, en soustraire les degrez que le Soleil aura avancé dans ce Signe incomplet, & le reste sera sa distance au plus proche Equinoxe.

Le Soleil est après l'Equinoxe dans le Printemps & l'Automne, & il est avant l'Equinoxe dans l'Esté & l'Hyver.

Comme toutes les autres Questions Astronomiques au sujet du Soleil, dépendent de sa longitude sur l'Ecliptique, comme on le vient d'expliquer, on doit se rendre familier tout ce que nous en venons de dire.



EPHEMERIDE DU MOUVEMENT DU SOLEIL,
& de son lieu dans l'Ecliptique pour chacun jour à midy
de l'année bissexe 1712. calculée pour le premier
Meridien qui passe par l'Isle de Fer.

Jours des mois	Janvier		Fevrier		Mars		Avril		May		Juin		Juillet		Aouit		Sepr.		Octobr.		Nove.		Decc.	
	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
1	10	17	11	52	11	5	11	51	11	7	10	59	9	34	9	12	9	3	8	22	9	11	9	29
2	11	19	12	53	12	5	12	50	12	5	11	56	10	31	10	10	10	1	9	21	10	12	10	29
3	12	20	13	53	13	5	13	49	13	3	12	53	11	28	11	8	10	59	10	20	11	11	11	30
4	13	21	14	54	14	5	14	48	14	1	13	50	12	25	12	5	11	57	11	19	12	12	12	30
5	14	22	15	54	15	4	15	47	14	59	14	47	13	23	13	2	12	55	12	18	13	11	13	31
6	15	24	16	55	16	4	16	46	15	56	15	44	14	20	13	59	13	53	13	17	14	12	14	32
7	16	25	17	55	17	4	17	45	16	54	16	42	15	18	14	56	14	51	14	16	15	12	15	33
8	17	26	18	56	18	4	18	43	17	52	17	39	16	15	15	54	15	50	15	15	16	13	16	33
9	18	27	19	56	19	4	19	42	18	50	18	36	17	13	16	52	16	48	16	15	17	13	17	34
10	19	29	20	57	20	4	20	40	19	47	19	34	18	10	17	49	17	47	17	14	18	14	18	35
11	20	30	21	58	21	4	21	39	20	45	20	30	19	7	18	47	18	45	18	13	19	14	19	36
12	21	31	22	59	22	3	22	38	21	43	21	28	20	4	19	44	19	44	19	13	20	15	20	37
13	22	32	23	0	23	3	23	36	22	40	22	24	21	0	20	42	20	42	20	13	21	15	21	39
14	23	34	25	1	24	3	24	35	23	38	23	23	21	59	21	40	21	41	21	12	22	16	22	40
15	24	35	26	1	25	3	25	33	24	36	24	20	22	57	22	37	22	40	22	11	23	16	23	41
16	25	36	27	2	26	3	26	32	25	34	25	18	23	54	23	35	23	38	23	12	24	17	24	43
17	26	37	28	2	27	2	27	31	26	32	26	15	24	51	24	33	24	37	24	11	25	17	25	44
18	27	38	29	3	28	2	28	30	27	30	27	12	25	49	25	31	25	36	25	11	26	18	26	45
19	28	39	30	3	29	1	28	29	28	28	28	9	26	46	26	28	26	35	26	11	27	19	27	47
20	29	40	1	3	0	1	0	27	29	26	29	6	27	45	27	26	27	34	27	11	28	20	28	48
21	0	42	2	4	1	1	1	26	0	24	30	3	28	42	28	23	28	33	28	11	29	20	29	49
22	1	43	3	4	2	0	2	25	1	22	30	0	29	39	29	21	29	31	29	10	0	22	0	51
23	2	44	4	5	3	0	3	22	2	19	1	57	0	36	0	19	0	29	0	10	1	23	1	52
24	3	45	5	5	3	59	4	20	3	16	2	55	1	33	1	17	1	28	1	10	2	23	2	53
25	4	46	6	5	4	58	5	18	4	14	3	52	2	31	2	15	2	26	2	10	3	24	3	55
26	5	47	7	5	5	57	6	17	5	11	4	49	3	28	3	13	3	25	3	10	4	25	4	56
27	6	48	8	5	6	56	7	16	6	10	5	46	4	25	4	11	4	24	4	10	5	26	5	57
28	7	49	9	5	7	55	8	15	7	7	6	43	5	23	5	9	5	23	5	11	6	26	6	59
29	8	50	10	5	8	54	9	14	8	5	7	40	6	20	6	7	6	22	6	11	7	27	8	0
30	9	51	0	0	9	53	10	9	9	2	8	37	7	17	7	5	7	21	7	11	8	28	9	1
31	10	52	0	0	10	52	0	0	9	59	0	0	8	15	8	5	0	0	8	11	0	0	10	2

En ajoutant ces nombres 2, 4, 6, 8, 9, 11 & 13 minutes, &c. à ceux de la Table, elle servira pour les années de Bissexte 1716, 1720, 1724, 1728, 1732, 1736, 1740, &c. Mais il faut ôter 2 minutes pour 1708.

EPHEMERIDE DU MOUVEMENT DU SOLEIL,
& de son lieu dans l'Ecliptique pour chacun jour à midy
de l'année commune 1713 premiere après la bissexté,
calculée pour le premier Meridien qui passe
par l'Isle de Fer.

Jours des mois	Janvier		Fevrier		Mars		Avril		May		juin		Juillet		Aoult		Septe.		Octob.		Nove.		Decc.	
	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
1	11	3	12	37	10	51	11	37	10	53	10	43	9	20	8	58	8	49	8	8	8	58	9	15
2	12	5	13	38	11	51	12	36	11	51	11	40	10	17	9	55	9	47	9	7	9	58	10	15
3	13	6	14	38	12	51	13	35	12	49	12	37	11	14	10	53	10	45	10	6	10	57	11	16
4	14	7	15	39	13	51	14	34	13	47	13	34	12	11	11	50	11	43	11	5	11	57	12	16
5	15	8	16	39	14	50	15	33	14	45	14	32	13	9	12	48	12	41	12	4	12	57	13	17
6	16	10	17	40	15	50	16	32	15	42	15	29	14	6	13	45	13	39	13	3	13	58	14	18
7	17	11	18	40	16	50	17	31	16	40	16	27	15	4	14	42	14	37	14	2	14	58	15	19
8	18	11	19	41	7	52	18	29	17	38	17	24	16	1	15	40	15	36	15	1	15	59	16	19
9	19	13	20	41	8	50	19	28	18	36	18	22	16	59	16	38	16	34	16	1	16	59	17	20
10	20	14	21	42	19	50	20	26	19	33	19	20	17	56	17	35	17	33	17	0	18	0	18	21
11	21	15	22	43	20	50	21	25	20	31	20	17	18	53	18	33	18	31	17	59	19	0	19	22
12	22	16	23	44	21	49	22	24	21	29	21	14	19	50	19	30	19	30	18	59	20	1	20	23
13	23	17	24	45	22	49	23	22	22	26	22	11	10	47	20	28	20	28	19	59	21	1	21	25
14	24	19	25	46	23	49	24	21	23	24	23	9	21	45	21	26	21	27	20	59	22	2	22	26
15	25	20	26	46	24	49	25	19	24	22	24	6	22	43	22	23	22	26	21	58	23	2	23	27
16	26	21	27	47	25	49	26	18	25	20	25	4	23	40	23	21	23	24	22	58	24	3	24	29
17	27	22	28	47	26	48	27	17	26	18	26	1	24	37	24	19	24	23	23	58	25	3	25	30
18	28	23	29	48	27	48	28	16	27	16	26	58	25	35	25	17	25	22	24	57	26	4	26	31
19	29	24	30	48	28	47	29	15	28	14	27	50	26	32	26	14	26	21	25	57	27	5	27	33
20	1	25	1	49	29	47	30	14	29	12	28	53	27	30	27	12	27	20	26	57	28	6	28	34
21	1	27	2	49	30	47	1	12	30	10	29	50	28	28	28	9	28	19	27	57	29	5	29	35
22	2	28	3	49	1	48	2	10	1	8	30	47	29	25	29	7	29	17	28	56	30	6	30	37
23	3	29	4	50	2	48	3	8	2	5	31	44	30	22	30	5	30	16	29	56	1	7	31	38
24	4	30	5	50	3	48	4	6	3	2	32	42	1	19	1	3	1	15	30	56	2	7	32	39
25	5	31	6	50	4	48	5	4	4	0	33	39	2	17	2	1	2	13	1	56	3	8	33	41
26	6	32	7	50	5	48	6	3	5	57	4	30	3	14	3	59	3	12	2	56	4	9	4	42
27	7	33	8	50	6	48	7	1	6	50	5	33	4	11	4	57	4	11	3	56	5	10	5	43
28	8	34	9	50	7	47	8	59	6	53	6	29	5	9	5	55	5	10	4	57	6	11	6	45
29	9	35	10	50	8	47	9	57	7	51	7	26	6	6	6	53	6	9	5	57	7	12	7	46
30	10	36	11	50	9	59	10	55	8	48	8	23	7	3	7	51	7	8	6	57	8	14	8	47
31	11	37	12	50	10	58	11	53	9	46	9	20	8	0	8	49	8	6	7	57	9	16	9	48

En ajoutant ces nombres 2, 4, 6, 8, 9, 11 & 13 minutes, &c. à ceux de la Table, elle servira pour les premieres années communes 1717, 1721, 1725, 1729, 1733, 1737, 1741, &c. & en soustrayant 2 minutes des nombres de la Table, elle servira aussi pour l'année 1709.

EPHEMERIDE DU MOUVEMENT DU SOLEIL,
& de son lieu dans l'Ecliptique, pour chacun jour à midy de
l'année commune 1714, deuxième après la bissexté, calculée pour
le premier Meridien qui passe par l'Isle de Fer.

Jours des mois	Janvier ♊		Fevrier ♋		Mars ♌		Avril ♍		May ♎		Juin ♏		Juillet ♐		Aoult ♑		Sept. ♒		Octob. ♓		Nov. ♈		Dec. ♉	
	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
1	10	49	12	23	10	37	11	23	10	39	10	28	9	7	8	43	8	34	7	54	8	44	9	1
2	11	51	13	24	11	37	12	21	11	37	11	26	10	5	9	40	9	33	8	53	9	44	10	1
3	12	52	14	24	12	37	13	21	12	37	12	24	11	2	10	38	10	30	9	52	10	44	11	2
4	13	53	15	25	13	37	14	20	13	33	13	20	11	59	11	35	11	28	10	51	11	44	12	2
5	14	54	16	25	14	36	15	19	14	31	14	19	12	56	12	33	12	27	11	50	12	44	13	3
6	15	56	17	26	15	36	16	18	15	28	15	16	13	53	13	30	13	25	12	49	13	44	14	4
7	16	57	18	26	16	36	17	17	16	26	16	13	14	50	14	28	14	23	13	48	14	44	15	5
8	17	58	19	27	17	36	18	15	17	24	17	10	15	47	15	26	15	23	14	47	15	45	16	5
9	18	59	20	27	18	36	19	14	18	22	18	8	16	45	16	24	16	20	15	47	16	45	17	6
10	20	0	21	28	19	36	20	12	19	19	19	5	17	42	17	21	17	18	16	46	17	46	18	7
11	21	1	22	29	20	36	21	11	20	17	20	2	18	39	18	19	18	17	17	46	18	46	19	8
12	22	2	23	30	21	35	22	10	21	15	20	59	19	36	19	16	19	15	18	45	19	47	20	9
13	23	3	24	31	22	35	23	8	22	12	21	56	20	34	20	14	20	14	19	45	20	47	21	11
14	24	5	25	32	23	35	24	7	23	10	22	54	21	31	21	12	21	12	20	45	21	48	22	12
15	25	6	26	32	24	35	25	5	24	8	23	52	22	28	22	9	22	12	21	44	22	48	23	13
16	26	7	27	33	25	35	26	4	25	6	24	49	23	26	23	7	23	9	22	44	23	49	24	15
17	27	8	28	33	26	34	27	3	26	4	25	46	24	23	24	5	24	8	23	44	24	49	25	16
18	28	9	29	34	27	34	28	2	27	2	26	43	25	20	25	3	25	8	24	43	25	50	26	17
19	29	10	30	34	28	33	29	1	28	0	27	40	26	17	26	0	26	6	25	43	26	50	27	19
20	0	11	1	34	29	33	29	59	28	58	28	38	27	14	27	58	27	4	26	43	27	50	28	20
21	1	13	2	35	0	33	0	58	29	56	29	35	28	11	28	55	28	3	27	43	28	51	29	21
22	2	14	3	35	1	32	1	56	0	54	0	32	29	9	28	54	29	2	28	42	29	54	0	23
23	3	15	4	36	2	32	2	54	1	51	1	29	0	6	29	51	0	1	29	42	0	55	1	24
24	4	16	5	36	3	31	3	52	2	48	2	26	1	4	0	49	1	0	0	42	1	55	2	25
25	5	17	6	36	4	30	4	50	3	46	3	23	2	2	1	47	1	58	1	42	2	56	3	27
26	6	18	7	36	5	29	5	49	4	43	4	20	2	58	2	45	2	57	2	42	3	57	4	28
27	7	19	8	36	6	28	6	47	5	42	5	18	3	55	3	43	3	56	3	42	4	58	5	29
28	8	20	9	36	7	27	7	45	6	40	6	16	4	53	4	41	4	55	4	43	5	58	6	31
29	9	21	0	36	8	26	8	43	7	38	7	13	5	50	5	39	5	54	5	43	6	59	7	32
30	10	22	0	36	9	25	9	41	8	36	8	10	6	49	6	37	6	54	6	43	8	0	8	33
31	11	23	0	36	10	24	0	39	9	34	0	8	7	46	7	36	0	5	7	43	0	0	9	34

En ajoutant ces nombres 2, 4, 6, 8, 9, 11, 13 minutes, &c. à ceux de la Table, elle servira pour les secondes années communes 1718, 1722, 1726, 1730, 1734, 1738, 1742, &c. & en soustrayant 2 & 4 minutes des nombres de la Table, elle servira aussi pour les années 1710 & 1706.

EPHEMERIDE DU MOUVEMENT DU SOLEIL,
& de son lieu dans l'Ecliptique, pour chacun jour à midy de
l'année commune 1715, troisième après la bissexté, calculée pour
le premier Meridien qui passe par l'Isle de Fer.

Jours des mois	Janvier		Fevrier		Mars		Avril		May		Juin		Juillet		Août		Sept.		Octob.		Nov.		Dec.	
	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
1	10	33	12	8	10	22	11	8	10	24	10	15	8	51	8	29	8	20	7	39	8	29	8	46
2	11	36	13	9	11	22	12	7	11	22	11	12	9	48	9	26	9	18	8	38	9	29	9	46
3	12	37	14	9	12	22	13	6	12	20	12	9	10	45	10	24	10	16	9	37	10	28	10	47
4	13	38	15	10	13	22	14	5	13	18	13	7	11	42	11	21	11	14	10	36	11	28	11	47
5	14	39	16	10	14	21	15	4	14	16	14	4	12	40	12	19	12	12	11	35	12	28	12	48
6	15	41	17	11	15	21	16	3	15	13	15	1	13	37	13	16	13	10	12	34	13	29	13	49
7	16	42	18	11	16	21	17	2	16	11	15	58	14	35	14	13	14	8	13	33	14	29	14	50
8	17	43	19	12	17	21	18	0	17	9	16	56	15	32	15	11	15	7	14	32	15	30	15	50
9	18	44	20	12	18	21	18	59	18	7	17	53	16	30	16	9	16	5	15	32	16	30	16	51
10	19	45	21	13	19	21	19	57	19	4	18	51	17	27	17	6	17	4	16	31	17	31	17	52
11	20	46	22	14	20	21	20	56	20	2	19	48	18	24	18	4	18	2	17	30	18	31	18	53
12	21	47	23	15	21	20	21	55	21	0	20	45	19	22	19	1	19	0	18	30	19	32	19	54
13	22	48	24	16	22	20	22	53	21	57	21	42	20	19	19	59	19	59	19	30	20	32	20	56
14	23	50	25	17	23	20	23	52	22	55	22	40	21	16	20	57	20	58	20	30	21	33	21	57
15	24	51	26	17	24	20	24	50	23	53	23	37	22	14	21	54	21	57	21	29	22	37	22	58
16	25	52	27	18	25	20	25	49	24	51	24	35	23	11	22	52	22	55	22	29	23	34	24	0
17	26	53	28	18	26	19	26	48	25	49	25	32	24	8	23	50	23	54	23	29	24	34	25	1
18	27	54	29	19	27	19	27	47	26	47	26	30	25	6	24	48	24	53	24	28	25	35	26	2
19	28	55	30	19	28	18	28	46	27	46	27	27	26	3	25	45	25	52	25	28	26	36	27	4
20	29	56	1	19	29	18	29	44	28	43	28	24	27	0	26	43	26	51	26	28	27	37	28	5
21	30	58	2	20	30	18	30	43	29	41	29	21	27	59	27	40	27	50	27	28	28	37	29	6
22	1	59	3	20	1	17	1	41	30	39	30	18	28	56	28	38	28	48	28	27	29	38	30	8
23	3	0	4	21	2	17	2	39	1	36	1	15	29	53	29	36	29	47	29	27	0	49	1	9
24	4	1	5	21	3	16	3	37	2	34	2	13	30	51	30	34	30	45	30	27	1	49	2	10
25	5	2	6	21	4	15	4	35	3	31	3	11	31	48	31	32	31	43	31	27	2	42	3	12
26	6	3	7	21	5	14	5	34	4	28	4	9	32	45	32	30	32	42	32	27	3	43	4	13
27	7	4	8	21	6	13	6	32	5	27	5	4	33	42	33	28	33	41	33	27	4	44	5	14
28	8	5	9	21	7	12	7	30	6	24	6	1	34	40	34	26	34	40	34	28	5	45	6	16
29	9	6	0	0	8	11	8	28	7	22	6	58	35	37	35	24	35	39	35	28	6	44	7	17
30	10	7	0	0	9	10	9	26	8	19	7	55	36	34	6	22	36	39	6	28	7	45	8	18
31	11	8	0	0	10	9	0	0	9	16	0	0	7	32	7	20	0	0	7	28	0	0	9	19

En ajoutant ces nombres 2, 4, 6, 8, 9, 11, 13 minutes, &c. à ceux de la Table, elle servira pour les troisièmes années communes 1719, 1723, 1727, 1731, 1735, 1739, 1743, &c. & en soustrayant ces nombres 2 & 4 minutes des nombres de la Table, elle servira aussi pour les années 1711 & 1707.

LA déclinaison d'un Astre comme H est sa distance HC depuis l'Equateur, & le complement est sa distance HA jusqu'au Pole, les déclinaisons sont Nord aux Astres H qui sont dans la partie du Nord, & elles sont Sud aux Astres F qui sont dans la partie du Sud; la déclinaison se mesure dans l'Arc HC du Meridien qui passe par le centre de l'Astre, & elle ne peut être que jusqu'à 90 degrez, car pour lors l'Astre seroit dans le Pole, tous les Astres qui sont dans un même parallele ont même déclinaison, & celle qui ont même déclinaison sont aussi dans un même parallele; il faut un temps considerable aux Etoilles fixes pour changer sensiblement leur déclinaison, mais les Planettes changent continuellement la leur.

De la Déclinaison du Soleil en particulier.

LE changement de la Longitude du Soleil sur l'Ecliptique, est aussi cause du changement de sa déclinaison, ou de sa distance à l'Equateur, laquelle est du côté du Nord depuis l'Equinoxe du Printemps à nôtre égard jusqu'à celle d'Automne, pendant que le Soleil parcourt les six premiers Signes, & sa déclinaison est du côté du Sud, depuis l'Equinoxe d'Automne jusqu'à celle du Printemps, pendant qu'il parcourt les six derniers Signes, & comme les Ephemerides de la Longitude du Soleil sont différentes pendant quatre années de suite, il faut aussi quatre Tables de la déclinaison du Soleil qui leur répondent. La déclinaison du Soleil va en augmentant depuis un Equinoxe jusqu'à 23 degrez 29 minutes, étant pour lors à l'un des Solstices, & elle va en diminuant depuis un Solstice jusqu'à un Equinoxe.

Calculer les Tables de la Déclinaison du Soleil.

IL faut faire cette Regle de Trois comme le sinus total, est au sinus de la distance du Soleil au plus proche Equinoxe, ainsi le sinus de la plus grande obliquité de l'Ecliptique, est au sinus de la déclinaison que l'on cherche.

L'obliquité de l'Ecliptique, est présentement de 23 degrez 29 minutes, dont le sinus qui est 398.48 fera le troisiéme terme de

toutes les Regles de Trois que l'on fera pour le calcul de ces Tables, & 100000 sera le premier terme de ces Regles; ainsi il n'y aura que le second terme à changer à mesure que le Soleil s'approchera ou s'éloignera de l'un des deux Equinoxes.

1. *Exemple.* On veut trouver la déclinaison du Soleil le 25. May en l'Année 1712. l'on trouve ce jour-là dans l'Ephemeride, le Soleil au 4 degré 14 minutes de *Gemini* à quoy l'on ajoûte 60 degrez pour les deux Signes d'*Aries* & *Taurus*, ce qui donne 64 degrez 14 minutes pour la distance du Soleil au plus proche Equinoxe, qui est celle du Printemps. Or le sinus de 64 degrez 14 minutes se trouve dans les Tables des sinus de 90045, qui est le deuxième terme de la Regle de Trois 100000. 90045 :: 39848. laquelle étant faite, il vient 35876 que l'on trouve dans la Table des sinus, vis-à-vis de 21 degrez 2 minutes, qui sera la déclinaison du Soleil, le 25. May en l'Année 1712.

La même Regle par les logarithmes de ces trois nombres qui sont 10. 0000000. :: 9. 9545184. :: 9. 6004090. se fera en ajoûtant les deux derniers termes, & en ôtant le premier de leur somme, le reste 9. 5549274. sera le logarithme sinus répondant, à 21 degrez 2 minutes pour la déclinaison du Soleil.

2. *Exemple.* Le 15. Aoust 1712. l'on demande la déclinaison du Soleil, l'on trouve dans l'Ephemeride, le 15. Aoust 1712. le Soleil au 22 degrez 37 minutes de *Leo*. Il manque donc 7 degrez 23 minutes qu'il ne soit à la fin de *Leo*, avec 30 degrez pour *Virgo*, font ensemble 37 degrez 23 minutes, distance du Soleil au plus proche Equinoxe; qui est celle d'Automne. Le logarithme sinus sera 9. 7832922. pour le second terme de cette Regle de Trois suivante par logarithme, 10. 0000000. --- 9. 7832922. --- 9. 6004090, laquelle étant faite par l'addition des deux derniers termes & soustraction du premier, il reste 9. 3837012. logarithme sinus qui répond ou qui approche le plus de 14 degrez qui sera la déclinaison du Soleil, le 15. Aoust 1712. & c'est de cette maniere que l'on a construit les Tables suivantes, de la déclinaison du Soleil, & que l'on peut construire la Table generale de la déclinaison de tous les degrez de chacun Signe.

Calculer les secondes qui se trouvent au dessus des degrez & minutes des déclinaisons des degrez des 12 Signes.

G

Après qu'on aura calculé la déclinaison par degrez & minutes, il faut prendre la différence des sinus, des degrez & minutes, immédiatement au dessus, & au dessous de ce qu'on aura calculé,

G

G (ce que nous appellerons la difference) & encore celle du sinus calculé, au sinus immédiatement au dessous (ce que nous appellerons l'excès) & faire cette Règle de Trois, la difference des sinus, est à 60 secondes comme l'excès est aux secondes requises.

Exemple. Le Soleil au 10 degré de γ , on demande sa déclinaison par degré, minutes, & secondes; on aura premièrement le sinus calculé 69.9. de 3 degré 58 minutes, avec un excès de trois, & les deux sinus immédiatement au dessous, & au dessus sont 1918, & 6947, dont la difference est 29, qui donnera cette Règle de Trois, 29 est à 60 secondes comme 3 fera à 6 secondes, c'est à dire que le 10 degré de γ aura 3 degré 58 minutes 6 secondes de déclinaison; on trouveroit de même que le 10. degré de δ , outre 14 degré 50 minutes, déclinaison auroit 28 difference qui font à 60 secondes, comme 12 d'excès font à 26 secondes de plus, c'est à dire que le 10. degré de *Taurus* à 14 degré 50 minutes 26 secondes de déclinaison, & ainsi des autres, & même pour les degrés & minutes de l'Ecliptique pour chacun jour.

Calculer la déclinaison du Soleil pour chacun jour, par l'Ephemeride & par la Table generale de la déclinaison des degrés des 12 Signes.

Il faut faire cette Règle de Trois, 60 minutes d'un degré de l'Ephemeride que le Soleil aura chacun jour, font aux minutes de difference en déclinaison d'un degré à l'autre, comme les minutes qui surpassent les degrés de l'Ephemeride à chacun jour, font aux minutes de déclinaison, qu'il faut ajouter avec celles des degrés parfaits de la Table generale.

Connissant la hauteur de l'Equateur, complement de la hauteur du Pole avec la hauteur Meridienne du Soleil, on trouvera sa déclinaison, parce qu'elle sera la difference de la hauteur du Soleil à celle de l'Equateur, on trouvera de cette sorte la plus grande obliquité de l'Ecliptique, par la plus grande, ou par la plus moindre hauteur Meridienne du Soleil; l'on trouvera enfin le jour d'un Equinoxe, qui sera quand le Soleil sera à même hauteur Meridienne que l'Equateur, ou que sa difference sera moindre que 12 minutes, & chacune minute donnera une heure devant ou apres midy pour l'heure de l'Equinoxe.

Eclaircissement de cette Pratique.

DAns la Figure 6 Planche 4 soient les points A & B les deux Poles du Monde, CGD l'Equateur, EGF l'Ecliptique, le Soleil en H à quelque distance d'une Equinoxe G, & ALHB le Meridien qui passe par le Soleil, il se trouve un triangle Spherique HIG, lequel est rectanglé en I, parce que l'Equateur & le Meridien se coupent à angles droits. La distance du Soleil au plus proche Equinoxe HG, opposée à l'angle droit I, est connue par l'Ephemeride & la declinaison HI distance du Soleil à l'Equateur, opposé à l'angle G de la plus grande obliquité de l'Ecliptique, qui est mesuré par l'Arc DF, il reste maintenant à démonstrer que dans un triangle Spherique retriangle, les sinus des angles sont proportionnels aux sinus des côtez qui leur sont opposés, ce que nous allons faire.

Demonstration. Soit le triangle spherique ABC Fig. 7. rectangle en B, ayant prolongé le côté AB, & l'hypoténuse AC, chacun jusqu'aux quarts de Cercle en D & E, du point A comme Pole, soit décrit l'Arc DE qui sera la mesure de l'angle A, ensuite du centre de la Sphere F, soient tirez les rayons FA, EB, FD, FE, & soient de plus tirez EG, perpendiculaire sur FD & CH perpendiculaire sur FB, alors EG sera le sinus de l'Arc ED, ou de l'angle A, & CH sera le sinus du côté BC, opposé à cet angle A, enfin soient encore tirées CI perpendiculaire sur le rayon AF, & la ligne IH, alors CI sera le sinus de l'Arc AC, cette preparation étant faite, les triangles rectilignes FEG, ICH sont semblables, car premierement leurs plans sont parallèles, étant tous deux perpendiculaires sur le plan du Cercle ABD, à cause des angles spheriques ABC, ADE qui sont droits; ces deux triangles FEG, ICH, ont chacun un angle droit en G & H, & les côtez FE, IC sont parallèles, étant tous deux perpendiculaires sur le rayon FA, les côtez EG, CH sont aussi parallèles entr'eux, étant perpendiculaires sur un même plan (donc par la coupe des plans parallèles) l'angle EFG, est égal à l'angle CIH; ces triangles sont donc semblables, & ont leurs côtez proportionnels FE, rayon, ou sinus de l'angle droit ABC, est à CI sinus de l'hypoténuse AC qui luy est opposée, comme EG sinus de l'angle A, est à CH, sinus de l'Arc CB, qui est son côté opposé.

L'on démontreroit qu'au triangle spherique ABC, le sinus de

G l'angle droit B, ou le rayon, est au sinus de l'hypotenuse AC, comme le sinus de l'angle C, est au sinus de son côté opposé AB, en commençant par prolonger les côtez CB, CA, &c. donc l'on conclura qu'en raison égale, le sinus de l'angle A, est au sinus de son côté opposé BC, comme le sinus de l'angle C, est au sinus de son côté opposé AB.

Ayant la déclinaison du Soleil pour l'heure de midy, comme il est marqué dans les Tables, trouver sa déclinaison à toutes autres heures.

Si la déclinaison du Soleil va en augmentant, elle sera plus grande après midy que celle des Tables, & devant midy elle sera moindre, à proportion qu'il y aura plus ou moins d'heures devant ou après midy, comparées à l'augmentation ou à la diminution qu'il y aura en 24 heures, ou d'un midy à l'autre, ce qu'on trouvera par cette Regle de Trois si 24 heures donnent la différence de la déclinaison, depuis le midy du jour précédent jusqu'au midy du jour proposé, combien donneront les heures de devant midy proposées, si c'est pour le matin, ou combien les heures d'après midy, si c'est pour le soir, & au dernier cas, il faudroit prendre la différence de la déclinaison du jour proposé à celui du lendemain.

Exemple. Le 18. May de l'Année 1712. étant par le Meridien de l'Isle de Fer pour lequel sont calculées les Tables, l'on demande la déclinaison du Soleil à 8 heures du soir, l'on trouve la déclinaison du 18. May dans la Table de 1712. de 19 degrez 38 minut. & le lendemain on la trouve de 19 degrez 51 minutes; la différence en augmentant est de 13 minutes en 24 heures, ce qui donnera cette Regle de Trois, si 24 heures donnent 13 minutes, combien 8 heures, il viendra 4 minutes d'augmentation qu'il faudra ajouter à la déclinaison de midy 19 degrez 38 minutes, & la somme sera 19 degrez 42 minutes déclinaison du Soleil le 18. May de l'Année 1712. à huit heures du soir.

Autre Exemple. On demande la déclinaison le 15. de Mars de l'Année 1712. à 5 heures du matin, qui est 7 heures devant midy, dont la déclinaison est d'un degre 57 minutes, & la différence du 14 au 15 de Mars est 24 minutes qui va en diminuant; elle diminuera donc à proportion de 7 minutes pour 7 heures qu'il y aura de moins à midy, c'est pourquoy il faut donc les ajouter à celles de midy, pour avoir 2 degrez 4 minutes de déclinaison du Soleil pour le 15 Mars à 5 heures du matin, en l'Année 1712.

L'on pourra aussi trouver la déclinaison du Soleil devant & après midy par cette Regle de Trois, si 360 degrez valeur de 24 heures

heures, donnent les minutes de difference d'un midy à l'autre, combien donneront les degrez valeur des heures de devant ou d'après midy en donnant 15 degrez pour une heure, & un degre pour 4 minutes d'heures, comme l'on a dit au mouvement commun des Cicux, qui se fait d'Orient en Occident.

Trouver la declinaison du Soleil à midy pour un Meridien plus vers l'Orient ou plus vers l'Occident que celuy de l'Isle de Fer, ce qui ne peut jamais être que jusqu'à 180 degrez, qui est le Meridien opposé.

L faut faire cette Regle de Trois 360 degrez du tour entier de l'Equateur, valeur de 24 heures, font à la difference des minutes d'un midy à l'autre, comme les degrez de difference depuis le Meridien de l'Isle de Fer, à celuy qui est proposé, est aux minutes de difference en declinaison de ces deux Meridiens, qu'il faut ajouter ou soustraire, selon le changement de la declinaison, ou du lieu vers l'Orient, ou vers l'Occident.

Premier Exemple. Etant 80 degrez plus vers l'Orient que le Meridien de l'Isle de Fer, l'on demande la declinaison du Soleil le 5. jour de Septembre 1712. à midy, l'on cherche dans la Table la declinaison du 4 & du 5 de Septembre qui se trouve de 7 degrez 5 minutes, & de 6 degrez 43 minutes dont la difference est 22 minutes pour 24 heures, qui valent 360 degrez, sur quoy l'on forme cette Regle de Trois 360 degrez font à 22 minutes, comme 80 degrez proposez font à presque 5 minutes, lesquelles 5 minutes trouvées étant ajoutées à 6 degrez 43 minutes, l'on aura 6 degrez 48 minutes pour la declinaison du Soleil par le Meridien du lieu proposé à midy.

La raison de cela est évidente, car quand la declinaison du Soleil va en diminuant comme dans cet Exemple, elle est plus grande aux lieux le plus vers l'Orient, comme est le lieu proposé.

Autre Exemple. Dans la Mer du Sud à 150 degrez plus vers l'Occident que le Meridien de l'Isle de Fer, ou à un lieu qui est situé par 210 degrez de longitude. L'on demande la declinaison du Soleil à midy, le 25. de Mars en l'Année 1712. l'on trouve dans la Table que la declinaison est 2 degrez, & le lendemain 26. on la trouve de 2 degrez 23 minutes, la difference qui va en augmentant est de 23 minutes pour 24 heures, valeur de 360 degrez, ce qui fournit cette Regle de Trois 360 degrez font à 23 minutes, comme 150 degrez font à presque 10 minutes quatrième terme re-

quis, lesquelles 10 minutes trouvées, étant ajoutées à 2 degrez, on aura deux degrez 10 minutes pour la declinaison du Soleil le 25. de Mars en l'Année 1712. par le Meridien du lieu propose.

Reformer les Tables de la declinaison du Soleil de 4 en 4 ans.

IL faut ajouter de 4 en 4 ans à la declinaison du Soleil la $\frac{1}{33}$ partie de ce qu'elle augmente, ou l'ôter, de ce qu'elle diminue par chacun jour, c'est à dire qu'il faut ajouter, ou soustraire une minute pour 33 minutes d'augmentation, ou de diminution, à cause d'une minute 48 secondes que le Soleil se trouve plus avancé dans l'Ecliptique de 4 en 4 ans, qui est environ la $\frac{1}{33}$ partie de 59 minutes, que le Soleil fait par jour sur l'Ecliptique dans son moyen mouvement, ainsi que nous l'avons expliqué, page 39, Leçon 12. Il faudra doubler cette quantité pour 8 ans, la tripler pour 12 ans, &c.



TABLE DE LA DECLINAISON DU SOLEIL
pour les années de bissextes 1708, 1712, 1716, & 1720,
pour le premier Meridien.

Jours	Janvier		Fevrier		Mars		Avril		May		Juin		Juillet		Aooust		Sept.		Octob.		Nov.		Dece.	
	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
1	23	5	17	15	7	25	4	43	15	12	22	8	23	8	17	59	8	11	3	20	14	36	21	55
2	23	0	16	18	7	22	5	6	15	30	22	16	23	3	17	43	7	49	3	44	14	55	22	4
3	22	54	16	40	6	39	5	29	15	48	22	23	22	58	17	27	7	27	4	7	15	14	22	12
4	22	47	16	21	6	16	5	52	16	5	22	30	22	53	17	22	7	5	4	30	15	33	22	20
5	22	41	16	4	5	53	6	14	16	22	22	37	22	48	16	56	6	43	4	53	15	51	22	28
6	22	35	15	46	5	29	6	37	16	39	22	43	22	41	16	40	6	20	5	16	16	9	22	35
7	22	27	15	28	5	6	7	0	16	56	22	49	22	36	16	23	5	58	5	39	16	27	22	42
8	22	19	15	9	4	43	7	21	17	12	22	54	22	30	16	6	5	35	6	2	16	45	22	48
9	22	11	14	50	4	19	7	41	17	28	22	59	22	23	15	48	5	12	6	25	17	2	22	54
10	22	4	14	32	3	56	8	6	17	43	23	4	22	15	15	31	4	50	6	48	17	19	23	0
11	21	54	14	12	3	32	8	28	17	59	23	8	22	7	15	13	4	27	7	11	17	35	23	5
12	21	44	13	52	3	8	8	50	18	13	23	12	21	58	14	51	4	4	7	33	17	51	23	9
13	21	34	13	32	2	45	9	12	18	28	23	16	21	49	14	37	3	41	7	56	18	7	23	13
14	21	24	13	11	2	21	9	34	18	43	23	19	21	40	14	18	3	18	8	18	18	23	23	17
15	21	13	12	51	1	57	9	55	18	57	23	22	21	30	14	0	2	55	8	40	18	38	23	20
16	21	3	12	30	1	34	10	16	19	11	23	24	21	20	13	41	2	52	9	2	18	53	23	23
17	20	51	12	9	1	10	10	37	19	25	23	26	21	10	13	21	2	8	9	24	19	9	23	25
18	20	39	11	48	0	46	10	58	19	38	23	27	21	0	13	2	1	45	9	46	19	23	23	27
19	20	27	11	27	0	23	11	19	19	51	23	28	20	50	12	42	1	22	10	8	19	37	23	28
20	20	15	11	6	1	11	11	40	20	4	23	29	20	39	12	22	0	58	10	30	19	50	23	29
21	20	2	10	45	0	0	12	0	20	16	23	29	20	28	12	2	0	34	10	52	20	3	23	29
22	19	48	10	23	0	0	12	20	20	28	23	29	20	16	11	42	0	10	41	13	20	10	23	29
23	19	34	10	1	1	12	12	40	20	40	23	29	20	4	11	22	0	14	11	34	20	28	23	28
24	19	20	9	39	1	36	13	0	20	51	23	28	19	51	11	2	0	37	11	55	20	40	21	27
25	19	5	9	16	2	0	13	20	21	2	23	26	19	38	10	40	1	1	12	16	20	52	23	25
26	18	50	8	54	2	23	13	39	21	12	23	25	19	25	10	20	1	24	12	36	21	3	23	23
27	18	35	8	31	2	46	13	58	21	22	23	11	19	11	9	59	1	47	12	56	21	15	23	21
28	18	19	8	9	3	0	14	17	21	32	23	18	18	57	9	38	2	11	13	16	21	26	23	18
29	18	4	7	47	3	33	14	56	21	41	23	15	18	45	9	16	2	34	13	36	21	36	23	15
30	17	48	0	0	3	56	14	54	21	50	23	12	18	29	8	54	2	57	13	56	21	46	23	11
31	17	32	0	0	4	19	0	0	22	0	0	0	18	14	8	32	0	0	14	16	0	0	23	7

TABLE DE LA DECLINAISON DU SOLEIL
pour les années communes 1709, 1713, 1717 & 1721,
premieres après les bissextes.

Jours	Janvier		Fevrier		Mars		Avril		May		Juin		juillet		Août		Septem.		Octobr.		Nove.		Decc.	
	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
1	23	1	17	2	7	30	4	37	15	8	22	9	23	9	18	3	8	17	3	3	14	31	21	15
2	22	55	16	45	7	7	5	30	15	26	22	14	23	5	17	48	7	55	3	38	14	50	22	3
3	22	49	16	27	6	44	5	23	15	43	22	21	22	59	17	32	7	33	4	2	15	9	22	11
4	22	43	16	9	6	21	5	46	16	0	22	28	22	55	17	16	7	11	4	25	15	28	22	19
5	22	37	15	51	5	58	6	10	16	17	22	35	22	50	17	0	6	49	4	47	15	47	22	27
6	22	30	15	32	5	35	6	33	16	34	22	41	22	43	16	44	6	26	5	10	16	5	22	34
7	22	21	15	14	5	12	6	54	16	51	22	47	22	37	16	27	6	4	5	33	16	23	22	41
8	22	14	14	55	4	48	7	17	17	8	22	53	22	31	16	10	5	42	5	56	16	40	22	48
9	22	6	14	36	4	25	7	39	17	24	22	58	22	24	15	53	5	19	6	19	16	57	22	54
10	21	57	14	17	4	2	8	1	17	40	23	3	22	17	15	36	4	56	6	41	17	15	23	0
11	21	47	13	57	3	38	8	23	17	56	23	7	22	9	15	17	4	33	7	5	17	32	23	5
12	21	37	13	37	3	14	8	45	18	11	23	11	22	1	14	59	4	10	7	28	17	48	23	9
13	21	27	13	17	2	51	9	7	18	26	23	15	21	52	14	41	3	47	7	50	18	4	23	14
14	21	16	12	57	2	27	9	28	18	41	23	18	21	43	14	22	3	24	8	13	18	20	23	18
15	21	5	12	36	2	3	9	49	18	55	23	21	21	34	14	4	3	1	8	35	18	35	23	22
16	20	54	12	15	1	40	10	11	19	9	23	23	21	25	13	45	2	38	8	57	18	50	23	24
17	20	42	11	54	1	16	10	31	19	23	23	25	21	15	13	26	2	14	9	19	19	5	23	26
18	20	30	11	33	0	52	10	53	19	36	23	27	21	4	13	7	1	51	9	41	19	19	23	27
19	20	17	11	12	0	29	11	14	19	49	23	28	20	53	12	47	1	28	10	5	19	33	23	28
20	20	5	10	50	0	5	11	35	20	2	23	29	20	42	12	27	1	4	10	25	19	47	23	29
21	19	52	10	28	0	18	11	55	20	14	23	30	20	30	12	7	0	40	10	40	20	0	23	29
22	19	38	10	6	0	42	12	15	20	26	23	29	20	18	11	47	0	17	11	8	20	13	23	29
23	19	24	9	44	1	6	12	35	20	37	23	28	20	6	11	26	0	7	11	29	20	25	23	28
24	19	9	9	22	1	30	12	55	20	48	23	27	19	54	11	6	0	31	11	50	20	37	23	27
25	18	54	9	0	1	54	13	15	20	59	23	26	19	42	10	46	0	55	12	10	20	49	23	26
26	18	39	8	38	2	17	13	34	21	11	23	24	19	29	10	25	1	18	12	31	21	1	23	24
27	18	24	8	15	2	40	13	51	21	21	23	22	19	16	10	4	1	42	12	51	21	12	23	22
28	18	8	7	53	3	3	14	12	21	31	23	20	19	2	9	43	2	5	13	12	21	13	23	19
29	17	52	0	0	3	27	14	31	21	41	23	17	18	45	9	22	2	48	13	32	21	34	23	16
30	17	36	0	0	3	50	14	50	21	50	23	14	18	33	9	0	2	52	13	51	21	44	23	11
31	17	19	0	0	4	14	0	0	21	58	0	0	18	18	8	39	0	0	14	12	0	0	23	7

TABLE DE LA DECLINAISON DU SOLEIL

pour les années communes 1710, 1714, 1718 & 1722,

seconde après les bissextes, elle servira

aussi pour 1706.

Jours	Janvier D. M.	Fevrier D. M.	Mars D. M.	Avril D. M.	May D. M.	Juin D. M.	Juillet D. M.	Aougt D. M.	Septe. D. M.	Octob. D. M.	Nove. D. M.	Dec m. D. M.
1	23 Merid.	17 Merid.	7 Merid.	4 Septen.	13 Septen.	22 Septen.	23 Septen.	18 Septen.	8 Septen.	3 Merid.	14 Merid.	21 Merid.
2	22 57	16 49	7 13	4 55	13 21	22 12	23 5	17 52	8 0	3 32	14 46	22 0
3	22 51	16 31	6 50	5 18	13 39	22 20	23 2	17 36	7 38	3 55	15 5	22 8
4	22 45	16 13	6 27	5 41	13 56	22 27	22 56	17 20	7 10	4 19	15 24	22 16
5	22 38	15 55	6 4	6 4	16 13	22 34	22 51	17 4	6 54	4 41	15 42	22 24
6	22 31	15 37	5 40	6 26	16 30	22 40	22 46	16 47	6 32	5 4	16 0	22 31
7	22 24	15 19	5 17	6 49	16 47	22 47	22 40	16 30	6 9	5 27	16 18	22 38
8	22 16	15 0	4 54	7 11	17 4	22 51	22 33	16 13	5 46	5 50	16 36	22 45
9	22 8	14 41	4 30	7 33	17 20	22 57	22 26	15 56	5 24	6 14	16 53	22 51
10	21 59	14 22	4 7	7 55	17 36	23 2	22 19	15 39	5 1	6 37	17 11	22 57
11	21 50	14 2	3 43	8 17	17 51	23 6	22 11	15 21	4 38	7 0	17 28	23 2
12	21 40	13 42	3 19	8 38	18 6	23 10	22 3	15 3	4 15	7 22	17 44	23 7
13	21 30	13 22	2 56	9 0	18 21	23 14	21 55	14 45	3 52	7 45	18 0	23 12
14	21 29	13 2	2 32	9 22	18 36	23 17	21 46	14 27	3 29	8 7	18 16	23 16
15	21 8	12 41	2 9	9 44	18 50	23 20	21 37	14 9	3 6	8 29	18 31	23 19
16	20 57	12 20	1 45	10 5	19 4	23 23	21 28	13 50	2 43	8 51	18 46	23 22
17	20 45	11 59	1 21	10 27	19 18	23 25	21 18	13 31	2 19	9 14	19 1	23 24
18	20 33	11 38	0 57	10 48	19 31	23 26	21 7	13 11	1 56	9 36	19 16	23 26
19	20 21	11 17	0 34	11 9	19 45	23 27	20 56	12 52	1 32	9 58	19 30	23 27
20	20 9	10 55	0 10	11 30	19 58	23 28	20 45	12 32	1 9	10 20	19 44	23 28
21	19 56	10 33	0 14	11 50	20 10	23 29	20 33	12 12	0 46	10 41	19 57	23 29
22	19 41	10 11	0 38	12 10	20 22	23 29	20 21	11 52	0 22	11 3	20 10	23 29
23	19 27	9 49	0 1	12 30	20 34	23 29	20 9	11 32	0 2	11 24	20 23	23 29
24	19 13	9 27	0 15	12 50	20 46	23 28	19 57	11 11	0 25	11 45	20 35	23 28
25	18 58	9 5	1 48	13 10	20 57	23 27	19 45	10 51	0 48	12 6	20 47	23 26
26	18 43	8 43	2 12	13 30	21 8	23 25	19 32	10 30	1 12	12 27	20 58	23 25
27	18 28	8 20	2 35	13 49	21 18	23 23	19 19	10 9	1 35	12 47	21 10	23 22
28	18 12	7 58	2 59	14 8	21 28	23 21	19 5	9 48	1 58	13 8	21 21	23 19
29	17 56	0 0	3 22	14 27	21 38	23 18	18 51	9 26	2 22	13 28	21 32	23 16
30	17 40	0 0	3 45	14 45	21 47	23 14	18 37	9 5	2 45	13 48	21 42	23 12
31	17 24	0 0	4 8	0 0	21 56	0 0	18 22	8 44	0 0	14 8	0 0	23 7

TABLE DE LA DECLINAISON DU SOLEIL
 pour les années communes 1711, 1715, 1719 & 1723,
 troisième après les bissextes; elle servira
 aussi pour 1707.

Jours	Janvier		Fevrier		Mars		Avril		May		Juin		Juillet		Août		Sept.		Octob.		Nov.		Dec.	
	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
1	23	3	17	11	7	4	4	25	14	59	22	1	23	11	18	10	8	28	3	3	14	22	21	49
2	22	58	16	54	7	18	4	49	15	47	22	9	13	7	17	55	7	26	3	26	14	42	21	58
3	22	52	16	36	6	55	5	12	15	35	22	17	23	2	17	40	7	44	3	11	15	1	22	7
4	22	46	16	18	6	32	5	55	15	52	22	25	22	58	17	25	7	22	4	12	15	19	22	15
5	22	39	16	0	6	9	5	58	16	9	22	32	12	53	17	9	6	59	4	35	15	38	22	23
6	22	33	15	41	5	46	6	21	16	26	22	39	22	47	16	52	6	37	4	59	15	50	22	30
7	22	26	15	23	5	23	6	43	16	43	22	45	22	41	10	55	6	15	5	22	16	14	22	37
8	22	18	15	4	4	39	7	6	17	0	22	51	22	35	16	18	5	52	5	45	16	32	22	44
9	22	10	14	45	4	36	7	28	17	16	22	56	22	28	16	1	5	50	6	8	16	50	22	50
10	22	1	14	29	4	12	7	50	17	32	23	1	22	21	15	44	5	7	0	31	17	7	22	56
11	22	52	14	6	3	49	8	12	17	48	23	5	22	14	15	26	4	44	6	54	17	23	23	1
12	21	43	13	47	3	23	8	34	18	3	23	9	22	6	15	8	4	21	7	16	17	39	23	6
13	21	35	13	27	3	2	8	56	18	18	23	13	21	58	14	5	3	58	7	39	17	55	23	11
14	21	22	13	7	2	38	9	18	18	32	23	16	21	49	14	32	3	55	8	1	18	11	23	15
15	21	11	12	46	2	15	9	39	18	47	23	19	21	40	14	14	3	12	8	24	18	27	13	19
16	21	0	12	25	1	51	10	0	19	1	23	22	21	30	13	50	2	48	8	46	18	42	25	22
17	20	49	12	4	1	27	10	22	19	13	23	24	21	20	13	31	2	25	9	9	18	37	23	24
18	20	37	11	43	1	4	10	41	19	29	23	26	21	10	13	17	2	2	9	31	19	12	23	26
19	20	25	11	22	0	40	11	4	19	42	23	27	20	59	12	57	1	59	9	55	19	27	23	27
20	20	12	11	1	0	16	11	28	19	56	23	28	20	48	12	37	1	15	10	13	19	41	23	28
21	19	58	10	39	0	8	11	46	18	7	23	29	20	30	12	17	0	52	10	37	19	54	22	29
22	19	44	10	17	0	32	12	5	20	19	23	29	20	24	11	57	0	29	10	58	20	7	23	29
23	19	35	9	55	0	0	12	25	19	31	23	29	20	12	11	57	0	5	11	18	20	20	23	29
24	19	16	9	33	1	19	12	45	10	42	23	28	20	0	11	17	0	19	11	40	20	32	23	28
25	19	2	9	10	1	42	13	5	20	55	23	27	19	48	10	57	0	43	12	1	20	44	23	27
26	18	47	8	48	2	6	13	14	21	4	23	25	19	35	10	56	1	6	12	22	20	53	23	25
27	18	32	8	26	2	29	13	43	21	15	23	23	19	22	10	15	1	25	12	42	21	7	23	23
28	18	16	8	3	2	53	14	2	21	25	23	21	19	8	9	54	1	55	13	2	21	15	23	20
29	18	0	0	0	3	16	14	21	21	35	23	18	18	54	9	53	2	16	13	22	21	29	23	17
30	17	45	0	0	3	39	14	40	21	44	23	15	18	39	9	11	2	40	13	42	21	39	23	13
31	17	28	0	0	4	2	0	0	21	53	0	0	18	25	5	49	0	14	2	0	0	0	23	0

De l'Ascension droite des Astres en general.

16. Leçon.

L'Ascension droite d'un Astre, est sa distance depuis la moitié du Colure des Equinoxes qui passe par le commencement d'*Aries* en comptant d'Occident vers Orient sur des Cercles paralleles à l'Equateur, ou sur l'Equateur même, selon l'ordre des lettres CEDO, Fig. 1. Planche 4. jusqu'à 360 degrez, autrement c'est l'Arc de l'Equateur compris depuis l'Equinoxe d'*Aries*, jusqu'au Meridien de l'Astre; de sorte que tous les Astres qui sont dans un même Meridien ont même Ascension droite, & celles qui ont même Ascension droite sont dans un même Meridien; l'Ascension droite des Etoilles fixes ne change pas sensiblement; mais celles des Planettes change continuellement par le changement de leurs longitudes.

De l'Ascension droite du Soleil en particulier.

L'Ascension droite du Soleil commence lorsqu'il entre en *Aries*, & elle s'augmente en allant vers l'Orient ainsi que sa longitude. Lorsque le Soleil se trouve dans les quatre points principaux de l'Ecliptique qui sont les 2 Equinoxes & les deux Solstices, son Ascension droite est égale à sa longitude; ainsi il a 360 degrez ou rien tant d'Ascension droite que de longitude, lorsqu'il est au commencement d'*Aries*, il en a 90 au commencement de *Cancer*, 180 au commencement de *Libra*; & enfin, il en a 270 au commencement de *Capre*, mais par tous les autres points de l'Ecliptique où se puisse trouver le Soleil, il y a un peu de difference entre sa longitude & son Ascension droite.

Ayant le lieu du Soleil dans l'Ecliptique, & sa plus grande declinaison, trouver son Ascension droite.

Il faut faire cette Regle de Trois, comme le sinus total est au sinus du complement de la plus grande obliquité; ainsi la tangente de la distance du Soleil au plus proche Equinoxe, est à la tangente de l'Ascension droite que l'on cherche; de sorte que le premier terme de la Proportion sera toujours 10000 rayon, & le second sera 91718 sinus de 66 degrez 31 minut. complement de la plus grande obliquité; il n'y a donc que le troisieme terme qui change pour chacune Regle de Trois; & il est à observer que lorsque le Soleil sera dans les trois premiers Signes γ , δ & η ,

pendant le Printemps, ce qui viendra au quatrième terme de la Regle de Trois fera l'Ascension droite; mais quand le Soleil sera dans les trois Signes suivant ϑ , Ω & \mp , pendant l'Esté, il faudra ôter ce quatrième terme trouvé de 180, & lorsque le Soleil sera dans les trois Signes $\u2197$, \mathfrak{m} , \rightarrow , pendant l'Automne, il faudra ajoûter ce quatrième terme à 180 degrez; & enfin il faudra l'ôter de 360 lorsque le Soleil sera dans les trois derniers Signes \propto , ∞ & \propto , pendant l'Hyver, le tout comme il est expliqué par les quatre Exemples suivans.

1. *Exemple.* Le Soleil étant au 20 degrez de Taurus, l'on demande son Ascension droite

Le troisième terme de la Regle de Trois cy - dessous fera 119175 tangente de la distance du Soleil au plus proche Equinoxe 50 degrez: Sçavoir 30 degrez pour *Aries* & 20 degrez de *Taurus*, laquelle Regle étant faite, il viendra 109304 tangente de 47 degrez 32 minutes, Ascension droite du Soleil requise, & ainsi des autres pendant le Printemps.

Autres Exemples. Le 25. Juillet 1710. à midy, l'on demande l'Ascension droite du Soleil.

L'on trouve dans l'Ephemeride le 25. Juillet 1710. le Soleil au 2 degre de *Leo*, qui est distant de 58 degrez du commencement de *Libra* qui est le plus proche Equinoxe. La Regle de Trois étant faite dans les formes, comme l'on vient de dire, il vient 55 degrez 44 minutes pour la partie de l'Equateur, comprise entre le Meridien du Soleil & le commencement de *Libra*. laquelle partie il faut ôter de 180 degrez, distance d'*Aries* jusqu'à *Libra*, il restera 124 degrez 16 minutes jusqu'au commencement d'*Aries*, qui est l'Ascension droite du Soleil requise, & ainsi des autres pendant l'Esté.

L'on trouvera de même le 15. Octobre 1710. à midy, le Soleil au 21 degre 44 minutes de *Libra* qui donne dans l'Equateur par la Regle de Trois 20 degrez 5 minutes, qu'il faut ajoûter à 180, & l'on aura 200 degrez 5 minutes, Ascension droite requise du Soleil, & ainsi des autres pendant l'Automne.

Enfin l'on trouvera encore le 25 Janvier 1710. que le Soleil à midy sera au 5 degre 17 minutes d'*Aquarius* & ainsi sera éloigné d'*Aries* de 54 degrez 43 minutes, qui donneront par la Regle de Trois 52 degrez 21 minutes de l'Equateur distance d'*Aries*, qu'il faut ôter de 360 degrez, & il restera 307 degrez 39 minutes pour l'Ascension droite du Soleil, cedit jour à midy, & ainsi des autres pendant l'Hyver.

C'est

C'est de ces manieres qu'on a trouvé l'Ascension droite du Soleil pour tous les degrez de l'Ecliptique, pour en composer la Table generale suivante.

Pour demonstrier cette Pratique. Soit dans la Fig. 6. Planche 4. comme on a déjà dit pour la declinaison le Soleil en H, on aura le triangle Spherique HIG, rectangle en I, duquel l'hypotenuse HG est connue, parce que c'est la distance du Soleil au plus proche Equinoxe, l'angle G est connu de la plus grande obliquité 23 degrez 29 minutes. L'on demande le côté IG adjacent à cet angle, qui est la partie de l'Ascension droite comprise dans l'Equateur, depuis le point I qui répond au Soleil jusqu'à α , qu'on suppose le plus proche Equinoxe; cette partie IG étant connue & ajoutée à 180, on aura depuis *Aries* jusqu'au point I, qui sera l'Ascension droite du Soleil.

Sçachant d'ailleurs que dans tous triangles Spheriques rectangles, le sinus total est au sinus de l'un des côtés, comme la tangente de l'angle adjacent à ce côté, est à la tangente de l'autre côté opposé à cet angle, d'une part, & que les tangentes de deux Arcs sont en raison reciproque avec les tangentes de leurs complemens, d'autre part, l'on démontrera, comme il suit, la Proportion cy-dessus.

Soit le triangle Spherique ABC Fig. 8. rectangle en B, dont l'hypotenuse AC est la distance du Soleil C, au plus proche Equinoxe A, le côté AB fera la partie de l'Equateur, sur lequel se compte l'Ascension droite du Soleil jusqu'au plus proche Equinoxe, le côté CB, fera l'arc du Meridien comprenant la declinaison du Soleil, l'angle A fera de 23 degrez 29 minutes, qui est la plus grande obliquité de l'Ecliptique; maintenant soient prolongez les arcs AB, AC, jusqu'aux quarts de cercle en D & E, & du point A comme Pole, soit décrit l'arc DEF, rencontrant l'arc BC prolongé en F, ce point F sera le Pole de l'arc ABD, & les arcs FD, FB, seront des quarts de Cercles, l'arc DE, fera la mesure de l'angle A, de 23 degrez 29 minutes, dont l'arc EF sera son complement, de 66 degrez 31 minutes: enfin au triangle EFC rectangle en E, le côté EF étant connu, on aura cette Proportion le sinus total, est au sinus du côté EF complement de la plus grande obliquité, comme la tangente de l'angle F adjacent à ce côté, est à la tangente du côté CE, opposé à cet angle, ou reciproquement comme la tangente de l'arc CA complement de CE, est à la tangente de l'arc AB complement de l'angle F, cet arc AB, est l'Ascension droite du Soleil requise.

Connoissant l'obliquité de l'Ecliptique, & la déclinaison du Soleil, trouver son Ascension droite.

Il faut faire cette Regle de Trois, la tagente de la plus grande obliquité de l'Ecliptique, est à la tangente de la déclinaison du Soleil, comme le sinus total, est au sinus de son Ascension droite requise.

Trouver l'Ascension droite du Soleil à midy pour un jour proposé, par le moyen de l'Ephemeride, & de la Table suivante des Ascensions droites.

Il faut chercher dans l'Ephemeride le jour proposé, les degrez de la longitude du Soleil, & les minutes de plus, s'il y en a, & ces minutes de plus de longitude, ou plutôt la partie proportionnelle qui leur répond en Ascension droite, étant ajoutée à l'Ascension droite de la Table suivante, qui répond aux degrez de l'Ephemeride du jour proposé, la somme donnera les degrez & minutes d'Ascension droite du Soleil requise.

Exemple. L'on demande l'Ascension droite du Soleil le 18 May à midy en l'Année 1704. l'on trouvera premierement dans l'Ephemeride le Soleil ce jour là au 27 degré 30 minutes de *Taurus*, & dans la Table cy - après des Ascensions droites, l'on trouvera que le Soleil étant au 27 degré de *Taurus*, aura 54 degrez 42 minutes d'Ascension droite, à laquelle il faut ajouter la partie proportionnelle des 30 minutes de l'Ephemeride; & comme il augmente dans ce temps-là en Ascension droite d'un degré 2 minutes, ou 62 minutes pendant qu'il avance un degré dans l'Ecliptique, il faudra donc luy ajouter à proportion 31 minutes, & on aura 55 degrez 13 minutes d'Ascension droite pour le jour proposé à midy, & ainsi de tous les autres jours.

Ayant l'Ascension droite du Soleil pour midy, la trouver pour toutes autres heures devant & après midy.

Il faut retrancher de l'Ascension droite de midy marquée par la Table, deux minutes & demie pour chacune heure devant midy, & y ajouter deux minutes & demie pour chacune heure d'après midy.

Connoissant l'Ascension droite au Soleil avec les heures, minutes & secondes, qu'une Etoile fixe remarquable passera au Meridien, ou qu'elle répondra sur la ligne Nord & Sud, trouver ce que le Soleil aura avancé en Ascension droite après tel nombre de jours qu'on voudra, par une seconde observation de l'heure du passage de cette Etoile au Meridien.

G. Il faut réduire la diminution du temps des passages de l'Etoile

au Meridien entre les deux observations, en degrez & minutes, qui seront ce que le Soleil aura augmenté en Ascension droite depuis une observation jusqu'à l'autre, en donnant 15 degrez par heure, un degre par 4 minutes d'heure, & une minute de degre par 4 secondes d'heures, & de cette maniere l'on pourra par de frequentes observations trouver l'Ascension droite du Soleil pour chacun jour, & en composer la Table.

Connoissant l'Ascension droite du Soleil, de chacun jour, & la plus grande obliquité de l'Ecliptique, il est facile de trouver sa longitude ou son lieu dans l'Ecliptique pour en composer la Table ou l'Ephemeride.



TABLE DES ASCENSIONS DROITES DU SOLEIL
répondant à la fin de chacun des 30 degrez, des douzes Signes.

Degr des 12 Signes	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓
	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M
1	0 51	8 51	18 51	29 51	41 51	54 51	69 51	86 51	105 51	126 51	149 51	174 51
2	1 51	9 49	19 49	30 49	42 49	55 49	70 49	87 49	106 49	127 49	150 49	175 49
3	2 41	10 46	20 46	31 46	43 46	56 46	71 46	88 46	107 46	128 46	151 46	176 46
4	3 40	11 44	21 44	32 44	44 44	57 44	72 44	89 44	108 44	129 44	152 44	177 44
5	4 35	12 42	22 42	33 42	45 42	58 42	73 42	90 42	109 42	130 42	153 42	178 42
6	5 30	13 40	23 40	34 40	46 40	59 40	74 40	91 40	110 40	131 40	154 40	179 40
7	6 25	14 38	24 38	35 38	47 38	60 38	75 38	92 38	111 38	132 38	155 38	180 38
8	7 21	15 37	25 37	36 37	48 37	61 37	76 37	93 37	112 37	133 37	156 37	181 37
9	8 16	16 36	26 36	37 36	49 36	62 36	77 36	94 36	113 36	134 36	157 36	182 36
10	9 11	17 34	27 34	38 34	50 34	63 34	78 34	95 34	114 34	135 34	158 34	183 34
11	10 6	18 33	28 33	39 33	51 33	64 33	79 33	96 33	115 33	136 33	159 33	184 33
12	11 1	19 32	29 32	40 32	52 32	65 32	80 32	97 32	116 32	137 32	160 32	185 32
13	11 57	20 31	30 31	41 31	53 31	66 31	81 31	98 31	117 31	138 31	161 31	186 31
14	12 53	21 31	31 31	42 31	54 31	67 31	82 31	99 31	118 31	139 31	162 31	187 31
15	13 48	22 31	32 31	43 31	55 31	68 31	83 31	100 31	119 31	140 31	163 31	188 31
16	14 44	23 31	33 31	44 31	56 31	69 31	84 31	101 31	120 31	141 31	164 31	189 31
17	15 40	24 31	34 31	45 31	57 31	70 31	85 31	102 31	121 31	142 31	165 31	190 31
18	16 35	25 31	35 31	46 31	58 31	71 31	86 31	103 31	122 31	143 31	166 31	191 31
19	17 31	26 31	36 31	47 31	59 31	72 31	87 31	104 31	123 31	144 31	167 31	192 31
20	18 27	27 31	37 31	48 31	60 31	73 31	88 31	105 31	124 31	145 31	168 31	193 31
21	19 23	28 31	38 31	49 31	61 31	74 31	89 31	106 31	125 31	146 31	169 31	194 31
22	20 18	29 31	39 31	50 31	62 31	75 31	90 31	107 31	126 31	147 31	170 31	195 31
23	21 14	30 31	40 31	51 31	63 31	76 31	91 31	108 31	127 31	148 31	171 31	196 31
24	22 10	31 31	41 31	52 31	64 31	77 31	92 31	109 31	128 31	149 31	172 31	197 31
25	23 5	32 31	42 31	53 31	65 31	78 31	93 31	110 31	129 31	150 31	173 31	198 31
26	24 1	33 31	43 31	54 31	66 31	79 31	94 31	111 31	130 31	151 31	174 31	199 31
27	25 1	34 31	44 31	55 31	67 31	80 31	95 31	112 31	131 31	152 31	175 31	200 31
28	25 5	35 44	45 44	56 44	68 44	81 44	96 44	113 44	132 44	153 44	176 44	201 44
29	26 5	36 40	46 40	57 40	69 40	82 40	97 40	114 40	133 40	154 40	177 40	202 40
30	27 54	37 48	47 48	58 48	70 48	83 48	98 48	115 48	134 48	155 48	178 48	203 48

De l'Ascension oblique des Astres.

17. Leçon.

ON appelle l'Ascension oblique d'un Astre \mathcal{L} , Fig. 6. Planche 4. l'Arc de l'Equateur compris depuis le commencement d'*Aries* jusqu'au point G, qui se leve avec l'Astre L au dessus de l'Horizon NGS; Par exemple, si le point G de l'Equateur qui se leve avec l'Astre L, est le commencement de *Libra*, qui est éloigné 180 degrez du commencement d'*Aries*, l'Astre L aura 180 degrez d'Ascension oblique.

Les differentes Ascensions obliques des Astres, dépendent de leurs differentes declinaisons, & des differentes obliquitez de la Sphere, les Astres n'ayant point d'Ascension oblique pour ceux qui ont la Sphere droite, non plus qu'à ceux qui l'ont paralelle, le Soleil n'a point aussi d'Ascension oblique dans le temps des Equinoxes, n'ayant point de declinaison.

De la difference Ascensionnelle, Fig. 6.

LA difference Ascensionnelle d'un Astre, est l'arc GI de l'Equateur compris depuis le point G, qui se leve avec l'Astre, jusqu'au Meridien de l'Astre AIB, autrement la difference Ascensionnelle GI, est la difference qu'il y a entre l'Ascension droite de l'Astre & son Ascension oblique.

Ayant la declinaison LI du Soleil L, avec la hauteur du Pole AN, trouver sa difference Ascensionnelle GI, l'heure de son lever & de son coucher, la longueur du jour & de la nuit.

Il faut faire cette Regle de Proportion, comme la tangente du complement de la hauteur du Pole, est à la tangente de la declinaison du Soleil; ainsi le sinus total, est au sinus de la difference Ascensionnelle, les degrez de difference Ascensionnelle valent chacun 4 minutes d'heure & chacun quart de degre une minute d'heure, c'est pourquoy il faut diviser les degrez de difference Ascensionnelle par 15. & en cas qu'il reste des degrez à la division, il les faut multiplier par quatre pour avoir des minutes; après cela, il faudra soustraire les heures & minutes de difference Ascensionnelle de 6 heures, il restera les heures d'après minuit pour l'Arc seminocturne, qui est l'heure du lever du Soleil, & ajouter cette même difference Ascensionnelle à 6 heures, pour avoir l'Arc semi-diurne ou l'heure du coucher du Soleil; le tout lorsque la decli-

naison du Soleil & la hauteur du Pole sur l'Horison seront du même côté à l'égard de l'Equateur, ce qu'on appelle être dans la partie d'Esté ; mais il faudroit faire le contraire dans la partie d'Hyver, c'est à dire, qu'il faudroit ajouter la difference Ascensionnelle à 6 heures, pour avoir l'heure du lever du Soleil, & l'en soustraire pour avoir l'heure de son coucher, & en doublant les heures & minutes du coucher du Soleil, on aura la longueur du jour entier, ou l'Arc diurne, & si l'on double les heures & minutes de son lever, on aura la longueur de la nuit, ou l'Arc nocturne entier ; l'heure du lever du Soleil, & l'heure de son coucher sont les suppléments l'un de l'autre, à 12 heures ou 180 degrez.

Exemple. On demande l'heure du lever & du coucher du Soleil, la longueur du jour & de la nuit par 50 degrez de l'elevation de Pole sur l'Horison, lorsque le Soleil a 20 degrez de declinaison du même côté.

L'on a trouvé premièrement la difference Ascensionnelle par la Regle de Trois expliquée cy-dessus, laquelle on a opérée cy-dessous par logarithmes, en mettant au premier terme le logarithme tangente de 40 degrez, au deuxième le logarithme tangente de 20 deg. & au troisième, le logarithme total, le tout selon l'ordre cy-dessous. $9.9238135 : 9.5610658 :: 10.0000000.$ & la Regle se fait en ajoutant ensemble les deux derniers termes, pour avoir la somme de $19.5610658.$ de laquelle il faut ôter le premier, & le reste sera $9.6372523.$ logarithme sinus de la difference Ascensionnelle, qui se trouve dans les Tables de 25 degrez 42 minutes, qui étant divisez par 15 donnent une heure, & il reste 10 degrez 42 minutes : or ces 10 degrez multipliez par quatre font 40 minutes, & le 42 minutes qui font presque trois quarts d'un degré, font presque 3 minutes, ce qui fait en tout une heure 43 minutes de difference Ascensionnelle, qui étant ôtée de 6 heures, il reste 4 heures 17 minutes pour l'Arc seminocturne du Soleil, ou l'heure de son lever, & étant ajoutées à 6 heures, la somme sera 7 heures 43 minutes pour l'heure de son coucher, qui est son Arc semidiurne, n'y auroit qu'à faire le contraire, le Soleil ayant 20 degrez de declinaison dans la partie d'Hyver.

C'est de cette maniere qu'on a calculé la Table suivante de l'heure du lever du Soleil, depuis l'Equinoxe du Printemps jusqu'à l'Equinoxe d'Automne, & les mêmes nombres donnent l'heure de son coucher, depuis l'Equinoxe d'Automne jusqu'à l'Equinoxe du Printemps.

Cette Table est calculée seulement de 2 en 2 degrez d'élevation de Pole jusqu'à 30 degrez, & elle est continuée de degrez en degrez jusqu'à 60, parce que le changement n'est pas si sensible au dessous de 30 degrez de hauteur Polaire comme il est au dessus, ces degrez de hauteur Polaire sont marquez de haut en bas dans la premiere colonne à main gauche, & toutes les autres colonnes marquent aussi de haut en bas les heures & minutes de lever du Soleil pour toute la partie d'Esté, & l'heure de son coucher pour toute la partie d'Hyver: ces colonnes répondent sous chacun des 23 degrez & demy de la declinaison du Soleil marquez dans la premiere ligne de la Table de gauche à droit.

Cette Table est contenuë en deux pages, la premiere sert lorsque le Soleil ne passe pas 12 degrez de declinaison, & la deuxième sert depuis 12 jusqu'à 23 $\frac{1}{2}$ degrez de declinaison, tant pour la partie du Nord, que pour la partie du Sud.

Trouver par la Table suivante l'heure du lever du Soleil, en Esté, ou de son coucher en Hyver, lorsqu'il y a des minutes au dessus des degrez, tant en hauteur Polaire, qu'en declinaison.

Il faut diminuer de l'heure du lever du Soleil, les parties proportionnelles valeur de ces minutes, à proportion d'un degre entier, tant en hauteur Polaire, qu'en declinaison.

Exemple Par 59 degrez 45 minutes hauteur Polaire, & le Soleil ayant 22 degrez 40 minutes de declinaison, on demande l'heure de son lever, il faut premierement chercher dans la Table par 59 degrez hauteur Polaire, & 22 degrez declinaison, & l'on trouvera que le Soleil se leve à 3 heures 11 minutes, & par 60 degrez hauteur Polaire, & même declinaison, on trouvera qu'il se leve à 3 heures 3 minutes, la difference d'un degre entiere en hauteur Polaire donnera donc 8 minutes de diminution, & les 45 minutes valant $\frac{3}{4}$ de degrez, donnera 6 minutes de diminution, plus par la même hauteur Polaire 59 degrez; mais le Soleil ayant 23 degrez de declinaison, il se leve à 2 heures 59 minutes, fera donc 12 minutes de diminution pour un degre entier de 22 à 23 degrez, fera donc 8 minutes qu'il faudra diminuer pour les 40 minutes valeur de $\frac{2}{3}$ d'un degre entier en declinaison, c'est à dire qu'il faut diminuer 6 minutes au regard de la hauteur Polaire, & 8 minutes au regard de la declinaison, qui font ensemble 14 minutes, qui étant ôtez de 3 heures 11 minutes, il restera 2 heures 57 minutes pour l'heure requisé du lever du Soleil.

Il est à remarquer que le lever apparent du Soleil est toujours

quelque minute devant son vray lever marqué par cette Table, faisant ainsi paroître le jour plus long & la nuit plus courte qu'ils ne sont dans la verité, à cause des refractions qui le font paroître plus élevé qu'il n'est en effet, comme nous verrons après quelques pages.

DES CREPUSCULES.

IL est encore à remarquer que la longueur du jour se compte depuis le lever du Soleil jusqu'à son coucher, & la longueur de la nuit depuis son coucher jusqu'à son lever, & que la lumière que le Soleil nous cause avant d'être levé & après être couché, s'appelle le Crepuscule, lequel dure le temps que le Soleil ne se trouve que jusqu'à 18 degrez abaissé sous l'Horison, & ce temps de la durée du Crepuscule est d'autant plus grand, que le Pole est plus élevé au dessus de l'Horison.



TABLE DE L'HEURE DU LEVER DU SOLEIL pour le Printemps & l'Été, & de l'heure de son coucher pour l'Automne & l'Hyver, pour tous les degrez de sa declinaison, & pour les latitudes, depuis l'Equateur jusqu'à 60 degrez.

Decl.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Lever.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	
Hauteur polaire.	2	6 0	6 0	6 0	5 59	5 59	5 59	5 59	5 58	5 58	5 58	5 58	
	4	6 0	5 59	5 59	5 58	5 58	5 58	5 57	5 57	5 56	5 56	5 56	
	6	6 0	5 59	5 59	5 58	5 58	5 57	5 56	5 56	5 55	5 55	5 54	
	8	5 59	5 58	5 58	5 57	5 57	5 56	5 56	5 55	5 54	5 54	5 53	5 52
	10	5 59	5 58	5 58	5 57	5 56	5 55	5 55	5 54	5 53	5 53	5 51	5 51
	12	5 59	5 58	5 57	5 56	5 55	5 54	5 54	5 53	5 52	5 52	5 50	5 49
	14	5 59	5 57	5 57	5 55	5 55	5 53	5 53	5 52	5 51	5 50	5 49	5 48
	16	5 58	5 57	5 56	5 55	5 54	5 53	5 52	5 51	5 49	5 48	5 47	5 46
	18	5 58	5 57	5 56	5 54	5 53	5 52	5 51	5 49	5 47	5 46	5 45	5 44
	20	5 58	5 56	5 56	5 53	5 53	5 51	5 50	5 48	5 46	5 45	5 44	5 42
	22	5 58	5 56	5 55	5 53	5 52	5 50	5 48	5 47	5 45	5 44	5 41	5 40
	24	5 58	5 56	5 55	5 52	5 51	5 49	5 47	5 45	5 43	5 42	5 39	5 38
26	5 58	5 56	5 54	5 51	5 50	5 48	5 46	5 44	5 42	5 40	5 37	5 36	
28	5 58	5 55	5 54	5 51	5 49	5 47	5 45	5 42	5 40	5 38	5 35	5 34	
30	5 57	5 55	5 53	5 50	5 48	5 46	5 43	5 41	5 39	5 37	5 35	5 32	
31	5 57	5 55	5 53	5 50	5 48	5 45	5 42	5 40	5 38	5 36	5 34	5 31	
32	5 57	5 55	5 53	5 49	5 47	5 45	5 42	5 40	5 37	5 35	5 33	5 29	
33	5 57	5 55	5 52	5 49	5 46	5 44	5 41	5 38	5 36	5 34	5 31	5 27	
34	5 57	5 54	5 52	5 48	5 46	5 43	5 40	5 37	5 35	5 33	5 30	5 26	
35	5 57	5 54	5 51	5 48	5 45	5 42	5 39	5 36	5 34	5 31	5 29	5 24	
36	5 57	5 54	5 51	5 48	5 45	5 42	5 39	5 36	5 33	5 30	5 28	5 23	
37	5 57	5 54	5 51	5 47	5 44	5 41	5 38	5 35	5 32	5 29	5 26	5 22	
38	5 57	5 54	5 50	5 47	5 44	5 41	5 38	5 34	5 31	5 28	5 25	5 21	
39	5 57	5 53	5 50	5 47	5 43	5 40	5 37	5 34	5 30	5 27	5 24	5 20	
40	5 57	5 53	5 50	5 46	5 43	5 40	5 37	5 33	5 29	5 26	5 23	5 19	
41	5 56	5 53	5 49	5 45	5 42	5 39	5 36	5 31	5 28	5 24	5 22	5 17	
42	5 56	5 52	5 49	5 45	5 42	5 38	5 35	5 31	5 27	5 24	5 20	5 16	
43	5 56	5 52	5 48	5 44	5 41	5 37	5 34	5 30	5 26	5 23	5 19	5 15	
44	5 56	5 52	5 48	5 44	5 41	5 37	5 33	5 29	5 25	5 22	5 17	5 13	
45	5 56	5 52	5 48	5 44	5 41	5 37	5 33	5 29	5 25	5 22	5 17	5 13	
46	5 56	5 52	5 48	5 44	5 41	5 37	5 33	5 29	5 25	5 22	5 17	5 13	
47	5 56	5 51	5 47	5 43	5 40	5 36	5 32	5 28	5 24	5 20	5 16	5 12	
48	5 56	5 51	5 47	5 43	5 40	5 36	5 32	5 28	5 24	5 20	5 16	5 12	
49	5 55	5 50	5 46	5 42	5 39	5 35	5 31	5 27	5 23	5 19	5 15	5 11	
50	5 55	5 50	5 46	5 42	5 39	5 35	5 31	5 27	5 23	5 19	5 15	5 11	
51	5 55	5 50	5 45	5 41	5 38	5 34	5 30	5 26	5 22	5 18	5 14	5 10	
52	5 55	5 49	5 44	5 40	5 37	5 33	5 29	5 25	5 21	5 17	5 13	5 9	
53	5 54	5 49	5 44	5 39	5 35	5 31	5 27	5 23	5 19	5 15	5 11	5 7	
54	5 54	5 48	5 43	5 38	5 34	5 30	5 26	5 22	5 18	5 14	5 10	5 6	
55	5 54	5 48	5 43	5 37	5 33	5 29	5 25	5 21	5 17	5 13	5 9	5 5	
56	5 54	5 48	5 43	5 36	5 32	5 28	5 24	5 20	5 16	5 12	5 8	5 4	
57	5 53	5 47	5 42	5 35	5 31	5 27	5 23	5 19	5 15	5 11	5 7	5 3	
58	5 53	5 47	5 42	5 34	5 30	5 26	5 22	5 18	5 14	5 10	5 6	5 2	
59	5 53	5 46	5 41	5 32	5 28	5 24	5 20	5 16	5 12	5 8	5 4	5 0	
60	5 53	5 46	5 41	5 32	5 28	5 24	5 20	5 16	5 12	5 8	5 4	5 0	

TRAITE' COMPLET
SUIITE DE LA TABLE DE L'HEURE DU LEVER
& du Coucher du Soleil.

Decl.	13	14	15	16	1	18	19	20	21	22	23	23 1/2
Lever.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.
2	5 58	5 58	5 58	5 58	5 57	5 57	5 57	5 57	5 57	5 57	5 57	5 57
4	5 50	5 50	5 50	5 50	5 50	5 50	5 50	5 50	5 50	5 50	5 50	5 50
6	5 54	5 54	5 54	5 54	5 53	5 53	5 53	5 53	5 53	5 53	5 53	5 53
8	5 52	5 52	5 52	5 52	5 51	5 51	5 49	5 49	5 48	5 48	5 48	5 46
10	5 50	5 49	5 49	5 48	5 47	5 47	5 46	5 46	5 45	5 44	5 44	5 43
12	5 48	5 47	5 47	5 46	5 45	5 44	5 44	5 43	5 42	5 41	5 40	5 39
14	5 46	5 45	5 45	5 44	5 43	5 41	5 40	5 39	5 38	5 37	5 36	5 36
16	5 44	5 43	5 43	5 42	5 40	5 39	5 37	5 36	5 35	5 33	5 32	5 31
18	5 42	5 41	5 41	5 40	5 38	5 36	5 34	5 33	5 32	5 30	5 28	5 28
20	5 40	5 39	5 38	5 37	5 35	5 34	5 32	5 30	5 28	5 26	5 24	5 24
22	5 38	5 37	5 35	5 34	5 32	5 31	5 29	5 26	5 24	5 22	5 20	5 19
24	5 36	5 34	5 33	5 31	5 29	5 27	5 25	5 23	5 20	5 17	5 16	5 15
26	5 34	5 32	5 30	5 28	5 26	5 23	5 22	5 19	5 16	5 13	5 12	5 11
28	5 32	5 30	5 27	5 25	5 23	5 20	5 18	5 16	5 12	5 9	5 8	5 6
30	5 30	5 27	5 24	5 22	5 19	5 16	5 14	5 11	5 8	5 5	5 3	5 2
31	5 29	5 25	5 22	5 20	5 17	5 14	5 12	5 10	5 6	5 2	5 1	4 59
32	5 27	5 24	5 20	5 18	5 15	5 12	5 10	5 8	5 4	5 0	4 59	4 57
33	5 26	5 22	5 19	5 16	5 13	5 10	5 8	5 6	5 2	4 58	4 56	4 54
34	5 24	5 21	5 17	5 15	5 12	5 9	5 6	5 4	5 0	4 56	4 54	4 51
35	5 22	5 19	5 16	5 13	5 10	5 7	5 4	5 2	4 58	4 54	4 51	4 49
36	5 21	5 18	5 14	5 11	5 8	5 5	5 2	4 59	4 55	4 52	4 49	4 46
37	5 19	5 17	5 13	5 10	5 6	5 3	5 0	4 56	4 53	4 49	4 46	4 43
38	5 18	5 15	5 11	5 8	5 4	5 1	4 58	4 54	4 50	4 47	4 43	4 40
39	5 16	5 13	5 10	5 6	5 3	4 59	4 55	4 51	4 48	4 44	4 40	4 37
40	5 15	5 12	5 8	5 5	5 1	4 57	4 53	4 49	4 45	4 41	4 27	4 34
41	5 13	5 10	5 6	5 3	4 59	4 55	4 51	4 46	4 42	4 38	4 34	4 30
42	5 12	5 8	5 4	5 1	4 57	4 52	4 48	4 43	4 39	4 34	4 30	4 26
43	5 10	5 7	5 2	4 59	4 54	4 49	4 45	4 40	4 36	4 31	4 27	4 23
44	5 8	5 5	5 0	4 57	4 52	4 46	4 42	4 36	4 33	4 27	4 23	4 20
45	5 6	5 3	4 58	4 54	4 50	4 43	4 39	4 33	4 30	4 24	4 20	4 17
46	5 4	5 1	4 56	4 52	4 47	4 41	4 36	4 30	4 26	4 20	4 16	4 13
47	5 2	4 59	4 53	4 49	4 44	4 38	4 33	4 27	4 23	4 17	4 12	4 9
48	5 1	4 57	4 51	4 46	4 41	4 35	4 30	4 23	4 19	4 13	4 7	4 5
49	4 59	4 55	4 48	4 43	4 38	4 32	4 27	4 20	4 15	4 9	4 3	4 0
50	4 57	4 52	4 46	4 40	4 35	4 29	4 23	4 17	4 11	4 5	3 58	3 55
51	4 55	4 50	4 43	4 37	4 31	4 25	4 19	4 13	4 7	4 0	3 53	3 50
52	4 52	4 47	4 39	4 33	4 28	4 22	4 15	4 9	4 2	3 56	3 48	3 45
53	4 50	4 43	4 35	4 30	4 24	4 18	4 11	4 4	3 58	3 51	3 43	3 39
54	4 48	4 40	4 32	4 26	4 20	4 14	4 6	3 59	3 53	3 46	3 37	3 33
55	4 44	4 36	4 29	4 21	4 16	4 9	4 1	3 54	3 47	3 40	3 31	3 27
56	4 40	4 33	4 26	4 18	4 12	4 5	3 56	3 49	3 41	3 33	3 24	3 20
57	4 37	4 29	4 22	4 13	4 8	4 0	3 51	3 43	3 35	3 26	3 16	3 12
58	4 33	4 25	4 18	4 9	4 3	3 54	3 46	3 37	3 28	3 18	3 8	3 4
59	4 29	4 21	4 14	4 5	3 58	3 48	3 40	3 31	3 21	3 11	2 59	2 54
60	4 25	4 17	4 9	4 0	3 52	3 42	3 33	3 24	3 14	3 2	3 1	2 45

Du lever & du coucher, des degrez de l'Ecliptique pour chacun jour de l'année, & pour toutes latitudes. 18. Leçon.

LA hauteur du Pole & le degré du Soleil dans l'Ecliptique étant donné, trouver l'heure du lever & du coucher de tel autre degré de l'Ecliptique qu'on voudra, par le moyen de la Table generale de la declinaison des degrez des 12 Signes, celle de l'Ascension droite des mêmes degrez; & par celle du lever & du coucher du Soleil.

Il faut premièrement par la Table des Ascensions droites, trouver la difference qu'il y a entre l'Ascension droite du Soleil, à celle du degré proposé, & la réduire en temps qui sera le retardement de ce degré après le Soleil; ensuite on prendra la declinaison de ce degré marqué dans la Table generale de la declinaison, & on la cherchera au haut de la Table du lever du Soleil, pour la faire répondre à la hauteur Polaire, afin d'avoir les arcs seminocturnes & semidiurnes de ce degré, & après l'on agira selon les deux cas suivans.

Premier cas. Si le retardement du degré proposé après le Soleil est moindre que 180 degrez, ou que 12 heures; ou ce qui est la même chose que ce degré, soit à l'Est à l'égard du Soleil.

Il faut ajouter les heures de l'arc seminocturne de ce degré, à celle de son retardement, & la somme sera l'heure de son lever après minuit, & si cette somme passe 12 heures, le surplus sera les heures d'après midy.

Démonstration. Que le degré proposé passe au Cercle horaire de minuit, l'heure marquée par le Soleil après minuit, n'est autre chose que le retardement du degré proposé après le Soleil, mais il manque encore l'arc seminocturne de ce degré pour parvenir à son lever. G

Et en ajoutant le retardement de ce degré, avec son arc semidiurne, on aura l'heure de son coucher après midy, & si la somme passe 12 heures, le surplus sera l'heure d'après minuit.

Démonstration. Ce degré proposé étant au Meridien, l'heure du Soleil après midy n'est autre chose que le retardement de ce degré; mais il luy manque encore son arc semidiurne avant qu'il se couche. G

Second cas. Si le retardement du degré proposé après le Soleil, passe 12 heures, ou qu'il passe son opposition au Soleil, c'est à dire qu'il soit à l'Ouest à l'égard du Soleil.

Il faut ajoûter le retardement de ce degré depuis son opposition, avec son arc seminocturne, & la somme fera l'heure de son lever après midy, & si elle passe 12 heures, le surplus fera l'heure d'après minuit.

Démonstration. Lorsqu'il est midy il manque le retardement du degré proposé depuis son opposition pour arriver au Cercle horaire de minuit, & il luy manquera encore de plus son arc seminocturne avant qu'il arrive à son lever.

Et en ajoûtant ce même retardement du degré proposé depuis son opposition, avec son arc semidiurne, la somme fera l'heure de son coucher après minuit; & si enfin cette somme passe 12, le surplus fera l'heure d'après midy.

Démonstration. Lorsque le degré proposé est au Meridien, le Soleil après minuit de la quantité du retardement de ce degré depuis son opposition, mais il luy manque encore son arc semidiurne avant son coucher.

Du lever & du coucher de la Lune.

COnnoissant la hauteur Polaire d'un lieu, & l'âge de la Lune, trouver à peu près l'heure de son lever, & de son coucher; nous disons à peu près, parce que nous n'avons pas égard à la latitude de la Lune, qui change continuellement, ce qui pourra quelquefois donner près d'un quart d'heure d'erreur, sur tout dans les hauteurs Polaires qui approcheront jusques vers les 50 degrez, & que d'ailleurs nous nous servirons dans ces pratiques du moyen mouvement de la Lune pour trouver son degré dans le Zodiaque par son retardement, de la même maniere qu'on trouve ordinairement les retardemens des Marées; de sorte que ces pratiques sont les mêmes que celles que nous venons de donner pour trouver l'heure du lever de chacun degré de l'Ecliptique; il nous suffit donc icy de donner un exemple pour chacun cas, mais auparavant on doit sçavoir, que quand la Lune se levé, se couche, & passe au Meridien, si c'est au moment de la nouvelle Lune, ces choses arriveront aux mêmes heures qu'elles arriveront au Soleil; mais si c'est au moment de la pleine Lune, elle se levera quand le Soleil se couchera, passera à minuit au Meridien, & se couchera quand le Soleil se levera.

Exemple du premier cas. Etant par les 40 degrez de hauteur Polaire, le Soleil au 25 degré de ∞ , & ayant 10 jours de Lune depuis sa conjunction, elle fera selon son moyen mouvement au 25

degré de H, qui a 23 degrés 23 minutes de déclinaison N, dont l'arc seminocturne, est 4 heures 37 minutes, elle a 120 degrés ou 8 heures de retardement, qui font ensemble 12 heures 37 minutes pour le lever de la Lune après minuit, c'est à dire 37 minutes après midy, & son arc semidiurne fera 7 heures 23 minutes, & ce même retardement 8 heures, étant ajouté à son arc semidiurne 7 heures 23 minutes, la somme fera 15 heures 23 minutes après midy, c'est à dire qu'elle se couche à 3 heures 23 minutes après minuit.

Exem le d'... Etant par 50 degrés hauteur Pôle, le Soleil au 25 degré de \varnothing , & la Lune étant à son dernier quartier, elle fera au 25 degré de ∞ , qui a 13 degrés 13 minutes de déclinaison Sud, son arc seminocturne est de 7 heures 3 minutes, qui étant ajouté à son retardement 6 heures depuis son opposition, la somme fera 13 heures 3 minutes après midy pour l'heure de son lever, c'est à dire qu'elle se leve à 1 heure 3 minutes après minuit, & ce même retardement 6 heures avec son arc semidiurne 4 heures 57 minutes, font ensemble 10 heures 57 minutes après minuit pour l'heure de son coucher.

Messieurs de l'Academie Royale des Sciences donnent des Tables pour chacune année du lever & du coucher de la Lune dans la dernière précision, ayant égard aux vraies lat. & long. de cette Planette libertine pour chacun jour.

DE L'AMPLITUDE DES ASTRES.

19. L. 501.

ON appelle l'amplitude d'un Astre la distance de son lever au vray Est qui est l'amplitude ortive, & la distance de son coucher au vray Ouest qui est l'amplitude occase; les Astres qui sont dans la partie du Nord ont leurs amplitudes Nord, & celles qui sont dans la partie du Sud ont leurs amplitudes Sud, les unes & les autres se mesurent dans l'arc de l'Horison; plus les Astres ont de déclinaison, plus elles ont aussi d'amplitude; les obliquitez de la Sphere augmentent aussi les amplitudes des Astres, car dans la Sphere droite les amplitudes des Astres sont précisément égales à leurs déclinaisons, parce que l'Horison se trouve être le Meridien de l'Astre quand elle se leve, & quand elle se couche; & à l'égard de la Sphere paralelle, les Astres n'ont point d'amplitudes.

Estant connu l'élevation du Pole & la déclinaison du Soleil, trouver son amplitude, tant ortive qu'occase.

Il faut faire cette Regle de Trois comme le sinus Complement de la hauteur du Pole est au sinus de la declinaison, ainsi le sinus total est au sinus de l'amplitude que l'on cherche.

Démonstration. Dans la Figure 6. Planche 4. soit A le Pole du Nord, & que AN soit sa hauteur sur l'Horison NGS, & que le Soleil soit en L dans l'Horison, en se levant ou en se couchant, étant dans la partie du Nord, & que le point G soit le vray Est, on aura le triangle spherique GIL, rectangle en I, auquel on connoît l'angle G, parce qu'il est mesuré par DN, complement de la hauteur du Pole; l'on connoît aussi le côté LI opposé à cet angle, parce que c'est la declinaison du Soleil marquée sur le Meridien LI; l'on demande le côté LG opposé à l'angle droit I: or les sinus des angles sont proportionnels aux sinus des côtes qui leur sont opposés, ce qui donne la Regle de Trois cy-dessus expliquée.

Exemple. Le Soleil L, étant dans l'Horison à son lever ou à son coucher, & ayant 20 degrez de declinaison depuis L jusqu'en I, & le Pole A étant élevé au dessus de l'Horison de 40 degrez depuis A jusqu'en N, l'on demande l'amplitude LG, soit ortive, soit occase.

OPERATION PAR LOGARITHME.

AU lieu des trois sinus de la Regle de Proportion, l'on prend leurs trois logarithmes, sçavoir 9. 8842540. logarithme de 50 degrez pour l'angle LGI, Complement de la hauteur du Pole 9. 5340517. logarithme de 20 degrez declinaison LI, opposé à l'angle LGI, & 10. 0000000. logarithme total ou de l'angle droit LIG; l'on ajoute les deux derniers qui font ensemble 19. 5340517. dont on ôte le premier, & il reste 9. 6497977. qui se trouve dans la Table des logarithmes sinus, vis-à-vis de 26 degrez 31 minutes, qui est l'amplitude du Soleil requise pour l'hypotenuse GL, du triangle LIG.

C'est de cette maniere que l'on a calculé la Table suivante des amplitudes pour les Astres qui ne passent pas 23 $\frac{1}{2}$ degrez de declinaison, & quoy qu'elle soit particulièrement pour les amplitudes du Soleil, elle peut aussi servir pour les Etoilles; elle n'est que de deux en deux degrez pour les petites hauteurs Polaires jusqu'à 30 degrez, parce que l'augmentation va presque également de degrez en degrez, & elles ne passent pas 66 $\frac{1}{2}$ degrez de hau-

teur Polaire , parce qu'au dessus le Soleil n'a point d'amplitude , étant au Tropicque , ne se levant ny ne se couchant ; cette Table est contenuë en deux pages ; la premiere contient les amplitudes , lorsque le Soleil ne passe pas 12 degrez de declinaison , & l'autre contient l'amplitude depuis 12 jusqu'à 23 $\frac{1}{2}$ degrez de declinaison.

Quand il y aura des minutes au dessus des degrez parfaits , tant en hauteur Polaire qu'en declinaison , on pourra par cette Table trouver l'amplitude , en ajoûtant à ce qui sera marqué dans la Table les parties proportionnelles que peuvent donner ces minutes.



TABLE DES AMPLITUDES DU SOLEIL
répondant à sa déclinaison, & aux hauteurs polaires.

Decl.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Haut.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
D. 2	1 0	2 0	3 0	4 0	5 0	6 0	7 0	8 0	9 0	10 0	11 0	12 0
4	1 0	2 0	3 0	4 1	5 1	6 1	7 1	8 2	9 2	10 2	11 2	12 2
6	1 0	2 1	3 1	4 2	5 2	6 2	7 3	8 4	9 4	10 4	11 4	12 4
8	1 0	2 1	3 2	4 3	5 3	6 4	7 4	8 6	9 6	10 6	11 7	12 7
10	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8	9 8	10 10	11 10	12 11
12	1 1	2 3	3 4	4 5	5 7	6 8	7 10	8 11	9 12	10 14	11 14	12 16
14	1 2	2 4	3 5	4 7	5 9	6 11	7 15	8 15	9 17	10 18	11 20	12 22
16	1 2	2 5	3 7	4 10	5 13	6 15	7 17	8 19	9 22	10 24	11 27	12 30
18	1 3	2 6	3 9	4 13	5 16	6 19	7 22	8 25	9 28	10 31	11 35	12 38
20	1 4	2 8	3 11	4 16	5 19	6 23	7 27	8 31	9 35	10 39	11 44	12 47
22	1 5	2 10	3 14	4 19	5 24	6 29	7 33	8 38	9 43	10 48	11 53	12 58
24	1 6	2 12	3 17	4 23	5 29	6 34	7 40	8 46	9 52	10 58	11 5	12 10
26	1 7	2 14	3 21	4 27	5 34	6 41	7 48	8 54	10 1	11 9	12 15	13 21
28	1 8	2 16	3 24	4 32	5 40	6 48	7 56	9 4	10 14	11 21	12 29	13 37
30	1 9	2 19	3 28	4 37	5 46	6 55	8 5	9 15	10 24	11 34	12 44	13 53
31	1 10	2 21	3 30	4 40	5 50	7 0	8 10	9 21	10 31	11 41	12 52	14 2
32	1 11	2 22	3 33	4 44	5 54	7 5	8 16	9 27	10 38	11 49	13 0	14 11
33	1 12	2 23	3 35	4 46	5 58	7 10	8 21	9 31	10 41	11 53	13 9	14 21
34	1 12	2 24	3 37	4 49	6 0	7 15	8 27	9 40	10 51	12 1	13 16	14 32
35	1 13	2 25	3 40	4 53	6 6	7 20	8 33	9 47	11 1	12 14	13 28	14 44
36	1 13	2 26	3 43	4 57	6 11	7 25	8 40	9 54	11 9	12 24	13 39	14 57
37	1 14	2 27	3 46	5 0	6 16	7 31	8 47	10 2	11 15	12 34	13 49	15 1
38	1 14	2 28	3 49	5 4	6 21	7 37	8 54	10 11	11 27	12 44	14 1	15 18
39	1 15	2 29	3 52	5 9	6 27	7 44	9 1	10 19	11 31	12 51	14 13	15 31
40	1 15	2 30	3 55	5 14	6 34	7 51	9 9	10 28	11 41	13 0	14 25	15 45
41	1 16	2 31	3 59	5 19	6 41	7 58	9 18	10 38	11 50	13 10	14 39	16 0
42	1 16	2 32	4 0	5 24	6 49	8 6	9 27	10 48	12 0	13 20	14 53	16 15
43	1 17	2 33	4 4	5 30	6 57	8 15	9 37	10 59	12 11	13 34	15 7	16 31
44	1 17	2 34	4 9	5 37	7 0	8 24	9 47	11 11	12 24	13 48	15 23	16 48
45	1 18	2 35	4 15	5 45	7 9	8 34	9 58	11 21	12 47	14 15	15 39	17 6
46	1 18	2 36	4 21	5 54	7 19	8 45	10 10	11 33	13 1	14 29	15 57	17 25
47	1 19	2 37	4 28	6 0	7 30	8 57	10 21	11 46	13 16	14 41	16 15	17 45
48	1 19	2 38	4 36	6 11	7 42	9 10	10 33	11 59	13 28	15 2	16 34	18 6
49	1 20	2 39	4 45	6 23	7 55	9 24	10 47	12 13	14 40	15 21	17 5	18 29
50	1 20	2 40	4 55	6 37	8 10	9 40	10 62	12 28	15 54	17 16	18 52	19 52
51	1 21	2 41	5 0	6 52	8 27	9 54	11 10	12 47	16 14	18 1	19 32	20 17
52	1 21	2 42	5 7	7 10	8 46	10 11	11 23	13 4	14 41	16 23	18 1	19 48
53	1 22	2 43	5 16	7 30	9 0	10 27	11 41	13 22	15 4	16 47	19 29	20 14
54	1 22	2 44	5 27	7 52	9 20	10 48	12 15	14 42	16 26	17 41	19 57	20 43
55	1 23	2 45	5 40	8 17	9 43	11 16	12 34	15 50	17 57	19 26	21 15	21 5
56	1 23	2 46	5 55	8 45	10 11	11 41	13 0	16 11	19 15	20 6	21 50	22 27
57	1 24	2 47	6 12	9 17	10 44	12 11	13 18	17 15	19 41	20 41	22 27	23 0
58	1 24	2 48	6 31	9 54	11 23	12 48	14 13	18 13	20 41	21 45	23 49	24 34
59	1 25	2 49	6 53	10 37	12 12	13 34	15 15	19 15	21 59	22 59	25 0	26 4
60	1 25	2 50	7 18	11 27	13 0	14 34	16 11	20 20	23 19	24 34	26 19	27 34
61	2 0	3 0	8 0	12 24	14 0	15 44	17 11	21 21	24 52	26 11	28 24	29 24
62	2 0	3 1	8 24	13 19	15 11	16 46	18 15	22 22	26 11	28 24	29 24	30 44
63	2 1	3 2	8 54	14 19	16 11	17 44	19 15	23 22	27 11	29 24	30 44	31 24
64	2 1	3 3	9 30	15 14	17 11	18 48	20 15	24 22	28 11	30 44	31 24	32 4
65	2 2	3 4	10 0	16 14	18 11	19 46	21 15	25 22	29 11	31 24	32 4	33 24
66	2 2	3 5	10 36	17 11	19 11	20 44	22 15	26 22	30 11	32 4	33 24	34 4
66	2 3	3 6	11 0	18 11	20 11	21 48	23 15	27 22	31 11	33 24	34 4	35 24

TRAITE' COMPLET

SUITE DE LA TABLE DES AMPLITUDES DU SOLEIL.

Decl.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23 1/2
Haut.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.
D 2	13 0	14 0	15 0	16 1	17 1	18 1	19 1	20 1	21 1	22 1	23 1	23 31
4	13 2	14 2	15 2	16 3	17 3	18 3	19 3	20 3	21 3	22 3	23 4	23 34
6	13 4	14 5	15 5	16 6	17 6	18 6	19 7	20 7	21 7	22 9	23 8	23 38
8	13 8	14 9	15 9	16 10	17 10	18 11	19 11	20 11	21 13	22 13	23 14	23 46
10	13 12	14 13	15 14	16 15	17 16	18 17	19 18	20 19	21 20	22 21	23 23	23 53
12	13 18	14 19	15 21	16 22	17 24	18 25	19 27	20 28	21 30	22 31	23 33	24 4
14	13 24	14 26	15 29	16 30	17 32	18 34	19 36	20 38	21 41	22 42	23 45	24 16
16	13 32	14 34	15 37	16 40	17 43	18 46	19 48	20 51	21 53	22 57	23 59	24 31
18	13 41	14 44	15 47	16 51	17 54	18 58	20 1	21 5	22 8	23 12	24 15	24 47
20	13 51	14 55	15 59	17 4	18 8	19 12	20 16	21 21	22 25	23 30	24 34	25 7
22	14 2	15 8	16 13	17 18	18 23	19 28	20 33	21 39	22 44	23 50	24 56	25 28
24	14 15	15 22	16 28	17 34	18 40	19 48	20 53	21 59	23 6	24 13	25 15	25 53
26	14 30	15 37	16 44	17 52	18 59	20 7	11 14	22 22	23 30	24 38	25 46	26 20
28	14 46	15 54	16 3	18 11	19 20	20 29	21 38	22 47	23 57	25 6	26 16	26 51
30	15 3	16 13	17 23	18 34	19 44	20 54	22 5	23 16	24 27	25 38	26 49	27 25
31	15 13	16 24	17 35	18 45	19 57	21 8	22 19	23 31	24 43	25 55	27 7	27 45
32	15 23	16 34	17 46	18 58	20 10	21 22	22 35	23 47	25 0	26 13	27 26	28 3
33	15 34	16 46	17 59	19 11	20 24	21 37	22 51	24 4	25 18	26 32	27 46	28 23
34	15 45	16 58	18 12	19 25	20 38	21 53	23 7	24 22	25 37	26 52	28 7	28 45
35	15 56	17 11	18 25	19 40	20 55	22 10	23 25	24 41	25 57	27 13	28 29	29 8
36	16 9	17 24	18 40	19 55	21 11	22 27	23 44	25 1	26 18	27 35	28 53	29 32
37	16 22	17 38	18 55	20 11	21 28	22 46	24 3	25 21	26 40	27 58	29 17	29 57
38	16 35	17 53	19 12	20 26	21 47	23 5	24 24	25 43	27 3	28 23	29 44	30 24
39	16 50	18 8	19 27	20 46	22 6	23 26	24 46	26 7	27 28	28 49	30 11	30 52
40	17 5	18 25	19 45	21 5	22 26	23 47	25 9	26 31	27 54	29 17	30 40	31 22
41	17 20	18 42	20 3	21 25	22 48	24 1	25 33	26 57	28 23	29 46	31 13	31 54
42	17 37	19 0	20 23	21 46	23 10	24 34	25 59	27 24	28 50	30 16	31 43	32 27
43	17 55	19 19	20 43	22 8	23 34	25 0	26 26	27 53	29 20	30 49	32 18	33 2
44	18 13	19 39	21 5	22 32	23 59	25 26	26 55	28 25	29 53	31 23	32 54	33 40
45	18 33	20 0	21 18	22 57	24 25	25 53	27 25	28 56	30 27	31 59	33 33	34 20
46	18 54	20 23	21 53	23 22	24 53	26 25	27 57	29 30	31 3	32 38	34 14	35 2
47	19 17	20 47	22 18	23 50	25 23	26 57	28 31	30 6	31 42	33 19	34 57	35 47
48	19 39	21 12	22 43	24 19	25 55	27 30	29 7	30 44	32 23	34 3	35 44	36 31
49	20 3	21 38	23 15	24 51	26 28	28 0	29 45	31 25	33 7	34 49	36 33	37 26
50	20 29	22 7	23 45	25 24	27 7	28 44	30 26	32 9	33 53	35 39	37 26	38 21
51	20 50	22 37	24 17	25 59	27 41	29 24	31 9	32 55	34 43	36 32	38 23	39 19
52	21 16	23 8	24 52	26 36	28 21	30 6	31 57	33 45	35 36	37 29	39 23	40 22
53	21 57	23 42	25 28	27 16	29 4	30 53	32 45	34 39	36 33	38 30	40 49	41 30
54	22 30	24 18	26 7	27 58	29 50	31 43	33 38	35 35	37 34	39 46	41 40	42 45
55	23 5	24 57	26 49	28 43	30 39	32 36	34 35	36 37	38 40	40 47	42 50	44 3
56	23 43	25 38	27 34	29 32	31 32	33 33	35 36	37 42	39 51	42 4	44 19	45 30
57	24 24	26 22	28 29	30 24	32 18	34 34	36 43	38 54	41 10	43 27	45 50	47 4
58	25 7	27 14	29 14	31 20	33 29	35 40	37 54	40 12	42 33	44 59	47 30	48 48
59	25 53	28 5	30 10	32 21	34 35	36 52	39 12	41 37	44 6	46 40	49 21	50 44
60	26 46	28 50	31 10	33 27	36 25	38 10	40 38	43 10	45 47	48 31	51 24	52 53
61	27 39	29 56	32 16	34 39	37 5	39 56	42 11	44 52	47 40	50 36	53 41	55 20
62	28 38	31 1	33 27	35 57	38 31	41 10	43 54	46 46	49 46	52 56	56 20	58 9
63	29 42	32 12	34 46	37 23	40 5	42 54	45 49	48 53	52 8	55 30	59 24	61 26
64	30 52	33 30	36 15	38 58	41 50	44 49	47 57	51 17	54 50	58 43	63 3	65 27
65	32 10	34 55	37 46	40 43	43 46	46 59	50 23	54 2	58 0	62 26	67 36	70 39
66	33 35	36 30	39 31	42 40	45 58	49 27	53 10	57 14	61 47	67 5	73 53	78 38
66 1/2	34 20	37 21	40 29	45 1	47 9	50 48	54 44	59 4	64 0	69 59	78 30	90 0

De la hauteur des Astres.

LA hauteur d'un Astre F , Fig. 1. Planche 4. est son élévation FS au dessus de l'Horizon SEN , & son Complement est sa distance FZ jusqu'au Zenit Z , tous les Astres qui ont même hauteur sont dans un même Almucantarath; & au contraire, celle d'un même Almucantarath, ont aussi une même hauteur.

La hauteur Meridienne d'un Astre est lorsqu'elle passe au Meridien, laquelle est la plus grande de toutes ses hauteurs, elle se mesure & son complement aussi dans l'arc du Meridien; mais une autre hauteur que la Meridienne se mesure, & son Complement dans l'arc du Vertical qui passe par l'Astre, parce que les Verticaux sont perpendiculaires à l'Horizon.

La hauteur du Pole A se mesure aussi dans l'arc AN du Meridien, depuis le Pole jusqu'à l'Horizon, & son complement est AZ jusqu'au Zenit.

La hauteur d'un Astre est vraie ou apparente; on appelle la vraie hauteur d'un Astre son élévation au dessus de l'Horizon rationnel, & la hauteur apparente, est celle qui nous paroît sur l'Horizon sensible.

Quand on mesurera les hauteurs des Astres, on pourra prendre pour rayon de l'Horizon toute ligne parallèle à l'Horizon, ou qui est perpendiculaire à la ligne Verticale, tirée du Zenit au Nadir.

De la Refraction des Astres.

ON appelle la Refraction d'un Astre, la courbure qui arrive aux rayons de lumière venant de cet Astre jusqu'à nous, en passant d'un air subtil éloigné de la terre dans le plus épais qui en est plus proche, ces rayons se plient en s'approchant de la perpendiculaire à la surface de la terre, ce qui nous fait paroître les Astres plus hauts qu'ils ne sont en effet, & cette hauteur s'appelle pour cela, une hauteur apparente, & ces refractions sont d'autant plus grandes, que les Astres sont plus proches de l'Horizon; de sorte que quand elles sont dans l'Horizon, elles ont 32 minutes de refraction, & quand elles sont proches du Zenit elles n'ont plus de refraction. Voila une Table cy-dessous qui marque les minutes de la refraction ou de l'excez des degrez de la hauteur apparente au dessus de la vraie hauteur.

Table de la Refraction.

Hauteurs apparentes.	0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	10	12.	14.	20	30.	50.d.
Refraction ou excez.	32.	27.	21.	16.	12.	10.	9.	8.	7.	6.	5.	4.	3.	2.	1.m.

Pour faire l'expérience de la Refraction.

Posez un bassin dans la situation pour être rempli, & vous en éloignez jusqu'à ce que le bord du bassin vous empêche de voir son fonds, & pour lors sans vous remuer, faites remplir le bassin d'eau par quelqu'un, & par la refraction ou courbure de vos rayons visuels qui rencontreront l'eau plus épaisse que l'air, vous verrez le fonds du bassin qui vous étoit auparavant caché.

De la Paralaxe des Astres.

On appelle la Paralaxe d'un Astre l'arc AB, Fig. 9. Planche 4. d'un Cercle dans le firmament compris entre deux points A & B, auxquels se terminent deux lignes droites DCA, ECB, l'une tirée du centre de la terre D, & l'autre d'un point E de sa surface, & qui passent par le centre de l'Astre C; & comme l'angle DCE (duquel dépend l'arc AB) ne peut être sensible que quand le rayon DE de la terre a quelque rapport à la distance DC, tirée du centre de la terre à celui de l'Astre; il s'ensuit que la paralaxe AB de la Lune est plus grande que la paralaxe LM du Soleil, ou autres Planettes plus éloignées de la terre que la Lune, & que les Etoilles fixes qui sont à des distances immenses de la terre n'ont point de paralaxe; & comme la distance DC du centre de la terre à celui de la Lune est insensible étant comparée à la distance DA du firmament, l'angle DCE ou l'angle de la paralaxe ACB, peut être assez sensible.

L'angle de la paralaxe ou son égal DCE compris des deux rayons visuels, est l'excez de la vraie hauteur ADF prise du centre de la terre D par dessus la hauteur apparente BEG prise à la surface de la terre. G

Démonstration. Les angles FDN, END, Fig. 9. sont égaux, étant les alternes entre l'Horison rationel FD & l'Horison sensible GE, mais l'angle END est extérieur, à l'égard du triangle ECN, il est donc égal aux deux intérieurs NEC, NCE, cet angle END G

L ij

ou FDN qui est la vraie hauteur, surpasse donc l'angle de la hauteur apparente NEC de la quantité de l'angle NCE, ou DCE, ce qu'il falloit démontrer.

Du mouvement particulier des Etoilles fixes.

20 Leçon.

Outre le mouvement qu'ont les Etoilles fixes d'Orient en Occident commun à tous les Cieux, elles ont un mouvement d'Occident en Orient qui leur est particulier, il se fait parallèlement à l'Ecliptique en augmentant leur longitude. Les opinions des Astronomes sont différentes sur le temps qu'elles doivent employer à finir leur Periode entiere. Alphonse leur a donné 49000. ans, d'autres leur ont donné 36000. ans, & Copernic a trouvé qu'elles feroient leur tour entier en 25000. ans; elles augmentent donc en longitude 14 degrez 24 minutes en mille ans, un degrez 26 minutes & 24 secondes en cent ans, 8 minutes 38 secondes en 10 ans, & presque de 52 secondes dans un an, ce qui se trouve par cette Regle de Trois; si 25000. ans donnent 360 degrez, combien tel nombre d'années qu'on voudra; si bien qu'ayant une fois une Table de la longitude des Etoilles fixes pour un temps, on la peut reformer pour le temps à venir.

Le changement de la longitude des Etoilles donne aussi un changement dans leurs Ascensions droites & dans leurs declinaisons, mais à l'égard de leurs latitudes elles restent toujours les mêmes, puisque leur mouvement est parallele à l'Ecliptique.

G *Ayant les latitudes & les longitudes des Etoilles fixes, trouver leurs declinaisons & leurs Ascensions droites.*

G Dans la Fig. 10. Planche 4. soit le cercle EFBCQG, le Colure des Solstices ELQ moitié de l'Equateur, & FHG moitié de l'Ecliptique, le point B, l'un des Poles du Monde, & le point C, l'un des Poles de l'Ecliptique, le point H l'un des Equinoxes, & le point A une Etoile fixe, par laquelle passe son Cercle de longitude CAI, & son cercle d'Ascension droite BAL, maintenant soit tiré du centre de l'Astre A au point du plus proche Equinoxe H, un arc de grand cercle AH, qui sera l'hypotenuse commune des deux triangles Spheriques rectangles AIH, ALH, dans le premier desquels AIH, l'on a deux côtes de connus: Sçavoir IA la latitude de l'Etoile, & IH sa longitude, & par la resolution de ce triangle, on trouvera l'hypotenuse commune AH, & l'angle aigu AHI, par ces deux Regles de Trois.

1. Comme le sinus total est au sinus complement de la longi-

tude de l'Etoile depuis le plus proche Equinoxe HI, ainsi le sinus complement de la latitude AI, est au sinus complement de l'hypotenuse AH.

2. Comme le sinus de la longitude IH est au sinus total, ainsi la tangente de la latitude IA est à la tangente de l'angle AHI.

Cet angle AHI étant trouvé & ajouté, ou soustrait avec l'angle EHF connu de 23 degrez 29 minutes, qui est la plus grande obliquité de l'Ecliptique : on aura l'angle total formé par le grand Cercle tiré du plus proche Equinoxe passant par l'Etoile avec l'Equateur, & nous l'appellerons pour cela, l'angle de l'Etoile avec l'Equateur, lequel peut être différent, selon les cas suivans.

1. Si l'Ecliptique HI est entre l'Astre & l'Equateur, la somme des deux angles donnera l'angle de l'Etoile AHE.

2. Si l'Astre est entre l'Equateur HE & l'Ecliptique HF comme en M, la différence de l'angle de l'Etoile avec l'Ecliptique MHI & de la plus grande obliquité du même Ecliptique, sera l'angle MHE de l'Etoile avec l'Equateur, laquelle sera du même côté que le Pole proposé B.

3. Si enfin l'Astre est de l'autre côté de l'Equateur vers N, l'excès de l'angle de l'Astre NHI par dessus celui de la plus grande obliquité de l'Ecliptique, sera l'angle NHE de l'Etoile avec l'Equateur.

Pour la declinaison de l'Etoile A.

AU triangle Spherique ALH rectangle en I, l'on connoît l'hypotenuse AH avec l'angle AHL que l'on vient de trouver; l'on trouvera donc le côté opposé AL qui est la declinaison de l'Etoile, par cette Regle de Trois suivante.

Comme le sinus total est au sinus de l'hypotenuse AH, ainsi le sinus de l'angle AHL de l'Etoile, est au sinus de son côté opposé AL, declinaison requise.

Pour l'Ascension droite de l'Etoile A.

IL faut faire cette Regle de Trois comme le sinus complement de l'angle AHL est au sinus total, ainsi le sinus complement de l'hypotenuse AH est au sinus complement de l'Ascension droite HL, ou bien autrement, comme le sinus total est au sinus de complement de l'angle AHL de l'Etoile, ainsi la tangente de l'hypotenuse HA est à la tangente de l'Ascension droite HL requise.

Exemple. En l'année 1700. ayant la longitude de *Capella* de 17 degrez 42 minutes de *Germi*, qui font depuis le commencement d'*Aries* 77 degrez 42 minutes avec sa latitude de 22 degrez 50 minutes Nord, l'on demande sa declinaison & son Ascension droite.

Pratiques des Proportions cy-devant par les Logarithmes.

Trouver l'Hypotenuse AH.

9. 3284416. logar. sinus de 12 deg. 18 m. complem. de 77 deg. 42 min.

9. 9645602. logar. sinus de 67 deg. 10 min. compl. de 22 deg. 50 min.

19. 2930018. somme dont il faut ôter le logarithme total.

10. 0000000. logarithme total.

9. 2930018. logarithme sinus de 11 degrez 19 minutes complement de l'hypotenuse AH, qui sera de 78 degrez 41 minutes requise.

Trouver l'angle AHI.

10. 0000000. logarithme total.

9. 6243296. logarithme tangente de 22 degrez 50 min. latitude AI.

19. 6243296. somme des logarithmes.

9. 9899148. logarithme sinus de 77 degrez 42 min. longitude HI.

9. 6344148. logarithme tangente de l'angle AHI 23 degrez 19 minutes, auquel ajoutant l'obliquité de l'Ecliptique IHL 23 degrez 29 minutes, l'on aura 46 degrez 48 minutes pour l'angle AHL de *Capella* avec l'Equateur.

Trouver la declinaison de Capella.

9. 9914731 logarithme sinus de 78 degrez 41 min. hypotenuse AH.

9. 8627088. logarithme sinus de l'angle AHL 46 deg. 48 min.

19. 8541819. somme des logarithmes.

10. 0000000. logarithme total.

9. 8541819. logarithme sinus de 45 degrez 38 minutes declinaison de *Capella* pour l'arc AL.

Trouver l'Ascension droite de Capella.

9. 8354031. log. sin. de 43 deg. 12 min. complement de l'angle AHL.

10. 6987046. logar. tangente de 78 deg. 41 min. hypotenuse AH.

20. 5341079. somme des logarithmes.
10. 0000000. logarithme total.

0. 5341079. logarithme tangente de 73 degrez 42 minutes Ascension droite de *Capella* pour l'Arc HL.

L'on peut trouver ainsi la declinaison & l'Ascension droite de toutes les Etoilles, dont on a la latitude & la longitude de connue.

REMARQUE.

LE Parallellisme que les Etoilles fixes conservent avec l'Ecliptique dans leur mouvement d'Occident en Orient, est cause que les Etoilles changent toutes également en longitude; mais il n'en est pas de même de leurs declinaisons & de leurs ascensions droites, car elles sont toutes différentes selon leurs situations dans le Ciel; c'est à dire, selon leurs latitudes & leurs longitudes, ou selon les parties du Ciel où elles sont.

Comme les Etoilles fixes avancent peu en longitudes pendant cent ans, sçavoir seulement un degre 26 minutes 24 secondes, ainsi que nous avons déjà dit, ce peu de chemin se trouve assez uniforme, tant en ascension droite qu'en declinaison; c'est pourquoy connoissant le changement ou difference qui arrive à ces choses dans un certain temps, l'on pourra juger du changement qui doit leur arriver à proportion dans un autre temps. La Table suivante marque les latitudes, les longitudes, les ascensions droites, & les declinaisons des principales Etoilles fixes pour l'année 1700. avec le changement qu'il pourra arriver dans leur declinaison pendant cent ans, par le moyen de quoy on pourra reformer ladite declinaison pour les années d'après, en ajoutant, ou en ôtant la partie proportionnelle de ce qui sera marqué pour cent ans par an, ou par dix. Par exemple, pour trouver la declinaison de *Capella* en 1725. l'on trouve dans la Table qu'elle a 45 degrez 38 minutes de declinaison, laquelle va en augmentant 10 minutes pour cent ans, marquées 10. 25, il faudra donc ajouter 2 minutes pour 20 ans à proportion, & l'on aura 45 degrez 40 minutes de declinaison pour *Capella* en 1725. &c.

L'on trouvera par les Tables suivantes des principales Etoilles; sçavoir leurs latitudes dans la premiere colonne, leurs longitudes dans la seconde; leurs Ascensions droites dans la troisieme; leurs declinaisons dans la quatrieme; & la difference de ce qu'elles aug-



menteront ou diminueront en déclinaison pendant 100 ans, & à proportion pour tout autre nombre d'années.

Exemple. On trouvera vis-à-vis, d'Arture 31 degrez 2 minutes de latitude Nord, 20 degrez 5 minutes en α , qui font 200 degrez 5 minutes de longitude ; 210 degrez 33 minutes d'Ascension droite, 20 degrez 48 minutes de déclinaison, & 30 minutes qu'elle diminue en déclinaison pendant 100 ans, parce qu'il est marqué ot. & ainsi des autres.

L'on ne peut entendre, ni retirer le fruit des Tables suivantes, sans sçavoir ce que c'est que les latitudes, les longitudes, les ascensions droites, & les déclinaisons des Etoilles fixes cy-devant expliquées ; c'est pourquoy on doit se rappeler en memoire toutes ces choses.



T ABLE DES PRINCIPALES ETOILLES
dont la déclinaison est du côté du Nord.

	Latitude.		Longitude.		Ascens. droite.		Declin.		Diff. an 100 ans	
	D. M.	N. S.	D. M.	°	D. M.	D. M.	D. M.	M.		
L'Etoile du Nord au bout de la queue de la petite Ourse.	66.	2 N	24.	28	°	9.	5	87. 44	34.	aj
La claire des gardes dans l'épaule de la petite Ourse.	72.	51 N	8.	41	°	223.	7	75. 34	3.	ot
Le bout de la queue de la grande Ourse, ou le premier Cheval du grand Chariot.	54.	25 N	22.	37	°	203.	56	50. 51	31.	ot
Celle du carré la plus Nord vers le col de la grande Ourse.	49.	40 N	10.	59	°	161.	8	63. 22	32.	ot
La poitrine de la Cassiopee.	46.	56 N	31.	43	°	5.	54	54. 52	34.	ot
La tête d'Andromede.	25.	42 N	10.	12	°	358.	15	27. 28	34.	aj
Le pied Sud d'Andromede.	27.	47 N	10.	4	°	26.	17	40. 53	30.	aj
La claire au côté de Persée.	30.	5 N	27.	42	°	45.	39	48. 46	21.	aj
Capella dans la Chevre du Chariot Erictonius.	22.	50 N	17.	41	°	73.	42	45. 38	10.	aj
Le bout de l'aile de Pégase.	12.	35 N	5.	3	°	359.	29	13. 32	34.	aj
Le front d'Aries.	9.	57 N	3.	32	°	27.	40	22. 3	30.	aj
La Machoire de la Balaine.	12.	37 S	10.	12	°	41.	44	2. 56	25.	aj
L'œil du Taureau Aldébaran.	5.	31 S	5.	38	°	64.	44	15. 53	15.	aj
La tête la plus Nord des Gemeaux.	10.	2 N	16.	6	°	108.	45	32. 37	11	ot
Le petit Chien Procion.	15.	57 S	21.	44	°	110	56	5. 59	12.	ot
Le cœur du Lion Regulus.	0.	26 N	25.	42	°	148.	12	13. 24	29.	ot
Le bout de la queue du Lion.	12.	18 N	17.	28	°	173.	29	16. 13	34.	ot
Le bas de la robe de Bootes Arture.	31.	2 N	20.	5	°	210.	33	20. 48	30.	ot
La claire de la couronne du Nord.	44.	23 N	8.	3	°	231.	14	27. 46	21.	ot
La claire en la Lire.	61.	47 N	11.	8	°	276.	46	38. 32	4.	aj
La queue du Signe.	59.	56 N	1.	18	°	307.	52	44. 14	20.	aj
La claire de l'Aigle.	29.	21 N	27.	34	°	294.	6	8. 6	13.	aj

M

2
3
Paginación incorrecte

TABLE DES PRINCIPALES ETOILLES
dont la declinaison est du côté du Sud.

	Latitude.		Longit. de.		Ascens. droite.		Declin.		Diff. en 100 ans.	
	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	M.	M.
Le milieu des trois Rois dans la ceinture d'Orion.	24.	33 S	19.	19 H	80.	20	1.	25	6	ot
Le pied d'Orion, <i>Regel</i> .	31.	11 S	12.	42 H	75.	7	8.	36	10.	ot
<i>Fomalhaut</i> du Verseau.	21.	40 S	29.	34	540.	20	31.	8	30.	ot
La claire de la premiere corne de <i>Caper</i> .	7.	2 N	29.	45	301.	7	15.	43	16.	ot
La claire de la queue de la Baleine.	20.	47 S	28.	21	7.	10	19.	37	34.	ot
Le grand Chien <i>Sirius</i> .	39.	30 S	10.	0	98.	0	16.	21	4.	aj
La lumiere au Gouvernail du Navire <i>Arcturus</i> , <i>Capôpus</i> .	75.	0 S	9.	59	94.	8	51.	37	1.	aj
Le cœur de <i>Hydre</i> .	22.	24 S	23.	11	138.	16	7	25	25.	aj
L'épi de la Viege.	1.	59 S	19.	41	197.	28	9.	35	35.	aj
La claire de la Balance du Sud.	0.	26 N	10.	56	218.	38	14	47	27.	aj
Le cœur du Scorpion <i>Antare</i> .	4.	28 S	5.	38	242.	54	25.	43	16.	aj

DU PASSAGE DES ASTRES PAR LE MERIDIEN.

21. Leçon.

Observer le moment que les Astres passent au Meridien par leur plus grande hauteur.

IL faut observer de temps en temps les hauteurs de l'Astre avec quelque instrument, comme nous enseignerons dans le Chapitre suivant, & pendant que l'Astre augmentera sa hauteur, fera une marque assurée qu'elle ne sera pas encore au Meridien; mais quand elle cessera de monter; elle sera pour lors arrivée au Meridien, & si-tôt qu'elle commencera à descendre, elle sera passée le Meridien, par ce que la hauteur meridienne d'un Astre est la plus grande de toutes les autres hauteurs.

Observer le moment que les Etoilles qui sont proche du Pole Arctique passeront par le Meridien soit au dessus ou au dessous du Pole, par le moyen de l'Etoile du Nord ou Etoile Polaire.

Quand les Etoilles sont au dessus, ou au dessous de l'Etoile du

Nord, elle font au Meridien, au dessus, ou au dessous du Pole, parce que l'Etoile du Nord n'est éloignée du Pole que de 2 deg. & 16 minutes complement de sa declinaison; c'est pourquoy on peut s'en servir comme si elle étoit dans le Pole même. Voyez les Cartes des Etoilles qui sont à la fin de ce Chapitre.

Et pour reconnoître quand l'Etoile du Nord sera elle-même au Meridien au dessus ou au dessous du Pole; il faut observer que quand la poitrine de la Cassiopée sera au dessus de l'Etoile du Nord, cette Etoile sera aussi au Meridien au dessus du Pole, & quand la Cassiopée sera au dessous de l'Etoile du Nord, elle sera au Meridien au dessous du Pole, parce que l'Etoile du Nord est entre le Pole & la Cassiopée.

Pour connoître quand les Etoilles seront les unes sur les autres, il faut regarder par un fil à plomb ou par une règle à plomb; quand les Etoilles se trouveront par le fil ou par la règle à plomb, elles seront les unes sur les autres.

Observer l'heure que les Etoilles doivent passer au Meridien par les Ascensions droites.

Il faudra prendre la différence qu'il y aura entre l'Ascension droite du Soleil & celle de l'Etoile, cette différence étant réduite en temps en la divisant par 15. pour avoir des heures, & en multipliant le reste, s'il y en a par 4. pour avoir des minutes, ces heures & minutes feront le temps, devant ou après midy, que l'Etoile passera au Meridien.

La raison de cela est, que toutes les Etoilles qui ont même Ascension droite que le Soleil, passent au Meridien précisément à midy, & celles qui ont plus d'Ascension droite que le Soleil, passent au Meridien après midy, pourvu que l'excez soit moindre que 180 degrez, car s'il étoit plus grand, l'Etoile seroit plus à l'Occident que le Soleil, & ainsi passeroit au Meridien avant midy.

Exemple. Lorsque le Soleil au Printemps a 30 degrez d'Ascension droite, l'on demande à quelle heure le grand Chien Sirius qui a 98 degrez d'Ascension droite, passera au Meridien.

Il faut ôter l'Ascension droite du Soleil 30 degrez de celle de l'Etoile 98 degrez, & il restera 68 degrez, difference qui étant divisée par 15, il viendra quatre heures au quotient, & il restera 8 degrez, qui étant multipliez par quatre, donneront 32 minutes; c'est à dire que l'Etoile Sirius passera au Meridien à 4 heures 32 minutes après midy dans le temps proposé.

Autre Exemple. Le Soleil ayant 180 degrez d'Ascension droite

au commencement de *Libra*, l'on demande à quelle heure le même Sirius passe au Meridien.

Il faut ôter l'Ascension droite de l'Etoile 98 degrez de 180 degrez Ascension droite du Soleil, & il restera 82 degrez, qui étant divisez par 15. il viendra au quotient 5 heures, & il restera 7 degrez, qui étant multipliez par quatre, donneront 28 minutes: c'est à dire que le grand Chien Sirius dans ce temps, passera au Meridien 5 heures 28 minutes devant midy, lesquels étant ôtez de 12. il restera 6 heures 32 minutes après minuit, ou du matin.

Autre methode préférable aux précédentes, quand l'Ascension droite de l'Etoile sera moindre que celle du Soleil, comme dans le dernier Exemple, il faudra ajouter 360 à l'Ascension droite de l'Etoile 98 degrez, & on aura 458 degrez, de laquelle somme on ôtera l'Ascension droite du Soleil 180 degrez, & il restera 278 degrez, lesquels étant divisez par 15 il vient 18 heures après midy, & il reste 8 degrez, qui étant multipliez par 4, font 32 minutes: Enfin, ôtant 12 heures de 18 heures 32 minutes, il restera 6 heures 32 minutes après minuit ou du matin, comme cy-dessus pour l'heure du passage de Sirius, au Meridien, le Soleil étant au commencement de *Libra*, & l'on pourra faire de même si l'on veut pour toutes les autres Etoilles qui auront moins d'Ascension droite que le Soleil, à moins qu'on ne prefere la premiere methode.

L'on trouvera aussi de la même maniere le temps que les Etoilles doivent passer plutôt les unes que les autres par le Meridien, & l'on connoitra par ces moyens toutes les heures de la nuit.

Remarquer le moment que deux Etoilles de même Ascension droite passeront au Meridien, avec plus de précision, que par l'observation de leur plus grande hauteur.

Il faut observer avec un fil à plomb le moment que ces deux Etoilles sont précisément l'une sur l'autre, & elles seront pour lors au Meridien, & montreront ainsi la ligne Meridienne, ou Nord & Sud, & cette observation sera d'autant plus exacte, que ces deux Etoilles de même Ascension droite diffèrent plus en declinaison.

Cette maniere d'observer la Meridienne pourra être fort utile en Mer, d'autant plus que par toutes les autres methodes, on ne peut y remarquer le moment précis auquel les Astres passent au Meridien, parce qu'elles sont sensiblement à même hauteur pendant un quart d'heure avant qu'elles passent au Meridien, & autant après qu'elles y ont passé.

Il sera facile de trouver différentes Etoilles de mêmes Ascensions droites ou peu différentes que celles des principales, afin d'en faire une Table, soit dans les Constellations ou dans les Informes: Par exemple, on en pourra trouver, ou vers les cornes du Taureau, ou dans Orion, ou dans Eridanus, qui auront mêmes Ascensions droites que *Capella* de même le petit Chien *Procion* & le milieu de celles des têtes de Gemeaux; on en trouvera pareillement dans l'Hydre & dans la grande Ourse, qui auront à peu près même Ascension droite que le cœur, & que la queue du Lion, &c. comme il se peut remarquer sur les Cartes des Etoilles, Planche 2 & 3; & les moindres de ces Etoilles suffiront pourvu qu'elles soient visible.

Des Cartes des Constellations, ou Cartes du Ciel, Planche 2 & 3. 11. Letz

Ces deux Cartes représentent ensemble le Globe celeste dans sa surface concave, comme il nous paroît naturellement, au lieu que les autres Globes artificiels ne nous démontrent le Ciel que dans sa superficie convexe; Ces Cartes contiennent les Constellations des Etoilles fixes dans les mêmes situations qu'elles se voyent dans le Ciel, elles y sont posées selon leurs déclinaisons, & selon leurs Ascensions droites, & elles sont distinguées par leurs différentes grandeurs; on n'y a point marqué celles de la moindre grandeur, non plus que celles qui sont informes, ou qui sont hors des Constellations, afin de ne pas y apporter de confusion; la premiere de ces Cartes représente la partie Septentrionale du Ciel, & elle a pour centre le Pole du Nord; & la seconde en représente la partie Meridionale, & a pour centre le Pole du Sud; on a tracé sur ces Cartes celestes les mêmes Cercles qu'on a de coutume de tracer sur les Globes celestes, le plus grand Cercle de chacune est divisé en 365 jours pour les douze mois de l'année, qui sont marquez à leur commencement par la premiere lettre, & les jours sont distinguez de 5 en 5, par un trait de division plus grand que les autres; l'autre Cercle ensuite est l'Equateur qui est divisé en ces 360 degrez d'Ascension droite répondant à chacun jour du mois.

Tous les autres Cercles en dedans de l'Equateur sont des paralleles dont les Tropiques & Cercles Polaires qui sont doubles en font du nombre, ces paralleles bornent les déclinaisons des Astres, & contiennent leurs Arcs diurnes & nocturnes. Les Meridiens sont representez en chacune Carte par des lignes droites tirées du Pole

jusqu'à l'Equateur, & servent pour distinguer les Ascensions droites des Astres; les Colures qui sont doubles sont aussi du nombre des Meridiens.

La moitié de l'Ecliptique est tirée sur chacune de ces Cartes, comprenant six Signes, qui sont divisez chacun en leurs 30 degrez, les commencemens de ces Signes sont distinguez par des lignes courbes ponctuées tirées des Poles de l'Ecliptique, pour marquer les longitudes des Astres, l'Ecliptique coupe l'Equateur obliquement par 360 & par 180 degrez d'Ascensions droites qui sont les commencemens de γ , & de α , qui sont les 2 points des Equinoxes.

L'on a aussi marqué sur l'une de ces Cartes, sçavoir sur celle du Sud, les quarts des Horizons de 10 en 10 degrez, par des lignes courbes ponctuées tirées du commencement de γ Equinoxe du Printemps, allant de gauche à droit jusqu'au quart du colure des Solstices, qui représente le Meridien, dont les degrez marquent les hauteurs du Pole de 10 en 10 degrez au dessus des Horizons, le point où se rencontre tous les Horizons représente indifféremment le vray Est, ou le vray Ouest, le colure des Equinoxes représente dans cette Carte l'Horizon de la Sphere droite; & l'Equateur y représente l'Horizon de la Sphere parallèle, le Cercle de longitude du commencement de γ se trouve être l'Horizon de 23 degrez 29 minutes de hauteur Polaire, ces Horizons servent pour distinguer avec les Arcs diurnes & nocturnes, le lever & le coucher des Astres.

L'on a enfin marqué les Azimuths par des lignes courbes ponctuées, tirées de pareils nombres de degrez, des Horizons de la Sphere droite & oblique, c'est à dire du colure des Equinoxes & de l'Equateur, en traversant tous les autres Horizons de haut en bas, qui distinguent par leurs intersections les amplitudes des Astres.

Avertissement. Les Horizons & les Verticaux qui sont seulement tirez dans la Carte du Sud, serviront également à faire les observations pour les Astres de la partie du Nord, comme pour celles de la partie du Sud, où il est d'observation que les arcs des parallèles au dessus de ces Horizons, étant les plus grands, sont les arcs diurnes pour l'Esté, & ceux de dessous étant les plus petits, seront les arcs nocturnes; mais au contraire en Hyver les arcs de dessous seront les diurnes, & les autres seront les nocturnes, tant pour les Astres de la partie du Nord, que pour celles de la partie du Sud.

Usages des Cartes Celestes.

SI le fil qui doit être attaché au Pole de chacune de ces Cartes, est bandé sur le quantième du mois dans le plus grand Cercle, il marquera sur l'Equateur les degrez d'Ascension droite du Soleil, & des autres Astres qui seront dessous & le lieu du Soleil en coupant l'Ecliptique, & la parallele qui passera par ce degré marquera sa declinaison, & le fil représentera le Meridien, & le Cercle horaire opposé sera celui de minuit.

Le quantième du mois ou le degré d'Ascension droite du Soleil qui représente le midy, étant en haut, le minuit sera en bas, & toutes les Etoilles dans la Carte du Nord qui sont à la main droite, sont vers l'Est, & passent après midy au Meridien, & celles de la gauche sont à Ouest, & passent au Meridien après minuit, autant d'heure qu'il y a de fois 15 degrez, & autant de fois 4 minutes d'heure qu'il y a de degrez, & dans la Carte du Sud, le midy étant en haut, les Etoilles de la gauche seront à l'Est, & passeront au Meridien après midy, & celles de la droite seront à l'Ouest, & passeront au Meridien après minuit.

Exemple. Le fil étant bandé sur le 10. de Janvier, montrera sur l'Equateur 291 degrez 40 minutes d'Ascension droite du Soleil, & sur l'Ecliptique 20 degrez de Capricorne pour sa longitude, & la parallele du Soleil qui passe par ce degré de long, montrera 22 degrez de declinaison Sud, & pour trouver l'heure du passage d'une Etoile au Meridien ce même jour; par exemple, la queue de la Balance.

Il faut mettre une épingle sur le midy 291 degrez 40 minutes d'Ascension droite du Soleil, une sur le minuit, & une sur l'Ascension droite de l'Etoile 7 degrez 10 minutes, laquelle étant 75 degrez & 50 minutes vers l'Est qui font à 15 degrez pour chacune heure, 5 heures & 2 minutes qu'elle passera après midy, on trouveroit de même que le cœur de l'Hydre passera au Meridien à une heure 46 minutes après minuit, si c'étoit pour des Etoilles de la partie du Nord, il faudroit marquer par des épingles le midy & le minuit, & ces Etoilles dans la Carte du Nord, & operer comme on vient de dire.

Trouver l'heure du lever & coucher du Soleil, son amplitude & ses Arcs semidiurnes & seminocturnes par les Cartes celestes.

Exemple. Par les 50 degrez de hauteur Polaire le Soleil ayant 20 degrez de declinaison du même côté, c'est à dire en Est.

Il faut conduire le parallele de 20 degrez de declinaison jusqu'à la rencontre de l'Horison 50 degrez, y picquer une épingle, alors le fil du centre passant par l'épingle comme Cercle horaire, montrera sur l'Equateur 4 heures 17 minutes, ou 64 degrez un quart depuis le minuit pour l'heure du lever du Soleil pour l'Arc seminocturne, ce qu'étant ôté de 12 heures, il restera 7 heures 43 minutes pour l'heure de son coucher ou pour son Arc semidiurne, & le Vertical qui passe par l'épingle montrera dans les Horisons, tant de la Sphere droite, que de la Sphere parallele, 33 degrez 53 minutes d'amplitude.

Connoître les Etoilles par le moyen des Cartes du Ciel.

IL faut remarquer dans la Carte sur la Constellation proposée, combien il y aura d'Etoilles principales, & la figure qu'elles font entr'elles, & les confronter avec celles du Ciel.

Exemple. Pour connoître la grande Ourse, vulgairement appelée le grand Chariot, l'on remarquera premierement sur la Carte que cette Constellation n'est pas fort éloignée du Pole du Nord, & qu'il y a 7 belles Etoilles principales, dont quatre qui sont dans le corps de la grande Ourse, font une espee de quarré long, & les trois autres font le long de sa queuë, & ayant ainsi l'idée de la figure que font ces sept Etoilles, on ne peut manquer de les reconnoître dans le Ciel en regardant le Pole du Nord, d'autant plus que cette Constellation est comme seule & separée des autres, & l'on peut encore rectifier la connoissance de cette Constellation & autres, par l'heure de son passage au Meridien, ou par le temps qu'elle doit employer avant d'y passer.

Connoître les autres Constellations par le moyen de cette premiere.

L'On remarquera sur la Carte, que la Cassiopée est de l'autre côté du Pole opposé aux Etoilles de la queuë de la grande Ourse; c'est à dire, que quand le derriere de la grande Ourse sera au Meridien au dessus du Pole, la Cassiopée sera au Meridien au dessous du Pole; & quand l'Ourse sera vers l'Orient, la Cassiopée sera vers l'Occident, &c. Et ces deux Constellations sont à peu près également éloignées du Pole: la Cassiopée comprend cinq principales Etoilles, dont celle qui est la plus éloignée du Pole, est celle qu'on appelle la poitrine de la Cassiopée.

L'Etoile

L'Etoile du Nord qui est au bout de la queue de la petite Ourse, est à peu près au milieu de la ligne droite que l'on conçoit tirée des Etoilles de la queue de la grande Ourse à celles de la Cassiopée; l'Etoile du Nord n'est éloignée que de 2 degrez 16 minutes du Pole du Nord.

La claire des Gardes qui est dans l'épaule de la petite Ourse, est presque entre l'Etoile du Nord & celle du bout de la queue de la grande Ourse, mais elle est un peu plus proche de l'Etoile du Nord & a un peu plus d'Ascension droite, ou est plus à l'Est que la queue de la grande Ourse.

Maintenant tirant une ligne de la claire des Gardes par l'Etoile du Nord, elle passera par la claire du côté de Persée, & ensuite par la claire de la mâchoire de la Baleine qui est dans la partie du Sud.

La Constellation d'Orion est facile à connoître, en ce qu'elle contient trois belles Etoilles en ligne droite dans la ceinture d'Orion, appelée vulgairement les trois Rois, il y en a deux autres belles dans ses deux épaules qui sont plus Nord, & deux autres dans ses deux pieds qui sont plus Sud, avec une suite de plusieurs petites Etoilles dans son bouclier plus vers l'Occident que celles de ses épaules, la ceinture & les pieds d'Orion sont dans la partie du Sud, & ses deux épaules sont dans la partie du Nord.

La Constellation du *Taureau* est un peu plus Occidentale que celle d'Orion, elle comprend sur le col du *Taureau* un troupeau de six petites Etoilles, appelées les Pliades, & par le vulgaire la Poullinière. La belle claire & rougeâtre de l'œil du *Taureau*, est entre les Pliades & la ceinture d'Orion.

La belle & claire appelée *Capella* dans la Chevre du Chartier, est entre l'Etoile du Nord & Orion.

La ligne qui passe de l'Etoile du Nord entre *Capella* & la grande Ourse, passe entre les deux têtes des *Gemeaux*, & ensuite par la belle claire du petit Chien, appelée Procion.

La ligne tirée de la claire des Gardes par le milieu du carré de la grande Ourse, va passer par la tres-belle & claire le cœur du Lion appelé Regulus.

La ligne tirée de l'Etoile du Nord & par le même carré un peu plus près de l'arrière que le milieu, va passer par la claire de la queue du Lion; outre le cœur & la queue du Lion, il y en a encore six autres moyennes: Sçavoir trois dans son épaule, & trois dans sa cuisse.

La ligne tirée de l'Etoile du Nord par celle du milieu de la queue de la grande Ourse, va passer par la claire de l'épy de la Vierge, cette Etoile est dans la partie du Sud.

La ligne tirée de l'Etoile du Nord passant entre la claire des Gardes & celle du bout de la queue de la grande Ourse, va passer par celle du Dragon la plus proche de son dernier nœud, & ensuite par la tres-belle & claire, appelée Arcture dans le bas de la robe de Bootes.

La ligne tirée de l'Etoile du Nord, par la moindre des deux Gardes, va passer par la petite du dernier nœud du Dragon, ensuite par la Couronne Septentrionale, par la tête & cœur du Serpent.

La ligne tirée de *Capella* par l'Etoile du Nord, va passer de l'autre côté du Pole par le troisième nœud du Dragon, par Hercule & par le Serpenteaire.

La ligne tirée de l'Etoile du quarré de la grande Ourse la plus proche de sa tête par la claire des Gardes, va passer par la Constellation du Cygne & par celle du Dauphin. Les Etoiles des ailes du Cygne, celle de sa queue, & la petite rougeâtre de son bec, font une espee de grande croix, & les quatre petites du Dauphin, font un petit parallelograme ou lozange.

Un peu plus à l'Occident que le Dauphin, il y a trois Etoiles remarquables en ce qu'elles sont en ligne droite, elles sont dans le col de l'Aigle.

La ligne tirée de l'Etoile du Nord à celle de l'Aigle, passe auparavant par celle du deuxième nœud du Dragon, & par le col du Cygne.

Il y a une belle Etoile appelée la claire en la Lire qui est proche du Cygne, & un peu plus à l'Occident.

La ligne tirée de l'Etoile de la croupe de la grande Ourse qui passe entre l'Etoile du Nord & la claire des Gardes, va passer par la Constellation de Sepsie qui est proche du Pole, & par celles du devant de Pegase.

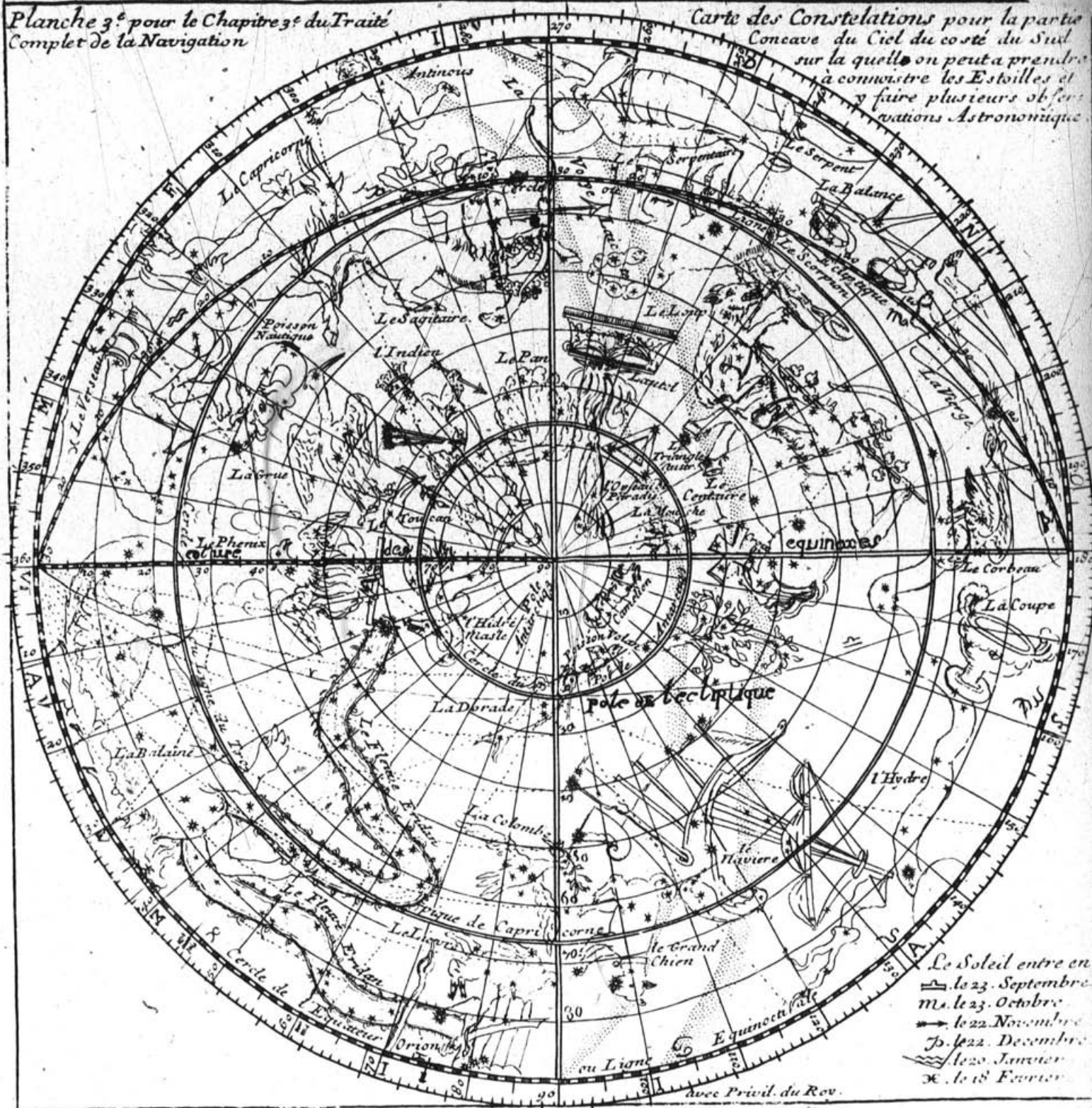
La ligne tirée de l'Etoile du Nord & par la plus Occidentale de la Cassiopée, va passer par celle de la tête d'Andromede, & par celle du bout de l'aile de Pegase.

Les quatre, sçavoir celle de la tête d'Andromede, celle du bout de l'aile de Pegase, celle du maniment de la même aile, & celle de son épaule, forment ensemble un grand quarré tres-facile à remarquer.



Planche 3^e pour le Chapitre 3^e du Traité
Complet de la Navigation

Carte des Constellations pour la partie
Concave du Ciel du costé du Sud
sur la quelle on peut a prendre
à connoître les Estoilles et
y faire plusieurs obser-
vations Astronomique



Le Soleil entre en
♎ le 23. Septembre
♏ le 23. Octobre
♐ le 22. Novembre
♑ le 22. Decembre
♒ le 20. Janvier
♓ le 18. Fevrier

avec Privil. du Roy.

