

M E S U R E
D E
LA TERRE,
PAR MONSIEUR L'ABBE' PICARD,
DE L'ACADEMIE ROYALE
DES SCIENCES.

MUSEUM

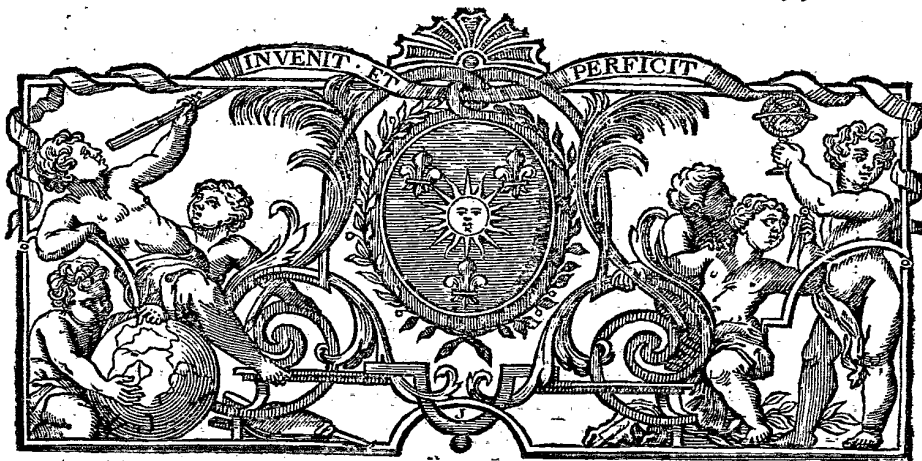
DE

NATUREL

PAR MONSIEUR L'ABBÉ TICHAUD,

DE L'ACADEMIE ROYALE

DES SCIENCES



M E S U R E
DE
L A T E R R E .

A R T I C L E P R E M I E R .

CE n'est pas d'aujourd'hui qu'on tâche de déterminer la grandeur de la Terre. Plusieurs Auteurs anciens se sont signalez par cette recherche ; mais la plus mémorable entreprise qui ait été faite pour ce sujet , est celle des Arabes qui est rapportée par leur Geographe en ces termes. « Les grands Cercles de la Terre sont divisez en 360 parties , comme ceux que nous imaginons dans le Ciel ; Ptolomée auteur de l'Almageste , & plusieurs autres des Anciens , ont observé quel espace contenoit sur la Terre l'une de ces 360 parties ou degrés , & ont trouvé qu'elle contenoit

« Absolue
dans ses Pro-
« legemens.

» 66 milles & $\frac{2}{3}$ & ceux qui sont venus après eux, ont voulu
 » s'en éclaircir par leur propre expérience; car s'étant af-
 » semblez par l'ordre d'Almamon dans les Plaines de San-
 » jar, & ayant pris la hauteur du Pole, ils se séparèrent en
 » deux troupes, les uns s'avancèrent vers le Septentrion,
 » & les autres vers le Midi, allant le plus droit qu'il leur
 » fût possible, jusqu'à ce que l'une des troupes eût trouvé
 » le Pole Septentrional plus élevé d'un Degré, & que l'au-
 » tre au contraire l'eût trouvé abaissé d'un Degré; ils se
 » rassemblèrent après à leur première station pour confron-
 » ter leurs Observations. L'on trouva que l'une des Trou-
 » pes avoit compté dans son chemin 56 milles & $\frac{2}{3}$, au lieu
 » que l'autre n'avoit compté que 56 milles justes, mais ils
 » demeurèrent d'accord du compte de 56 mille $\frac{2}{3}$ pour un
 » degré, si bien qu'entre les Observations des Anciens, &
 » celles des Modernes, il y a une différence de dix milles.

Comme nous sçavons que Ptolomée avoit établi la
 grandeur du Degré de 500 Stades, pour lesquels les Ara-
 bes ont compté 66 milles $\frac{2}{3}$, il s'ensuit que le mille Arabi-
 que étoit égal à sept Stades & $\frac{1}{2}$, mais il reste à sçavoir de
 quels Stades Ptolomée se sera servi; car si c'étoit des Stades
 Grecs, dont il en falloit huit pour un mille d'Italie an-
 cien, la proportion du mille Arabique à celui d'Italie, se-
 roit comme de 15 à 16, & par conséquent les 56 mille $\frac{2}{3}$,
 trouvez au Degré par les Arabes, ne feroient que 53 mil-
 le d'Italie anciens & $\frac{1}{3}$; mais si nous supposons plus favo-
 rablement pour les Arabes, & comme il est plus vrai-
 semblable que les 500 Stades de Ptolomé étoient Alexan-
 drins, plus grands que les Stades Grecs, suivant la propor-
 tion communément reçûe de 144 à 125, nous trouve-
 rons que le Degré, par la mesure des Arabes, étoit de 61
 milles d'Italie & un demi, ce qui feroit 47188 Toises de
 Paris, supposé que le Pied Romain ancien, tel que le
 Pere Riccioli après Villalpande l'a voulu établir, soit à
 celui de Paris, comme 667 à 720, bien que le Pied Ro-

main dont on voit le modele au Capitole , ne soit au même pied de Paris que comme environ 653 à 720.

C'est une chose assez remarquable , qu'anciennement la mesure de la Terre soit allée toujours en diminuant , car si l'on en croyoit Aristote , ou plutôt les Mathématiciens de son temps auxquels il s'en rapporte , le Degré seroit d'environ 1111 Stades , au lieu qu'Eratosthenes n'y en compta que 700 , Possidonius 666 , & enfin Ptolomée 500 , de maniere que les Arabes auroient suivi le même exemple en faisant le Degré plus petit , que tous ceux qui les avoient précédé ; mais sans entrer dans la discussion , si ces opinions sont aussi différentes qu'elles paroissent , il suffit de dire en un mot que nous ignorons les justes grandeurs des mesures anciennes , toutes les mesures que les Anciens nous ont laissées , ayant été altérées par le temps. Entre les Auteurs modernes , Fernel & Snellius ont été les premiers qui ne se contentant pas d'une tradition incertaine , nous ont voulu laisser leurs Observations particulieres pour la grandeur du Degré. Fernel au commencement de sa Cosmotheorie , dit qu'étant parti de Paris il marcha directement vers le Nord , jusqu'à ce que par les hauteurs méridiennes du Soleil il eût trouvé la hauteur du Pole plus grande qu'à Paris d'un Degré entier : mais soit qu'il ait voulu imiter les Arabes , ou pour quelqu'autre considération , il nous a celé le nom du lieu où il s'étoit arrêté , disant seulement que c'étoit à vingt-cinq lieues de Paris , & que pour sçavoir plus précisément cette distance , il monta dans un Coche , compta tous les tours de rouë jusqu'à Paris ; & qu'enfin ayant estimé ce que les inégalités & les détours des chemins avoient pû apporter d'augmentation , il jugea qu'un Degré d'un grand cercle de la Terre contenoit 68096 pas géométriques , qui selon notre façon de mesurer , valent 56746 Toises 4 pieds de Paris. Snellius a tenu une Méthode plus certaine , & semblable à celle qui se verra pratiquée

*Eratosthenes
Babouus lib. 2.
cap. 9.*

dans la fuite ; car au lieu de s'en rapporter à l'estime , il a cherché par des voyes géométriques les distances méridiennes d'entre les Paralleles d'Alcmar de Leyde & de Bergopson , puis conformément aux différences des hauteurs de Pole de ces mêmes lieux , il a conclu que le Degré étoit de 28500 Perches de Rhein, qui font 55021 Toises de Paris.

** Geographia
reformatia lib.
5. cap. 33.*

Cette dernière mesure étoit communément suivie comme la plus exacte ; mais le Pere Riccioli * par une Méthode que nous examinerons sur la fin , a depuis encheri par-dessus les autres , faisant le Degré de 64363 pas de Bologne , ou environ 62900 de nos Toises.

Dans cette diversité d'opinions , il étoit à propos de travailler tout de nouveau à la solution de ce fameux Problème , non seulement pour l'utilité de la Géographie en ce qui concerne les différences des Longitudes , mais particulièrement encore pour l'usage de la Navigation , d'autant plus que jusqu'à présent , personne ne s'étoit avisé de se prévaloir du grand avantage qu'on pouvoit tirer des Lunettes d'approche pour l'exécution de ce dessein , & que d'ailleurs il est facile d'établir une mesure qui ne puisse changer.

ARTICLE SECOND.

La Terre & l'Eau ne font ensemble qu'un même Globe , qui comprend l'une & l'autre sous le nom de Terre , on ne s'arrête pas ici à en rapporter les preuves ; mais cette vérité étant supposée pour constante , on demande quelle est la grandeur du Globe de la Terre , & parce qu'il seroit impossible d'en mesurer le tour entier , on est réduit à la mesure d'une partie dont on puisse conclure la grandeur du tout , & l'on se retrace ordinairement à la quantité d'un Degré.

Car bien que la rondeur de la Terre soit en soi moins altérée

alterée par les inégalités des Montagnes, que celle de l'Orange la plus fine par le grain de son écorce, toutesfois ces mêmes inégalités sont si considérables à notre égard, & si grandes en comparaison des mesures vulgaires, que pour venir à la connoissance d'une distance considérable, quoique moindre que celle d'un Degré, on est obligé d'avoir recours à la Géometrie, en se servant d'une suite de Triangles liés ensemble, dont les côtés sont comme autant de grandes mesures, qui passant par-dessus les inégalités de la surface de la Terre, donnent enfin la mesure d'une distance qu'il auroit été impossible de mesurer autrement.

Pour bien former ces Triangles, il étoit nécessaire que l'on pointât à des objets éloignés avec une précision qui fût non seulement telle que l'on pût s'assurer de tout l'objet en gros, mais même que l'on déterminât dans l'objet jusqu'à un point certain; on avoit inventé pour cela diverses sortes de Pinnules, mais toutes imparfaites & incapables de donner la justesse que l'on demandoit: c'est pourquoy Snellius * voulant excuser l'erreur de quelques minutes qui se rencontroit dans ses Triangles, a eu raison de s'en prendre aux Pinnules, au travers desquelles, comme il dit lui-même, un objet gros de plusieurs minutes n'étoit vû que comme un point, & encore avec peine; mais on s'est avisé depuis quelques années de mettre des Lunettes d'approche à la place des Pinnules anciennes, ce qui a si heureusement réussi, qu'il semble qu'il n'y ait plus rien maintenant à désirer là-dessus, comme on le verra dans la suite.

* Eratosthenis
Batavus page
169.

ARTICLE TROISIEME.

Dans le dessein que l'on s'étoit proposé de travailler à la mesure de la Terre, on a jugé que l'espace contenu entre SOURDON en Picardie, & MALVOISINE dans les

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

§

confins du Gastinois & du Hurepois, seroit très commode pour l'exécution de cette entreprise; car ces deux termes qui sont distans l'un de l'autre d'environ trente-deux lieues, sont situés à peu près dans un même Méridien, & l'on avoit sçu par plusieurs courses faites exprès qu'ils pouvoient être liez par des Triangles, avec le grand chemin de Villejuive à Juvisy, lequel chemin étant pavé en droite ligne sans aucune inégalité considérable, & d'une longueur telle qu'on verra ci-après, est propre pour servir de Baze fondamentale à toute la mesure qu'on y avoit entreprise.

Pour mesurer actuellement la longueur de ce chemin, on choisit quatre bois de pique de deux Toises chacun, qui se joignant à vis deux à deux par le gros bout, faisoient deux mesures de quatre Toises chacune.

L'ordre que l'on garda en mesurant, fût que lorsqu'une des mesures avoit été posée à terre, l'on y joignoit l'autre bout à bout le long d'un grand cordeau, puis on relevoit la première, & ainsi de suite, & pour compter avec plus de facilité, on avoit donné dix fiches à celui des Mesureurs, qui s'étoit rencontré la première fois à la tête des deux mesures, lequel devoit laisser une fiche à chaque fois qu'il poseroit sa mesure à terre; ainsi chaque fiche valoit huit Toises, & quand les dix fiches avoient été relevées on marquoit 80 Toises.

C'est ainsi qu'on a mesuré deux fois la distance depuis le milieu du Moulin de Villejuive tout le long du grand chemin jusqu'au Pavillon de Juvisy, laquelle distance a été trouvée de 5662 Toises cinq pieds en allant, puis de 5663 Toises un pied en revenant; mais comme l'on n'esperoit pas pouvoir approcher plus près de la justesse, on a partagé le differend, s'arrêtant au compte rond de de 5663 Toises pour la longueur de la ligne, ou baze fondamentale sur laquelle nous avons établi tous les calculs ci-après, outre que sur la fin de l'Ouvrage, nous

avons vérifié le tout par une seconde baze de 3902 toises actuellement mesurée comme la première, en quoi nous aurons sans doute beaucoup d'avantage par dessus ceux qui nous ont précédés; car Snellius ayant commencé par une distance mesurée de 326 verges quatre pieds mesure de Rhin, qui font 630 de nos toises, s'est ensuite réglé sur une qui n'étoit que de 87 verges de Rhin, ou 168 toises, & le Pere Riccioli a fondé toute sa mesure sur une baze de 1088 pas de Bologne, ou environ 1064 toises de Paris.

A R T I C L E Q U A T R I E M E.

La Toise dont nous venons de parler, & que nous avons choisie comme la mesure la plus certaine & la plus usitée en France, est celle du grand Châtelet de Paris, suivant l'Original qui en a été nouvellement rétabli; elle est de six pieds, le pied contient douze pouces, & le pouce douze lignes; mais de peur qu'il n'arrive à notre toise comme à toutes les mesures anciennes dont il ne reste plus que le nom, nous l'attacherons à un Original, lequel étant tiré de la Nature même doit être invariable & universel.

Pour cet effet, on a déterminé très-exactement avec deux grandes Horloges à Pendule, la longueur d'un Pendule simple, dont chaque vibration ou agitation libre étoit d'une seconde de temps, conformément au moyen mouvement du Soleil; laquelle longueur s'est trouvée de 36 pouces huit lignes $\frac{1}{2}$ selon la mesure du Châtelet de Paris.

On sçait communément, que pour faire un Pendule simple, on suspend à un filet très-flexible une petite Boule environ de la pesanteur d'une balle de Mousquet, & que la longueur de ce Pendule doit être mesurée depuis le haut du filet jusqu'au centre de la Boule, supposé que le Diametre n'excede guères la trente-sixième partie de la

longueur du filet, autrement il faudroit tenir compte d'une partie proportionnelle que nous négligeons ici, il faut aussi prendre garde que les vibrations soient petites, parce qu'au-dessus d'une certaine grandeur, elles sont entr'elles d'inégale durée.

La Boule de notre Pendule étoit de cuivre d'un ponce de Diamètre, & faite au Tour; le filet avec lequel les premières Expériences ont été faites étoit de soye platte; mais parce qu'elle s'allonge sensiblement à la moindre humidité de l'air, on a trouvé qu'il valoit mieux se servir d'un simple brin de Pite, qui est une sorte de filasse qu'on apporte de l'Amérique. Le haut du filet étoit passé dans une Pincette quarrée qui le tenoit serré & le terminoit exactement; par ce moyen le mouvement du Pendule étoit plus libre, & la longueur plus facilement mesurée avec une verge de fer exactement comprise entre la Pincette & la Boule.

Les deux Horloges dont on s'est servi étoient de ces grandes dont le Pendule marque les secondes entières; elles étoient exactement réglées selon le moyen mouvement du Soleil, & tarδοient de 3' 56" sur chaque retour d'une même Etoile fixe au Méridien, avec tant de régularité que quelquesfois elles ne se trouvoient pas différentes l'une de l'autre, de la valeur d'une seconde pendant plusieurs jours; on mettoit en mouvement un Pendule simple, le faisant aller & venir du même côté que les Pendules de ces Horloges, & l'ayant laissé en cet état, on revenoit voir de temps en temps ce qui se passoit; car pour peu que ce Pendule simple fût ou plus long ou plus court que de 36 pouces huit lignes $\frac{1}{2}$ on s'appercevoit en moins d'une heure de quelque discordance; il est vrai que cette longueur ne s'est pas toujours trouvée si précise, & qu'il a semblé qu'elle devoit être réglément un peu acourcie en Hiver & alongée en Été; mais c'est seulement de la dixième partie d'une ligne; de sorte qu'ayant égard en

quelque façon à cette variation, on a mieux aimé tenir le milieu, & prendre pour mesure certaine, la longueur de 36 pouces huit lignes & demie.

Si l'on avoit une fois ainsi trouvé la longueur d'un Pendule à secondes exprimée suivant la mesure usuelle de chaque Pays, on auroit par ce moyen la proportion des mesures différentes aussi justes que si les originaux avoient été confrontez ensemble, & l'on auroit cet avantage, que l'on pourroit sçavoir à l'avenir le changement qui leur seroit arrivé.

Mais outre les mesures particulieres, on pourroit convenir de celles qui suivent, lesquelles n'ont besoin d'aucun autre original que le Ciel.

La longueur d'un Pendule à secondes de temps moyen pourroit être appelée du nom de Rayon Astronomique, dont le tiers seroit le pied universel, le double du rayon astronomique seroit la Toise universelle qui seroit à celle de Paris comme 881 à 864.

On pourroit aussi prendre le quadruple du rayon astronomique pour faire la Perche universelle égale à la longueur d'un Pendule à deux secondes; enfin le Mille universel contiendrait 1000 perches.

Ces Mesures universelles supposent que la difference des lieux ne cause aucune variation sensible aux Pendules; il est vrai que l'on a fait à Londres, à Lyon & à Bologne en Italie, quelques Expériences, d'où il semble que l'on pourroit conclure que les Pendules doivent être plus courts; à mesure qu'on avance vers l'Equateur, conformément à la conjecture qui avoit déjà été proposée dans l'Assemblée, que supposé le mouvement de la Terre, les Poids devroient descendre avec moins de force sous l'Equateur que sous les Poles; mais nous ne sommes pas suffisamment informez de la justesse de ces Expériences, pour en conclure quelque chose; & d'ailleurs on doit remarquer qu'à la Haye, où la hauteur du Pole est plus grande qu'à

Londres, la longueur d'un Pendule exactement déterminée par le moyen des Horloges, a été trouvée la même qu'à Paris.

C'est pourquoi nous donnons avis à ceux qui voudront faire l'Expérience du Pendule simple, de se servir des grandes Horloges à Pendule, parce qu'autrement ils rencontreroient difficilement la mesure juste.

S'il se trouvoit par Expérience que les Pendules fussent de différente longueur en différens lieux, la supposition que nous avons faite touchant la mesure universelle tirée des Pendules, ne pourroit subsister, mais cela n'empêcheroit pas que dans chaque lieu il n'y eut une mesure perpétuelle & invariable.

La longueur de la Toise de Paris, & celle du Pendule à secondes, telle que nous l'avons établie, seront soigneusement conservées dans le magnifique Observatoire que Sa Majesté fait bâtir pour l'avancement de l'Astronomie.

ARTICLE CINQUIÈME.

Comme l'Instrument dont nous nous sommes servis pour mesurer la Terre, a quelque chose de particulier, il est à propos d'en faire la description, avant que de venir au détail des Observations.

Cet Instrument est un quart de Cercle de 38 pouces de rayon, le corps est de fer, & toutes les pièces sont renforcées en dessous par des arrêtes mises sur le champ. Le Limbe B C & les environs du Centre A sont couverts de cuivre, la Broche D, est attachée perpendiculairement au dos de l'Instrument pour le tenir sur son pied.

EF, est une Lunette d'approche qui tient lieu de Pinules immobiles, étant attachée par un bout à la plaque du centre A, & par l'autre bout à l'une des extrémités du Limbe.

GH, est une autre Lunette d'approche portée par

une alidade de fer qui tourne sur le centre A , & qui peut être arrêtée sur le Limbe à l'endroit que l'on veut, suivant les divers angles que l'on doit observer.

Le Limbe B C est exactement divisé jusqu'en minutes très distinctes par des lignes transversales de la grandeur à peu-près & de la forme du modele qui est représenté à part.

Un Cheveu tendu dans le petit Chassis I , ou bien un fil d'argent plus menu qu'un cheveu sert de ligne de foy à l'alidade , de maniere que l'on distingue assez facilement jusqu'à un quart de minute , principalement quand on se sert d'une Loupe ou Verre qui grossit les objets ; mais ce que nous avons particulièrement à expliquer , c'est la construction des Lunettes E F , G H , & comme elles sont entièrement semblables l'une à l'autre , il suffira d'en décrire une.

SS , est un Canon de fer blanc fait de deux pieces emboîtées l'une dans l'autre , afin qu'on le puisse ôter quand on veut, & le séparer des deux Pinnules E, F qui sont fixes.

La Pinnule objective E porte en devant à l'endroit marqué T , un Verre objectif de Lunette d'approche , d'une longueur proportionnée à l'Instrument , & par le côté V elle soutient un des bouts du Canon SS.

La Pinnule oculaire F est de trois pieces , la premiere F X qui s'attache au Limbe de l'Instrument, est un Canon d'environ trois pouces de longueur soudé au milieu du Chassis FF , au devant duquel il y a deux filets simples de foye plate noire bien tendus mis en croix sur quatre legers traits de burin qui leur servent de repaire , & attachez avec un peu de cire fonduë. La seconde Z est un petit Canon soudé comme le premier au milieu d'une piece carrée qui se joint par deux vis au Chassis FF , tant pour servir de défenses aux filets , que pour soutenir le grand Canon SS. La troisième Y est un autre petit Canon qui s'emboîte dans le premier X , & qui porte le Verre oculaire de la Lunette.

La distance fixe entre les deux Pinnules E, F doit être telle que la face antérieure du Chassis FF ou les filets de la Lunette sont attachez se rencontre justement au foyer du Verre objectif, & cette sujettion oblige de faire faire ordinairement le Verre objectif, avant que de commencer l'Instrument; le tout assemblé fait l'effet d'une Lunette qui renverse les objets, ce qu'on pourroit corriger en se servant de plusieurs oculaires, mais avec un peu d'habitude on s'en passe facilement.*

* Toutes les Pièces d'une Lunette semblable à celle qui est ici décrite, sont encore représentées dans la Planche V.

Outre l'avantage que les Lunettes d'approche communes donnent, de pouvoir mieux discerner les objets éloignez, celle-ci donne encore la facilité de pointer avec toute la précision imaginable; car lorsque l'on regarde par cette Lunette un objet éloigné, on voit en même temps très-distinctement les filets qui sont dans la Lunette, & aussi tout ce que les filets laissent de découvert dans l'objet, comme si effectivement ils étoient appliquez dessus, & l'œil en se remuant n'apperçoit aucune parallaxe entre l'une & l'autre, supposé que les filets, comme nous avons dit, se trouvent placez au foyer du Verre objectif, parce que c'est en cet endroit où se fait cette peinture renversée qui vient immédiatement à nos yeux, & qui tient lieu d'objet immédiat, comme on entendra facilement par la figure suivante.

Planche II.
Fig. V.

A, B, C, sont trois points d'un objet, chacun desquels couvre de rayons le Verre objectif DE de la Lunette FDEG, tous ces rayons ayant passé au travers du Verre DE se vont réunir par ordre en trois autres points opposés A, B, C, sçavoir ceux d'A en *a*, de B en *b*, & de C en *c*, puis ces mêmes rayons se séparant de nouveau, vont tomber sur le Verre oculaire FG qui les détourne enfin vers l'œil H, on n'a pas continué jusqu'à l'œil les rayons du point C à dessein de faire voir ce qui doit arriver lorsqu'il se rencontre un obstacle en quelque endroit du foyer comme en *c*. Car il est évident que cet obstacle arrêtera

arrêtera tous les rayons du point C, sans qu'il en puisse venir aucun à l'œil, comme si l'on avoit couvert l'objet même au point C. Mais cet obstacle, tel que pourroit être un filet de Ver à foye fera son image distincte dans l'œil précisément à l'endroit où l'objet qu'il cache auroit fait la sienne, parce que l'œil est alors disposé pour recevoir les rayons qui sont venus du foyer A B C à travers l'oculaire F G.

On doit ajouter, que puisque tous les rayons d'un même point de l'objet sont réunis dans un autre point au foyer du Verre objectif, il arrive ici que nonobstant toute l'ouverture du Verre objectif D E, on a la même justesse pour pointer que si la Pinnule objective n'étoit qu'un seul petit trou presqu'indivisible, par lequel le point C ne fit passer qu'un rayon qui fut intercepté par un très-petit obstacle mis dans la ligne Cc. Car ce qui oblige de mettre les filets au foyer, est que plus près ou plus loin ils ne pourroient arrêter tous les rayons d'un même point qui ne sont unis qu'au foyer, & l'on s'apercevrait alors de quelque parallaxe en changeant un peu l'œil de place, ce qui se doit néanmoins entendre, supposé que l'ouverture du Verre Objectif soit grande; car quand elle est petite, le lieu des filets ne demande pas une distance du Verre Objectif si précise, parce qu'assez loin du foyer, devant ou après le vrai concours, les rayons d'un même point ne sont pas sensiblement séparés, & c'est aussi en étrecissant l'ouverture du Verre Objectif qu'on remédiera à un inconvénient qui pourroit arriver, que les filets étant bien placés pour les objets fort éloignés, ne seroient pas de même pour ceux qui sont proches.

Il peut rester une difficulté de la part du Verre Objectif, qui n'étant peut-être pas bien centré, pourra causer quelque réfraction & détourner de la ligne droite le principal rayon Cc; mais nonobstant tous les défauts de ce Verre, il n'y a rien à craindre à l'égard des angles de po.

sition ou des distances apparentes que l'on veut observer, pourvu que quand les deux Lunettes sont pointées à un même objet éloigné, la ligne de foy de la regle mobile tombe justement sur le commencement du premier degré, & c'est une épreuve par laquelle il faut toujours commencer lorsque l'on veut prendre des angles. Nous donnerons au neuvième article les moyens de remédier aux défauts & aux réfractions des Verres à l'égard des hauteurs.

Planché. II.

Les Figures 2^e, 3^e & 4^e représentent les Pièces qui servent à mettre le quart de cercle sur son pied, la Piece L M mobile sur le pied K suffit pour mettre cet Instrument à plomb, lorsque l'on veut observer les hauteurs; mais pour le mettre horizontalement, il faut ajouter à L M la seconde Piece O P de la manière qui est représentée dans la quatrième Figure, & alors on pourra donner au quart de cercle telle position qu'on voudra, comme avec un genou.

Voilà l'entière description de l'Instrument qui a donné les angles de position avec tant de justesse, que sur le tour de l'horison pris en cinq ou six angles, on n'a jamais trouvé qu'environ une minute de plus ou de moins qu'il ne falloit, & que souvent aussi l'on a approché du compte juste, à cinq secondes près; de sorte qu'il n'étoit pas nécessaire de porter un plus grand Instrument dont il auroit été d'ailleurs impossible de se servir en plusieurs rencontres.

ARTICLE SIXIÈME.

La distance que l'on s'étoit proposé de mesurer depuis Malvoisine jusqu'à Sourdon, s'est trouvée comme partagée en trois lignes; sçavoir de Malvoisine à Mareuil, de Mareuil à Clermont, & de Clermont à Sourdon. Ces distances particulieres ont été connues par le moyen de 13 Triangles représentés dans la première Figure de la troisième Planche: il y en a même deux qui ne demandent aucune observation particuliere; de sorte qu'on pourroit



ne compter qu'onze principaux triangles, les autres qui sont représentés dans la seconde Figure de la même Planchette, ayant principalement servi de vérification. Voici la Liste des Stations & des endroits précis auxquels on a pointé pour former les triangles.

- A est le milieu du Moulin de Villejuive.
 B le plus proche coin du Pavillon de Juvisy.
 C la pointe du Clocher de Brie-Comte-Robert.
 D le milieu de la Tour de Montlhery.
 E le haut du Pavillon de Malvoisine.
 F une Piece de bois dressée exprès au haut des ruines de la Tour de Monjay, & grossie de paille.
 G le milieu du Tertre de Mareuil, où l'on a été obligé de faire des feux pour le marquer.
 H le milieu du gros Pavillon en ovale du Château de Dammartin.
 I le Clocher de Saint Samson de Clermont.
 K le Moulin de Jonquieres proche Compiègne.
 L le Clocher de Coivrel.
 M un petit arbre sur la Montagne de Boulogne proche Montdidier.
 N le Clocher de Sourdun.
 O un petit arbre fourchu sur la Butte du Griffon proche Villeneuve Saint Georges.
 P le Clocher de Montmartre.
 Q le Clocher de Saint Christophle proche Senlis.
 A B est la première base actuellement mesurée de 5663 toises de Paris.
 X Y est une seconde base de 3902 toises actuellement mesurée comme la première.
 On peut juger qu'il n'a pas été possible de placer un grand quart de Cercle sur les pointes des Clochers & des autres lieux semblables que nous avons choisis pour former exactement les triangles; mais afin de pouvoir remédier à cela, nous avons toujours eu soin d'observer la

Planche III.

grosſeur apparente des objets auxquels nous pointions. Par exemple, en pointant à une Tour, on ne s'eſt pas contenté de l'avoir priſe par le milieu, mais on a encore obſervé combien ſa grosſeur emportoit de minutes & de ſecondes; ce qui a donné lieu enſuite de ſe placer à quel endroit on vouloit de cette même Tour, au cas que le milieu fut embarſſé ou inaccessible.

Il eſt vrai qu'avec toutes les précautions que l'on a pu prendre, & après être même retourné deux ou trois fois à une même ſtation, il a été quelquefois impoſſible d'éviter l'erreur de quelques ſecondes ſur la ſomme des trois angles d'un même triangle; auquel cas on n'a point fait de difficulté de corriger le triangle, ſans craindre qu'il ne ſ'enſuivit aucune erreur conſidérable, parce que tous les angles étoient grands, & qu'il y en avoit toujours quel qu'un dont on n'étoit pas ſi aſſuré que des autres, & ſur lequel la faute devoit être rejetée. On marquera les principales corrections qui ont été faites.

Dans la Liſte des triangles on a gardé cette règle, de ne donner aucun angle qui n'eût été obſervé avec le quart de cercle cy-deſſus représenté, & d'obmettre ceux qu'on a été obligé de conclure, quoiqu'en effet il n'y eut pas grande différence à faire entre les uns & les autres, à cauſe de la grande précision avec laquelle on pointoit, & du grand ſoin qu'on prenoit de ne pas ſe tromper à la valeur des angles obſervez, en réitérant pluſieurs fois l'obſervation d'un même angle; & la faiſant faire par pluſieurs Obſervateurs qui gardoient leurs Mémoires à part, outre que dans les premières courſes qui avoient été faites pour la découverte des ſtations propres, tous les angles généralement avoient été obſervez; & quoique ç'eût été avec de moindres Inſtrumens qui ne donnoient les minutes que de ſix en ſix, ils n'ont pas laiſſé d'approcher de la juſteſſe autant qu'il étoit néceſſaire, pour faire voir qu'on ne s'étoit pas trompé aux conclusions.

I. TRIANGLE *ABC*.

Pour connoître le côté *AC*.

CAB. 54°. 4'. 35".

ABC. 95. 7. 55.

ACB. 30. 48. 30.

AB. 5663 Toises de mesure actuelle.

Donc *AC.* 11012 Toises 5 pieds.

Et *BC.* 8954 Toises.

II. TRIANGLE *ADC*.

Pour *DC* & *AD*.

DAC. 77°. 25'. 50".

ADC. 55. 0. 10.

ACD. 47. 34. 0.

AC. 11012 Toises 5 pieds.

Donc *DC.* 13121 Toises 3 pieds.

Et *AD.* 9922 Toises 2 pieds.

III. TRIANGLE *DEC*.

Pour *DE* & *CE*.

DEC. 74°. 9'. 30".

DCE. 40. 34. 0.

CDE. 65. 16. 30.

DC. 13121 Toises 3 pieds.

Donc *DE.* 8870 Toises 3 pieds.

Et *CE.* 12389 Toises 3 pieds.

IV. TRIANGLE *DCF*.

Pour *DF*.

DCF. 113°. 47'. 40".

DFC. 33. 40. 0.

FDC. 32. 32. 20.

DC. 13121 Toises 3 pieds.

Donc *DF.* 21658 Toises.

Notez que dans ce quatrième triangle, l'angle *DFC* a été augmenté de 10" qui manquoient à la somme des trois angles.

159 MESURE DE LA TERRE,
 V. TRIANGLE DFG.

Pour DG & FG.

DFG. $92^{\circ} 5' 20''$.

DGF. $57^{\circ} 34' 0''$.

GDF. $30^{\circ} 20' 40''$.

DF. 21658 Toises.

Donc DG. 25643 Toises.

Et FG. 12963 Toises 3 pieds.

Ensuite de ces cinq triangles, il a été facile de conclure la distance GE entre Malvoisine & Mareuil, sans supposer aucune nouvelle observation.

VI. TRIANGLE GDE.

Pour GE.

GDE. $128^{\circ} 9' 30''$.

DG. 25643 Toises.

DE. 8870 Toises 3 pieds.

Donc GE. 31897 Toises.

Par le calcul du même triangle on trouvera les angles DGE de $12^{\circ} 38'$ & DEG de $39^{\circ} 12' 30''$. tels que d'ailleurs ils ont été trouvez par observation, ce qui doit servir de preuve pour GE; & l'on doit considérer que comme ce triangle n'est qu'une suite des précédens, qu'il a deux côtes connus, & tous les angles bien établis, la petitesse de l'angle DGE ne peut empêcher la certitude de la conclusion pour GE, outre que cy après la même distance GE sera vérifiée par d'autres triangles.

Ce fut principalement au sujet des angles DGE & DEG que plusieurs fois on fit faire des feux à Mareuil, à Montlhery & à Malvoisine; un feu large de trois pieds fait à Mareuil, & vû de Malvoisine, paroïssoit à la vûë simple environ comme une Etoile de la troisième grandeur. Notre dessein n'est pas de tirer ici aucune conjecture à l'égard des Etoiles fixes; mais seulement de faire la remarque suivante. Que si l'on considère la distance de 31897 Toises,

ce feu qui avoit trois pieds de largeur devoit être vû sous un angle de 3". 14". & néanmoins quand on le regardoit avec les Lunettes du quart de Cercle dont les Verres Objectifs étoient excellens ; il ne pouvoit être caché qu'à moitié par l'un des filets de ver à soye qui étoient placez au foyer de la Lunette. Or la grosseur de ce filet qui fut mesurée ensuite avec un Microscope, étoit la treize-centième partie d'un pouce ; il s'ensuit donc que dans une Lunette de 36 pouces ; elle occupoit un espace d'environ quatre secondes ; de sorte que le feu qu'elle ne cachoit qu'à moitié auroit valu huit secondes, quoiqu'il ne dût en effet paroître que de trois secondes.

On peut conclure de cette Expérience, que même avec les Lunettes d'approche, les objets lumineux paroissent plus grands qu'ils ne devoient. Il seroit bon de faire l'Expérience avec de grandes Lunettes, ce qu'on a réservé à une autre fois.

Nous avons dit cy-dessus que la distance EN se trouvoit partagée en trois Lignes. La première, sçavoir GE vient d'être calculée ; mais avant que de passer à la seconde, il est à propos de vérifier par plusieurs autres triangles tout ce que nous avons établi jusques ici.

AUTREMENT POUR AD.

Au triangle AOB.

AOB. 62°. 22'. 0".

ABO. 75. 8. 20.

BAO. 42. 29. 40.

AB. 5663 Toises.

Donc AO. 6178 Toises 2 pieds.

Mais au triangle AOD.

AOD. 76°. 50'. 0".

ADO. 37. 19. 20.

DAO. 65. 50. 40.

AO. 6178 Toises 2 pieds.

Donc AD. 9922 Toises 2 pieds.

Et DO. 9298 Toises.

132 MESURE DE LA TERRE,

AUTREMENT POUR DE.

Au triangle *DOE*.

DOE. 47°. 0'. 0".

DEO. 50. 2. 50.

EDO. 82. 57. 10.

DO. 9298 Toises.

Donc *DE*. 8870 Toises 5 pieds, au lieu de 8870 Toises 3 pieds.

AUTREMENT POUR CE.

Au triangle *ACE*.

ACE. 88. 8. 0.

AEC. 42. 27. 30.

EAC. 49. 24. 30.

AC. 11012 Toises 5 pieds.

Donc *CE*. 12388 Toises 2 pieds pour 12389 Toises 3 pieds.

ENCORE AUTREMENT POUR CE.

Au triangle *BCE*.

BCE. 57. 19. 30.

BEC. 44. 55. 45.

EBC. 77. 44. 45.

BC. 8954 Toises.

Donc *CE*. 12390 Toises.

L'angle *EBC*. a été diminué de 10".

ENCORE AUTREMENT POUR CE.

Au triangle *PDC*.

PDC. 65°. 31'. 0".

PCD. 62. 2. 40.

DC. 13121 Toises 3 pieds.

Donc *PC*. 15064 Toises 3 pieds.

Et *DP*. 14621 Toises 3 pieds.

Mais

P A R M R. L' A B B E' P I C A R D. 153

Mais au triangle PCE .

PCE . 102° . $36'$. $40''$.

PEC . 43 . 9 . 30 .

PC . 15064 Toises 3 pieds.

Donc CE . 12389 Toises, au lieu de 12389
Toises 3 pieds.

A U T R E M E N T P O U R DF .

Au triangle ACF .

ACF . 66° . $13'$. $40''$.

AFC . 50 . 33 . 20 .

FAC . 63 . 13 . 0 .

AC . 11012 Toises 5 pieds.

Donc AF . 13051 Toises.

Mais au triangle FAD .

FAD . 140° . $38'$. $50''$.

AF . 13051 Toises.

AD . 9922 Toises 2 pieds.

Donc DF . 21657 Toises 3 pieds, pour
 21658 Toises.

A U T R E M E N T P O U R FG .

Au triangle GAF .

GAF . 52° . $8'$. $50''$.

GFA . 75 . 12 . 10 .

FGA . 52 . 39 . 0 .

AF . 13051 Toises.

Donc FG . 12963 Toises, pour 12963
Toises 3 pieds.

La somme des deux angles AFC , GFA , excède de
 $10''$. celle des deux CFD , DFG , ce que l'on a négligé,
parce qu'une erreur si peu considérable, ne méritoit pas
que l'on s'exposât encore une fois au danger qu'il y a de
monter au haut de la Tour de Monjay, qui est à moitié
ruinée.

AUTREMENT POUR GE.

Au triangle GDC . GDC . 62° . $53'$. $0''$. DG . 25643 Toises. DC . 13121 Toises 3 pieds.Donc GCD . 86° . $24'$. $25''$.Et GC . 22869 Toises 3 pieds.Mais au triangle GCE .Ayant mis ensemble GCD . & DCE . GCE . 126° . $58'$. $25''$. GC . 22869 Toises 3 pieds. CE . 12389 Toises 3 pieds.Donc GE . 31893 Toises 3 pieds, au

lieu de 31897 Toises.

Mais partageant le differend, nous ferons

 GE de 31895 Toises.VII. TRIANGLE FGH .Pour GH . FGH . 39° . $51'$. $0''$. FHG . 91. 46. 30. HFG . 48. 22. 30. $F.G$. 12963 Toises 3 pieds.Donc GH . 9695 Toises.Dans ce triangle on a diminué l'angle GFH . de $10''$ VIII. TRIANGLE GHI .Pour GI . & IH . GHI . 55° . $58'$. $0''$ GIH . 27. 14. 0. IGH . 96. 48. 0. GH . 9695 Toises.Donc GI . 17557 Toises.Et HI . 21037 Toises.

AUTREMENT POUR *GI*.

Au triangle *QFG*.

$$QFG. \quad 36^{\circ}. \quad 50'. \quad 0''.$$

$$QGF. \quad 104. \quad 48. \quad 30.$$

$$GF. \quad 12963 \text{ Toises } 3 \text{ pieds.}$$

$$\text{Donc } QG. \quad 12523 \text{ Toises.}$$

Mais au triangle *QGI*.

$$QGI. \quad 31^{\circ}. \quad 50'. \quad 30''.$$

$$QIG. \quad 43. \quad 39. \quad 30.$$

$$QG. \quad 12523 \text{ Toises.}$$

$$\text{Donc } GI. \quad 17562 \text{ Toises.}$$

$$\text{Et } QI. \quad 9570 \text{ Toises.}$$

Par le triangle *QHI*, on avoit trouvé *GI* de 17557 Toises seulement ; mais pour la raison que nous dirons ci-après, on a suivi ce dernier Calcul faisant *GI*, de 17562 Toises, & par conséquent *HI* de 21043 Toises.

IX. TRIANGLE *HIK*.

Pour *IK*.

$$HIK. \quad 65. \quad 46. \quad 0$$

$$HKI. \quad 80. \quad 59. \quad 40.$$

$$KHI. \quad 33. \quad 14. \quad 20.$$

$$HI. \quad 21043 \text{ Toises.}$$

$$\text{Donc } IK. \quad 11678 \text{ Toises.}$$

La somme de ces 3 angles étoit trop grande de 20'' dont on a diminué l'angle *HKI*, sur quoi il faut remarquer que le point *H* pris pour le milieu du gros Pavillon en ovale du Château de Dammartin, est difficile à déterminer, lorsqu'on le regarde de la Station *K*, & qu'il a pû arriver que dans une distance de 19436 Toises, le côté Oriental de ce Pavillon ait paru grossi de quelques autres objets voisins, ce qui aura fait observer l'angle *HKI* plus grand qu'il n'étoit.

AUTREMENT POUR *IK*.Au triangle *QIK*.*QIK*. 49°. 20'. 30".*QKI*. 53. 6. 40.*QI*. 9570 Toises.Donc *IK*. 11683 Toises.

Après ce qui a été dit du point *H*, il y a lieu de s'en tenir plutôt à ce dernier calcul, qu'à celui du triangle *HIK*, d'autant plus que nous étions assurés d'avoir pointé très-exactement au Clocher de Saint Christophe, qui étoit vû de tous côtez comme une aiguille très-fine.

Nous n'avons pû placer le quart de Cercle dans ce Clocher, ni dans celui de Coivrel, pour y observer les angles que nous avons été obligez de conclure; mais nous avons pris tant de soin à bien observer tous les autres angles, & l'Instrument donnoit alors le tour de l'horizon si justement, qu'il ne doit rester aucun doute là-dessus.

X. TRIANGLE *IKL*.Pour *KL* & *IL*.*LIK*. 58. 31. 50.*IKL*. 58. 31. 0.*IK*. 11683 Toises.Donc *KL*. 11188 Toises 2 pieds.Et *IL*. 11186 Toises 4 pieds.XI. TRIANGLE *KLM*.Pour *LM*.*LKM*. 28. 52. 30.*KML*. 63. 31. 0.*KL*. 11188 Toises 2 pieds.Donc *LM*. 6036 Toises 2 pieds.

XII TRIANGLE *LMN*.

Pour *LN*.

LMN. 60°. 38'. 0".

MNL. 29. 28. 20.

LM. 6036 Toises 2 pieds.

Donc *LN*. 10691 Toises.

XIII. TRIANGLE *ILN*.

Pour *NI*.

La somme des angles *ILK*. *KLM*. *MZN*. étant ôtée de 360°, il restera *ILN*. 119°. 32'. 40".

Mais *LN*. 10691 Toises.

Et *IL*. 11186 Toises 4 pieds.

Donc *IN*. 18905 Toises.

C'est ainsi que sur le fondement de la première base *AB*, qui avoit été actuellement mesurée, nous avons conclu la grandeur des trois lignes *EG*. *GI*. *IN*. depuis Malvoisine jusqu'à Sourdon.

Mais parce que les 4 derniers triangles n'étoient accompagnés d'aucune vérification, & que nous désirions avoir un nouvel éclaircissement sur le VIII. & sur le IX. triangle, nous jugeâmes qu'il étoit nécessaire d'en venir à la mesure actuelle d'une nouvelle base.

La ligne de distance *LM* entre Coivrel & la Montagne de Boulogne, se trouva la plus propre pour servir à cette dernière vérification, non pas que cette ligne pût être actuellement mesurée, mais parce qu'elle passe au-travers d'une grande plaine où l'on eût la commodité de prendre la base transversale *XY*, depuis le Moulin de Mery jusques auprès du Vallon de S. Martin à Past proche Montdidier, laquelle base actuellement mesurée avec les mêmes bois de piques qui avoient servi à la première, & qu'on avoit vérifié tout de nouveau, fut trouvée de 3902 toises; voici le calcul qui fut fait ensuite.

158 MESURE DE LA TERRE.

Au triangle XYL .

XYL . 50° . $37'$. $40''$.

YXL . 54 . 10 . 45 .

De mesure actuelle XY . 3902 Toises.

Donc YL . 3273 Toises 2 pieds.

Mais au triangle XYM .

XYM . 56° . $46'$. $15''$.

YXM . 65 . 20 . 45 .

XY . 3902 Toises.

Donc MY . 4187 Toises.

Enfin au triangle MYL .

MYL . 107° . $23'$. $55''$.

YL . 3272 Toises 3 pieds.

YM . 4187 Toises.

Donc ML . 6037 Toises , au lieu de

6036 Toises 2 pieds.

Donc à proportion IN . 18907 Toises.

Et GI . 17564 Toises.

Mais la ligne EG doit être laissée , parce qu'elle a été vérifiée en trop de manières.

Le peu de différence qu'il y avoit entre la distance que nous avons concluë sur la première base, & celle que nous trouvâmes par la dernière , fit voir que nous avions eu raison de tenir pour suspects les triangles qui aboutissent au point H , & que ceux du point Q eussent mieux mérité de passer pour principaux ; mais nous n'avons rien voulu changer à l'ordre que nous avons tenu.

ARTICLE SEPTIEME.

Bien que notre premier dessein eût été de terminer toutes nos mesures à Sourdon , nous nous trouvâmes néanmoins comme engagez de continuer jusques à Amiens , où nous avons résolu d'aller prendre la hauteur du Pole pour vérifier le calcul de Fernel , nous eussions bien voulu avoir assez de temps pour chercher dans les

Plaines de Santerre , quelque point propre pour finir cette mesure par deux grands triangles ; mais la saison étoit déjà trop avancée , de sorte que nous fûmes obligez de nous contenter de ce qui se rencontroit aux environs de Sourdon , où il falloit séjourner pour prendre la hauteur du Pole.

R, est le Clocher de S. Pierre de Montdidier.

T, un arbre sur la Montagne de Moreuil.

V, le Clocher de Notre-Dame d'Amiens.

Troisième
Planche.
Troisième Fi-
gure.

Au triangle *LMR*.

LMR. 58°. 21'. 50".

MR L. 68. 52. 30.

LM. 6037 toises.

Donc *LR*. 5510 toises 3 pieds.

Au Triangle *NR L*.

NR L. 115. 1. 30.

RNL. 27. 50. 30.

LR. 5510 toises 3 pieds.

Donc *NR*. 7122 toises 2 pieds.

Au Triangle *NR T*.

NR T. 72. 25. 40.

TNR. 67. 21. 40.

NR. 7122 toises 2 pieds.

Donc *NT*. 4822 toises 4 pieds.

Enfin au Triangle *NT V*.

NT V. 83°. 58'. 40".

TNV. 70. 34. 30.

NT. 4822 toises 4 pieds.

Donc *NV*. 11161 toises 4 pieds.

L'on a crû devoir ajouter à tous ces calculs la juste position des Tours de Notre-Dame de Paris , & de l'Observatoire.

S est une Gueritte au-dessus du Degré de la Tour Méridionale de Notre-Dame de Paris.

Z est le milieu de la face Méridionale du Bâtiment de l'Observatoire.

Troisième
Planche.
Première &
seconde Fi-
gure.

Au Triangle *DOS*.

DOS. 88°. 16'. 40".

DSO. 46. 35. 0.

SDO. 45. 8. 20.

DO. 9298 toises.

Donc *DS*. 12795 toises.

Et *OS*. 9073 toises.

Au Triangle *DOZ*.

DOZ. 82°. 5'. 10".

DZO. 51. 34. 0.

ZDO. 46. 20. 50.

DO. 9298 toises.

Donc *DZ*. 11757 toises.

Et *OZ*. 8588 toises 3 pieds.

ARTICLE HUITIEME.

Après avoir mesuré les distances particulieres entre Malvoisine, Mareüil & Sourdon, & même y avoir ajouté celle d'Amiens, il falloit examiner la position de chacune de ces lignes à l'égard de la Méridienne.

Planche II.

Pour cet effet, au mois de Septembre de l'année 1669. nous allames sur le Tertre de Mareüil, à l'endroit marqué *G*, d'où l'on voyoit Malvoisine d'un côté, & Clermont de l'autre, & nous mêmes le quart de Cercle garni de ses deux Lunettes à plomb sur son pied, en sorte que la Lunette *EF* demeureroit toujours dans le niveau, pendant que le plan de l'Instrument étoit tourné verticalement, & que la Lunette de l'Alidade *GH* étoit pointée vers l'Etoile Polaire; on suivit ainsi cette Etoile jusques à sa plus grande digression, où elle demeureroit un espace de temps assez sensible sans sortir du filet vertical de la Lunette avec laquelle on l'observoit, & alors on laissa l'Instrument fixe dans sa position le reste de la nuit, jusqu'à ce que le jour étant venu on pût découvrir l'endroit du bord de l'horizon, auquel la Lunette *EF* se trouvoit pointée,

pointée , & déterminer par ce moyen le vertical de la plus grande digression de l'Etoile Polaire ; car on sçavoit par expérience , que quand le quart de Cercle étoit dressé à plomb , les deux Lunettes demeuroient toujourns pointées dans un même vertical. Par cette Observation que l'on réitera plusieurs fois , on s'assura d'un point éloigné qui marquoit le vertical de la plus grande digression orientale de l'Etoile Polaire , lequel vertical faisoit avec la ligne G I un Angle de $4^{\circ} 55'$ vers l'Orient : or le complément de la déclinaison de l'Etoile Polaire étoit alors de $2^{\circ} 28'$ & la hauteur du Pole au Tertre de Mareüil ainsi qu'elle fût ensuite trouvée , est de $49^{\circ} 5'$, & par conséquent la digression de l'Etoile Polaire étoit de $3^{\circ} 46'$; il restoit donc encore un degré neuf minutes dont la ligne G I décline du Nord vers l'Occident , & parce que d'ailleurs les lignes G I. G E. font un angle de $178^{\circ} 25'$ vers l'Occident , lequel angle augmenté de la déclinaison de la ligne G I ne fait que $179^{\circ} 34'$ il s'ensuit que G E décline de $26'$ du Midy vers le Couchant.

L'année suivante au mois d'Octobre on choisit à Sourdun dans la ligne N V un endroit en pleine Campagne , d'où l'on découvroit le Clocher de Notre-Dame d'Amiens , & de la maniere que nous venons d'expliquer , on observa plusieurs fois que cette ligne N V décline de $18^{\circ} 55'$ du Nord vers l'Occident , d'où il fut facile de conclure que N I. décline de $2^{\circ} 9' 10''$ du Midy vers l'Orient.

Ces dernières Observations furent faites en un temps auquel l'Etoile Polaire se trouve dans sa plus grande digression un peu après le coucher du Soleil , & l'on eut alors la commodité de pouvoir achever l'Observation tout d'un temps , sans être obligé de laisser l'Instrument dans sa position ; car c'est encore un des avantages des Lunettes d'approche , que par leur moyen on peut découvrir les Etoiles de la seconde grandeur dans la plus gran.

de clarté du Crepuscule, & que celles de la première grandeur peuvent être observées en plein Soleil, ce qui fera d'un grand secours dans l'Astronomie; nous en avons fait plusieurs belles Observations qui seront données au Public.

Planché III.
Troisième Fi-
gure.

Si l'on suppose maintenant que la ligne méridienne de Sourdon soit prolongée vers le Nord, jusqu'à ce qu'elle rencontre le parallèle d'Amiens au point β pour faire le triangle rectangle $N. \beta. V.$ l'angle de déclinaison $V N \beta$ étant de $18^{\circ} 55'$, & l'Hypothénuse $N V.$ ayant été trouvée de 11161 toises 4 pieds, il s'enfuit que la distance Méridienne $N \beta$ entre les parallèles de Sourdon & d'Amiens est de 10559 toises 3 pieds, & que l'Arc du parallèle $V \beta$ compris entre Amiens & la Méridienne de Sourdon, est de 3617 toises 4 pieds.

Planché III.
Première Fi-
gure.

Semblablement si l'on suppose que la même ligne Méridienne de Sourdon soit prolongée vers le Midy, jusqu'à ce qu'elle rencontre le parallèle de Malvoisine au point α , & que cette Méridienne soit partagée en 3 parties par les Perpendiculaires $G \delta, I \gamma$, qui représentent les parallèles de Mareüil & de Sourdon, que de plus on ait tiré les lignes Méridiennes particulières de ces mêmes Lieux, sçavoir $G \epsilon$ de Mareüil à Malvoisine, & $I \theta$ de Clermont à Mareüil.

Au Triangle $N. \gamma. I.$ rectangle en γ

$NI.$ 18907 toises.

$\gamma NI.$ $2^{\circ} 9' 10''.$

Donc $N \gamma$ 18893 toises 3 pieds.

Et $I \gamma$ 710 toises.

au Triangle $G I. \theta$ rectangle en θ

IG 17564 toises.

$GI \theta$ $1^{\circ} 9'.$

Donc $I \theta$ ou $\gamma \delta$ 17560 toises 3 pieds.

Et $G \theta$ 352 toises.

Au Triangle $GE\epsilon$ rectangle en ϵ

$GE.$ 31895 toises.

$EG\epsilon$ $0^{\circ}.26'$.

Donc $GE.$ ou $\delta\alpha$ 31894 toises.

Et $E\epsilon$ 241 toises 3 pieds.

Les trois lignes $N\gamma$, $I\theta$, $G\epsilon$, font ensemble la distance totale entre les paralleles de Sourdon & Malvoisine de 68347 toises 3 pieds, à laquelle distance ajoutant celle d'entre les paralleles de Sourdon & d'Amiens qui a été trouvée de 10559 toises 3 pieds, on aura la distance entre Malvoisine & le parallele d'Amiens de 78907 toises, & bien qu'en effet les 4 lignes dont cette distance totale est composée, soient comme les côtes d'un Polygone qu'on auroit voulu décrire à l'entour de la Terre, & que dans la rigueur de Géometrie, il soit vrai que le contour d'un tel Polygone seroit plus grand que la circonférence de la Terre; il y a néanmoins si peu de différence en cette rencontre, qu'il seroit inutile d'y avoir égard, puisque l'excès sur chaque degré ne monteroit pas à la valeur de 3 pieds, de sorte qu'on peut considérer toutes ces lignes particulieres dont la distance totale $N\alpha$, est composée comme insensiblement différentes de la courbure d'un Méridien.

Au reste, comme nous avons donné ci-dessus la position des Tours de Notre-Dame de Paris & de l'Observatoire, il nous sera facile d'établir aussi les distances de ces mêmes lieux à l'égard des paralleles de Malvoisine & d'Amiens.

Car premierement si de GD qui est de 25643 toises, on ôte DS ci-dessus trouvé de 12795 toises, il restera 12848 toises pour GS qui est la distance entre Mareuil & les Tours de Notre-Dame. Cette ligne GS fait avec GE un Angle de $12^{\circ}34'30''$ vers le Couchant, & par conséquent elle décline aussi vers le Couchant de $13^{\circ}0'30''$ donc ayant tiré $S\eta$ qui soit perpendiculaire à la Mé-

164 MESURE DE LA TERRE,
 ridienne de Mareuil, & qui représente un Arc du paral-
 lele des Tours Notre-Dame, on aura

Au triangle $G \eta S$. rectangle en η

$SG.$ 12848 toises.

$\eta GS.$ $13^{\circ} 0' 30''$.

$G \eta$ 12518 toises.

$S \eta$ 2892 toises.

Planche III. Donc si de GE qui est de 31894 on ôte $G \eta$ 12518
 toises, il restera ηE de 19376 toises pour la distance en-
 tre les paralleles de Notre-Dame & de Malvoisine, ce
 qui se peut encore vérifier par le calcul suivant.

Au triangle SDE .

$SDE.$ $128^{\circ} 5' 30''$.

$SD.$ 12795 toises.

$DE.$ 8871 toises.

Donc $ES.$ 19556 toises.

Et $DES.$ $30^{\circ} 59' 30''$.

Mais $DEG.$ $39 12 30$.

Donc $SEG.$ $8 13 0$.

Mais EG décline de $26'$ du Nord vers l'Orient, donc
 ES décline de $7^{\circ} 47'$ du Nord vers le Couchant, &
 parce que la longueur de cette même ligne ES est de
 19556 toises, il s'enfuit que la distance entre les paral-
 leles de Notre-Dame & de Malvoisine est de 19376, com-
 me par le premier calcul.

Enfin au triangle ZDE .

$ZDE.$ $129^{\circ} 18'$.

$ZD.$ 11757 toises.

$DE.$ 8871 toises.

Donc $EZ.$ 18685 toises.

Et $DEZ.$ $29^{\circ} 8' 30''$.

Mais $DES.$ $30 59 10$.

Donc $SEZ.$ $1 50 50$.

Ce dernier Angle SEZ étant ajouté à la déclinaison
 de la ligne ES , qui a été ci-dessus trouvée de $7^{\circ} 47'$,

fera la déclinaison de E Z de $9^{\circ} 38'$, mais la longueur de cette même ligne E Z est de 18685 toises, donc par réduction, la distance entre les paralleles de Malvoisine & de l'Observatoire sera de 18421 toises, & enfin celles d'entre les paralleles de Notre-Dame & de l'Observatoire sera de 955 toises 3 pieds.

Bien que dans toutes les Observations que nous avons faites pour déterminer la position de diverses lignes à l'égard de la Méridienne, nous ne nous soyons point servis de la Boussole, cela n'a pas empêché qu'en plusieurs lieux nous n'ayons observé la déclinaison de l'Aiman, principalement à Malvoisine & à Sourdon: l'aiguille de la Boussole que nous avons portée est longue de 5 pouces, & sa déclinaison dans ces deux lieux vers la fin de l'Eté de l'année 1670, nous a paru de $1^{\circ} 30'$ du Nord vers le Couchant, à peu près comme nous l'avions observée à Paris avec la même Boussole peu de temps auparavant, au lieu qu'à Paris la même aiguille n'avoit en l'année 1666. aucune déclinaison sensible, & qu'en 1664. elle déclinait de $40'$ vers l'Orient, le changement ayant été d'environ $20'$ par chaque année.

ARTICLE NEUVIEME.

Pour conclure enfin la grandeur d'un degré, & déterminer par conséquent celle de la Terre, il restoit encore à sçavoir combien les distances Méridiennes que nous avions mesurées avec la toise de Paris, valoient de minutes & de secondes, les considerant comme parties d'un grand Cercle qui seroit décrit à l'entour de la Terre.

C'est en cette occasion qu'on est obligé de chercher dans le Ciel la mesure de la Terre, car il faut nécessairement avoir recours à la difference des Latitudes de deux lieux établis sous un même Méridien, & par ce moyen venir à la connoissance de l'Arc du Ciel compris entre les deux Zeniths de ces mêmes lieux, lequel Arc est sembla-

ble à celui que l'on cherche sur Terre.

Mais avant que de passer aux Observations célestes, il est à propos de faire voir de quelle maniere on a pû vérifier les Instrumens avec lesquels elles ont été faites, ce qui est ici d'autant plus nécessaire, que les Lunettes d'approche dont nous nous servons, pourroient avoir quelque défaut caché, qui ne peut être connu que par une épreuve particuliere.

Planche IV. La premiere Figure de la quatrième Planche représente un quart de Cercle dressé sur son pied à la maniere ordinaire, & pointé à quelqu'objet éloigné vers les bords de l'horizon, mais dans la seconde Figure ce même quart de Cercle est renversé, tourné de droit à gauche, & pointé au même objet qu'auparavant, de maniere que le plomb, qui dans la premiere position, étoit suspendu au centre A, & battoit sur le limbe en D est maintenant attaché au limbe en E, & bat précisément sur le centre A, on a même placé l'Instrument en un lieu plus élevé, afin qu'après le renversement la Lunette se trouva à peu près dans la même ligne qu'auparavant, quoiqu'en effet ce soit assez qu'elle demeure dans une ligne parallele à la premiere, comme il arriveroit toujours, si la distance de l'objet étoit si grande, que le changement causé par le renversement ne fût pas considerable, ou du moins si l'on pointoit successivement à deux objets, dont l'un fût autant au-dessous de l'autre, que la Lunette auroit été abaissée.

Supposé donc qu'avant le renversement on ait marqué sur le limbe du quart de Cercle le point D où le plomb battoit, & qu'après le renversement on ait aussi marqué le point E. où le plomb aura été attaché, le point C pris au milieu de l'intervalle D E, déterminera le commencement de la division du quart de Cercle, & si après que l'Instrument sera remis en son premier état, le plomb vient à battre sur le point C, la Lunette sera nécessaire-

ment pointée dans le Niveau , de maniere que si par hazard elle y avoit été d'abord pointée , on n'auroit trouvé qu'un même point devant & après le renversement.

La raison de cette pratique est facile à comprendre ; car sans se mettre en peine de ce qui se passe dans la Lunette , si l'on suppose que la ligne droite A B , qui passe par le centre A , tende vers l'objet auquel la Lunette est pointée , les deux Angles que le filet du plomb fera avec cette ligne A B , l'un en-dessous , & l'autre en-dessus seront ou droits ou égaux à deux droits , ils seront droits quand on aura pointé au Niveau ; mais si l'on a pointé plus haut ou plus bas la moitié de la différence des deux Angles ôtée du plus grand Angle , ou ajoutée au plus petit , restituera le Niveau.

Cette pratique est très-utile , non seulement pour placer les degrés sur le limbe d'un Instrument , suivant l'effet de la Lunette , quel qu'il puisse être , mais encore pour vérifier de temps en temps si la Lunette s'accorde avec la division que nous supposons bonne & bien centrée ; mais afin que cette vérification se puisse faire plus facilement , il faut que les degrés soient continuez de C vers E jusqu'au bout du limbe , qui pour cet effet doit être plus grand qu'il ne faudroit pour 90 degrés.

On pourra vérifier un Sextant à peu près de la même maniere qu'un quart de Cercle , comme on verra facilement , en considerant que si avant que de renverser l'Instrument , on suspendoit du milieu de la ligne A B un plomb qui tombât sur le point de 60 degrés , à compter de B vers D , & qu'ensuite l'Instrument étant renversé , le même plomb suspendu du point de 60° tombât sur le milieu de la ligne A B , dans l'une & dans l'autre de ces positions la ligne A B seroit dans le Niveau , & par conséquent la Lunette auroit dû demeurer pointée à un même objet éloigné qui auroit marqué le Niveau. Mais au contraire , si la Lunette s'étoit trouvée pointée à deux objets , dont

l'un fût au-dessus de l'autre, le milieu d'entre les deux feroit le Niveau. Or l'Angle de différence entre le Niveau & l'un ou l'autre de ces objets, ou bien la moitié de l'Angle de distance apparente entre les deux objets, sera ensuite facilement mesuré avec une grande Lunette, de la maniere que l'on mesure les Diametres des Planettes, & par ce moyen on connoîtra l'erreur de l'Instrument, laquelle augmentera les hauteurs, si avant le renversement & dans la position ordinaire l'Instrument a été pointé à celui des objets qui étoit le plus bas, & au contraire elle diminuera les hauteurs, si l'Instrument s'est trouvé premierement pointé à celui qui étoit le plus haut.

Planche IV. La troisième & la quatrième Figure représentent un Instrument, qui contenant moins de degrés qu'un Sextant, ne peut être vérifié au Niveau, mais seulement au Zenit. Cet Instrument est pointé en deux manieres différentes à une même Etoile proche du Zenit; car dans la 3^e Figure le plomb tombe en D sur les degrés du limbe, & dans la 4^e, comme l'Instrument a été contre-tourné, le même plomb tombe en-dehors en s'approchant de la Lunette en E. Or il est facile de voir que si l'on tire la ligne A B du centre A par le milieu d'entre les points D E marquez par les deux positions du plomb, elle déterminera l'endroit du Limbe où doit commencer le premier degré, à compter du Zenit, parce que quand la Lunette sera pointée au Zenit, le filet du plomb conviendra nécessairement avec la ligne A B.

Cette seconde maniere de vérification est générale pour toutes sortes d'Instrumens, mais elle est difficile, & ne se peut pas toujours pratiquer, parcequ'elle demande une Etoile qui soit si proche du Zenit, que lorsque l'instrument est contre-tourné, & qu'il est pointé à cette Etoile, le plomb puisse tomber entre le point B & la Lunette.

Tous les Instrumens qui servent à prendre les hauteurs, & qui ont une Alidade que l'on puisse ôter quand on veut, sont

Fig. 1.

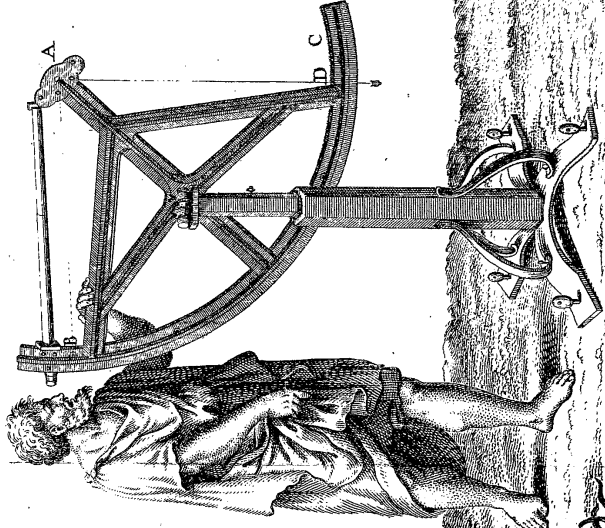
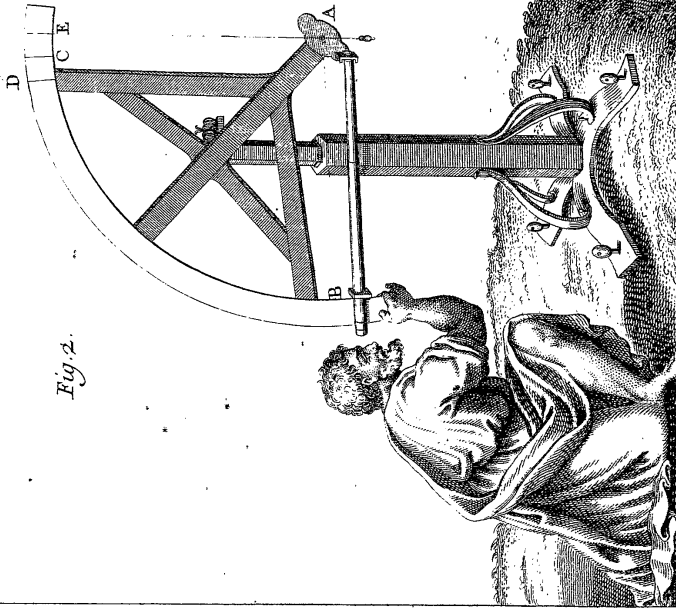


Fig. 2.





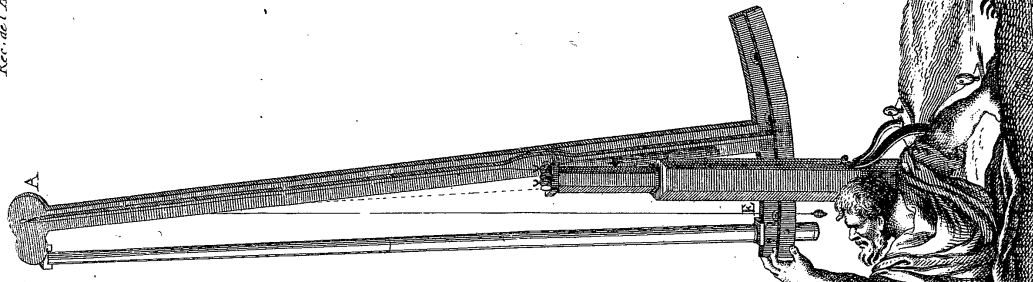


Fig. 4.

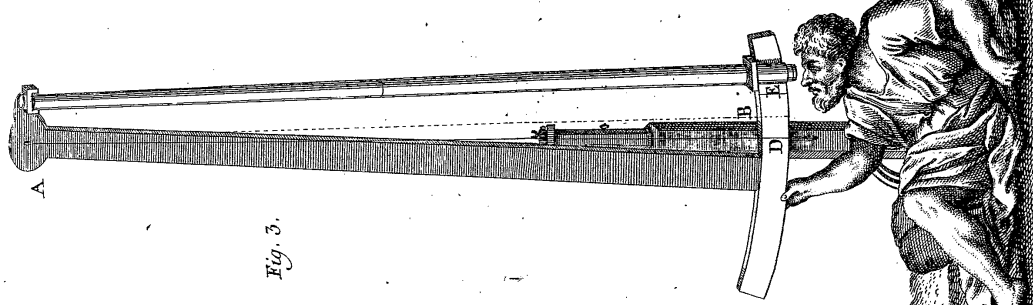


Fig. 3.



font aïsez à vérifier ; il faut placer l'Instrument dans le Plan du Méridien , le rendant entierement immobile , comme s'il étoit appliqué contre un mur , enforte néanmoins que le plomb battant vers le milieu du Limbe, laisse de part & d'autre autant de degrés qu'il en faudra pour les Observations que l'on devra faire. On choisira deux Etoiles fixes , dont l'une doive passer au-deçà , & l'autre au-delà du Zenit , & dont la différence ou la somme des Déclinaïsons ne surpasse pas le nombre des degrés qui sont marquez sur l'Instrument. Cela supposé, on observera ces deux Etoiles avec la Lunette de l'Alidade, à mesure qu'elles passeront au Méridien, l'une vers le Nord , & l'autre vers le Midy ; & alors pourvû que l'Instrument soit demeuré immobile , la différence entre les deux Observations donnera exactement l'Arc du Méridien entre les paralleles des deux Etoiles , indépendamment de tout ce qui pourroit arriver de la part de la Lunette de l'Alidade. Cette préparation étant faite, on ôtera l'Alidade , pour mettre un plomb en sa place , & l'on observera avec la Lunette qui est attachée à l'Instrument , la distance apparente entre le Zenit & chacune de ces Etoiles prises dans le Méridien. Si l'Instrument baisse , la somme des deux distances trouvées par cette dernière maniere sera trop grande , & au contraire , s'il hausse elle sera trop petite , en comparaison de la distance totale que l'on avoit trouvée par le moyen de l'Alidade , de sorte que la moitié de la différence sera l'erreur de l'Instrument.

On peut faire une seconde vérification , en observant une seule Etoile , dont la distance du Zenit n'excède pas le nombre des degrés de l'Instrument que l'on veut vérifier ; mais au lieu que dans la précédente maniere il n'étoit pas nécessaire d'avoir comparé la Lunette de l'Instrument avec celle de l'Alidade , il faut ici qu'elles soient bien ajustées ensemble à un même objet éloigné. Cela étant supposé, on observera premierement avec le plomb,

& avec la Lunette attachée à l'Instrument, la distance Méridienne entre le Zenit & l'Etoile proposée, ensuite on arrêtera cet Instrument dans le Plan du Méridien, comme dans la maniere précédente; mais en sorte qu'il soit contre-tourné, & que si l'Etoile est vers le Midy, il soit tourné comme pour observer vers le Nord, & l'on remarquera très-exactement le degré & la minute du limbe où le plomb battra, après cela le plomb étant ôté, on appliquera l'Alidade, avec laquelle on observera la distance Méridienne entre le Zenit & l'Etoile, comptant pour cet effet les degrés & les minutes qui se trouveront entre la ligne de foi de l'Alidade, & l'endroit du limbe où le plomb battoit; auparavant la première distance qui aura été trouvée, étant comparée avec cette dernière, sera plus petite si l'Instrument hausse, & au contraire elle sera plus grande s'il baisse, de maniere que la moitié de la difference fera l'erreur de l'Instrument.

Lorsqu'on a reconnu l'erreur d'un Instrument, & que l'on est assuré qu'elle ne vient que de la Lunette, le plus court seroit de la laisser, & d'y avoir égard dans les Observations; mais si on la veut corriger, cela se pourra faire ou en déplaçant les filets de la Lunette, ou en faisant tourner le Verre objectif sur son centre, autant que l'on reconnoitra par l'expérience qu'il sera nécessaire, pour ajuster la Lunette aux degrés de l'Instrument. Une Alidade garnie de sa Lunette, pourra beaucoup aider à faire cette correction; pour cet effet on pointera à un même objet éloigné, tant la Lunette de l'Alidade, que celle de l'Instrument. Ensuite si l'erreur est, par exemple, d'une minute en haussant, on écartera l'Alidade d'une minute, ou au contraire on l'approchera d'autant, si l'erreur est en baissant; & l'ayant arrêtée dans cette position, l'on fera en sorte en remuant l'Instrument tout entier, que la Lunette de cette Alidade se retrouve pointée au même objet qu'auparavant, après quoi il faudra faire tourner

sur son centre le Verre objectif de la Lunette qui est attaché à l'Instrument, jusqu'à ce qu'elle se retrouve pointée à ce même objet, & par ce moyen on sera assuré qu'une ligne droite qui seroit tirée de l'objet par le centre de l'Instrument, viendroit à rencontrer le point B, que nous supposons avoir été établi pour le commencement de la Division.

Mais pour éviter, autant qu'il est possible, les réfractations de la Lunette, il faut faire en sorte que le Verre objectif soit bien centré; ce qui se reconnoitra, en lui faisant réfléchir les rayons du Soleil; car s'il est bien centré, le petit foyer qu'il fait par réflexion à certaine distance, se rencontrera justement au milieu d'un plus grand rond de lumière, ou bien l'on observera si les deux images que ce Verre réfléchit d'un même objet, viennent à s'unir au milieu de sa surface.

Après cette préparation, il seroit à propos d'enfermer séparément le Verre objectif, dans une boîte de cuivre percée par les deux fonds, & parfaitement arrondie au tour, dans laquelle néanmoins il auroit un peu de jeu, de sorte qu'on le pût pousser de côté ou d'autre par trois Vis à tête perdue, qui le tiendroient arrêté; & cette boîte étant très justement enchassée dans la Pinnule objective, on la feroit tourner sur son centre, pendant que tout le corps de la Lunette demeureroit immobile, & l'on observeroit si en faisant ainsi tourner le Verre objectif, la Lunette demeureroit toujours pointée au même objet; autrement il faudroit faire avancer le Verre de côté ou d'autre.

Nous avons crû qu'il étoit nécessaire de donner toutes ces différentes manieres de vérification, afin qu'il ne restât aucun doute sur la grande justesse que l'on doit attendre des Lunettes d'approche qui servent de Pinnules.

ARTICLE DIXIÈME.

Si la mesure de la Terre demande des Observations justes & précises, c'est principalement pour ce qui concerne les différences des Latitudes, parce que l'erreur d'une minute seule monte à 951 toises, qui se trouvent multipliées sur le tout autant de fois que la distance mesurée est contenuë dans toute la circonférence de la Terre.

Troisième &
quatrième Fi-
gure de la
Planche IV.

Pour approcher, autant qu'il est possible, de la justesse requise, on fit faire le grand Instrument représenté dans la quatrième Planché. Il est de fer garni de pieces sur le champ, comme le quart de Cercle, & couvert de cuivre aux endroits nécessaires. Le limbe qui ne contient qu'environ la 20^e partie d'une Circonférence de Cercle de 10 pieds de rayon, est divisé par des lignes transversales jusqu'en tiers de minutes très-distinctement.

Une Lunette longue de 10 pieds servoit de Pinnules à cet Instrument, & parce que dans l'obscurité de la nuit on ne peut voir les filets qui sont dans la Lunette, on les éclairoit par le bout d'enhaut de la Lunette, ou par un trou fait à côté.

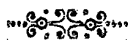
Le Plomb ou Perpendicule étoit enfermë dans un Canon de fer blanc, qui le mettoit entierement à couvert du Vent, outre que l'on a toujours observé dans un lieu clos, dont le toit étoit percé exprès.

Pour déterminer avec cet Instrument les différences des Latitudes de Malvoisine, de Sourdon & d'Amiens, on choisit l'Etoile appelée *le Genou de Cassiopée*, qui venoit au Méridien à 9 ou 10 degrés de distance du Zenit vers le Nord, environ 28' 46" de temps après l'Etoile Polaire. Une Etoile plus proche du Zenit auroit été plus difficile à bien observer, & si d'ailleurs elle avoit été enfermée entre deux Zenits, l'erreur de l'Instrument qui n'auroit peut-être pas été entierement découverte, auroit été doublée dans la distance apparente des deux Zenits.

parce qu'alors il auroit fallu prendre la somme de deux Observations ; au lieu que quand une Etoile est toujours observée vers un même côté du Ciel , il n'y a en ce cas que la différence des Observations à prendre laquelle ne peut manquer d'être juste , pourvû que l'Instrument soit bien centré & bien divisé , quoique les Pinnules fussent fausses.

Le Genou de Cassiopée augmente annuellement sa déclinaison d'environ 20" : nous eussions bien voulu pouvoir choisir une Etoile qui fut moins changeante , comme eût été la luisante de la *Zyre* , ou quelqu'une du *Cygne* ; mais il étoit à craindre qu'avant que nous eussions pu achever nos Observations , le Soleil ne se fût trop approché de ces Etoiles.

Nous commençons ordinairement les Observations du Ciel par celles de la hauteur du Pole avec le quart de Cercle ; & tous les soirs environ 2 ou 3 heures , avant que le Genou de Cassiopée fût au Méridien ; on prenoit avec le même quart de Cercle une hauteur de cette Etoile , marquant l'instant de l'Observation , par le moyen d'une Horloge à Pendule qui donnoit jusqu'aux demies - secondes , & qui étoit réglée selon le mouvement journalier des Etoiles fixes : on trouvoit ensuite par le calcul , à quelle heure & à quel instant de la même Horloge le Genou de Cassiopée devoit être au Méridien , & de cette manière en deux ou trois soirs , on pointoit exactement le grand Instrument dans le Plan du Méridien , vers l'endroit où cette Etoile devoit passer , & puis on l'arrêtoit dans cette position , parce qu'il est difficile de réussir autrement , en observant ces sortes de hauteurs qui passent très-vîte.



*Distances méridiennes vers le Nord, observées entre le Zenith
& le Genou de Cassiopée.*

* Grande Ferme dépendante de Villeroy, située sur une éminence dans la Paroisse de Chanquail.

En Sept. 1670.	A Malvoisine * dans un lieu plus Méridionale de 18 toises que le Pavillon.	9°. 59'. 5".
En Sept. & Oct.	A Sourdon dans la maison Presbytérale, plus Septentrionale que l'Eglise de 65 toises.	8°. 47'. 8".
En Octobre	A Amiens dans la Maison du Roy plus Méridionale que l'Eglise de 75 toises.	8. 36. 10.

Chacune de ces Observations a été tirée d'un grand nombre d'autres dont on a pris le milieu, & dont l'entière variation n'excedoit pas 5" : on ne s'étonnera pas que l'on ait pu venir à cette précision, si l'on considère que ce n'a pas été sans beaucoup de précautions ; que d'ailleurs avec une Lunette de 10 pieds, on ne doit pas manquer de 2" à pointer exactement à une Etoile fixe ; & qu'enfin sur l'Instrument dont on se servoit, la troisième partie d'une minute étoit du moins aussi grande & aussi distincte qu'une minute du quart de Cercle ci-dessus représenté ; de manière que si sur ce quart de Cercle on pouvoit déterminer assez exactement un quart de minute, & même juger à peu près de 10", on pouvoit ici faire la même chose d'environ trois secondes.

Differences de Latitudes.

De Malvoisine à Sourdon	1°. 11'. 57".
De Malvoisine à Amiens	1. 22. 55

Le temps qui s'est écoulé entre les Observations, demanderoit que l'on ôtât 1" à la première des différences, & qu'à proportion la dernière fut diminué de 1" $\frac{1}{2}$; mais pour éviter une précision trop affectée, on a négligé cette correction.

ARTICLE ONZIEME.

Toutes ces Observations étant supposées, il sera facile maintenant de conclure la grandeur d'un degré sur Terre. Pour cet effet, il faut considérer qu'à Malvoisine les Observations du Ciel ont été faites à 18 toises plus avant vers le Midy, que le point E, qu'au contraire à Sourdon l'on étoit à 65 toises plus vers le Nord que le point N, & que par conséquent il faut ajouter 83 toises à la distance de 68347 toises 3 pieds, qui se trouve entre les parallèles de Malvoisine & de Sourdon, de maniere que la différence de $1^{\circ} 11' 57''$ observée par le Ciel, répond sur Terre à une distance Méridienne de 68430 toises 3 pieds; on peut donc enfin conclure qu'à proportion le degré sera de 57064 toises 3 pieds.

Planche III.

Le calcul fait par la distance d'Amiens, ne s'éloigne gueres du premier: car la distance entre le parallèle de Notre-Dame d'Amiens, & celui du Pavillon de Malvoisine, est de 78907 toises; il en faut ôter du côté d'Amiens pour le lieu des Observations 75 toises, & d'ailleurs y ajouter les 18 toises de Malvoisine, donc toute compensation faite, il y aura 78850 toises pour la différence de $1^{\circ} 22' 55''$, & à proportion le degré sera de 57057 toises, lequel nombre approche tellement du premier, que nous en avons été surpris; d'autant plus que si nous avons tenu compte de la correction que nous avons négligée aux différences de Latitude, ces deux calculs auroient été encore plus approchans; il se peut faire que ce soit un effet du hazard, puisque nonobstant toute l'exactitude possible, nous ne pouvions répondre de deux secondes, & par conséquent de la valeur d'environ 32 toises sur chaque Observation: nous pouvons néanmoins dire avec quelque certitude, que nous ne sommes pas fort éloignés de la vraie mesure du degré, quoique l'on puisse venir à une précision encore plus grande, en mesurant avec le même soin

& avec de semblables Instrumens une distance beaucoup plus grande que celle de Malvoisine & d'Amiens. Nous nous arrêterons cependant au compte rond de 57060 toises pour un degré d'un grand Cercle de la Terre.

* Article 4. C'est principalement ici qu'il faut employer la mesure tirée des Pendules que nous avons supposée * universelle, ou du moins invariable pour chaque lieu, & qui est à la toise de Paris, comme 881 à 864; car suivant cette proportion, le degré sera de 55959 toises universelles, dont chacune contient deux longueurs d'un Pendule à secondes de temps moyen, de sorte qu'il s'en faut seulement 41 de ces mêmes toises, sur un degré entier que le nombre de 56000 ne soit complet, & que par conséquent le degré ne soit de 28 milles universels, tels que nous les avons déterminés.

Et afin que les Etrangers puissent participer à ce travail, sans être obligés d'avoir recours à la longueur du Pendule à secondes, nous donnerons la grandeur du degré exprimée, suivant les mesures particulières dont nous avons pu avoir la connoissance.

Supposé le pied de Paris de 1440 parties.

Le pied de Rhin ou de Leyde	1390
Le pied de Londres	1350
Le pied de Bologne	1686
La Brasse de Florence	2580

Degré d'un grand Cercle de la Terre, selon les mesures de divers Pays.

Toises du Châtelet de Paris,	57060
Pas de Bologne.	58481
Verges de Rhin de 12 pieds chacune,	29556
Lieuës Parisiennes de 2000 toises.	28 $\frac{1}{4}$
Lieuës moyennes de France d'environ 2282 toises.	25
Lieuës de Marine de 2853 toises.	20
Milles d'Angleterre de 5000 pieds chacun	73 $\frac{7}{200}$
Milles de Florence de 3000 brasses,	63 $\frac{7}{10}$

Circonférence

Circonférence de la Terre.

Toises de Paris.	20541600
Lieuës de 25 au degré.	9000
Lieuës de Marine.	7200

Diametre de la Terre.

Toises de Paris.	6538594
Lieuës de 25 au degré.	2864 $\frac{56}{71}$
Lieuës de Marine.	2291 $\frac{52}{71}$

On pourroit dire que comme nous avons mesuré le Globe de la Terre par le sommet des Montagnes, ou par des lieux plus élevez que le reste, il s'ensuit que le degré tel que nous le venons de déterminer, est plus grand que celui que nous aurions trouvé en marchant toujours le long du rivage de la mer, par où il semble que la mesure devroit être beaucoup moindre; mais afin de voir où cela peut aller, supposons que la ligne de Malvoisine à Sourdou soit dans toute sa longueur également éloignée du bord de la Mer d'environ 35 lieuës, & que conformément aux Expériences qui ont été faites sur la Seine, la pente des Rivieres qui traversent cette ligne soit d'environ 5 pieds pour lieuë, cela fera tout au plus 30 toises de pente jusqu'à la Mer; & ajoutant environ 50 toises pour la hauteur que notre ligne pourroit avoir au-dessus des Rivieres, nous trouverons que cette même ligne seroit élevée d'environ 80 toises au-dessus du niveau de la Mer; d'où il s'ensuivroit qu'un degré sur Mer seroit plus petit d'environ 8 pieds que celui que nous avons mesuré sur Terre, ce qui ne doit pas être considéré en cette rencontre.



178. MESURE DE LA TERRE,
T A B L E pour la valeur d'un degré d'un grand Cercle
 de la Terre, distribué en Minutes & Secondes.

Minutes.	Toises.	Secondes.	Toises.
1	951	1	16
2	1902	2	32
3	2853	3	48
4	3804	4	63
5	4755	5	79
6	5706	6	95
7	6657	7	111
8	7608	8	127
9	8559	9	143
10	9510	10	158 $\frac{1}{2}$
20	19020	20	317
30	28530	30	475 $\frac{1}{2}$
40	38040	40	634
50	47550	50	792 $\frac{1}{2}$
60	57060	60	951

Art. 3.

Il ne sera pas difficile de trouver ensuite les différences des hauteurs du Pole pour tous les lieux dont nous avons calculé les distances Méridiennes, puisqu'il n'y a qu'à changer ces mêmes distances en minutes & secondes, suivant la valeur du degré.

Difference des hauteurs du Pole.

Entre Malvoisine &	{	l'Observatoire de Paris.	19'	22''
		Nôtre-Dame de Paris.	20	22
		Mareuil.	33	32
		Clermont.	52	0
		Sourdon.	71	52
		Nôtre-Dame d'Amiens.	82	58
Entre N. D. de Paris & N. D. d'Amiens.		62	36	

La hauteur du Pole à Paris au Jardin de la Bibliothèque du Roy, par plusieurs Observations de l'Etoile Po-

laire faites aux Solstices d'Hiver, a toujours paru de 48° 53', il en faut ôter 50", & l'on aura la hauteur du Pole de Paris, à l'endroit des Tours de N. D. de 48° 52' 10" ou si l'on aime mieux désigner Paris par le milieu entre les Portes de S. Martin & de S. Jacques, qui se trouve à peu-près vers S. Jacques de la Boucherie, la hauteur du Pole de Paris fera de 48° 52' 20", & nous sommes certains que si les hauteurs du Pole sont fixes, il y aura peu à changer à celle-ci, lorsque dans l'Observatoire on pourra arriver à une plus grande précision. Nous mettons à part les réfractions que l'Etoile Polaire pourroit avoir, dont on s'éclaircira avec le temps. La hauteur du Pole de N. D. de Paris étant supposée, nous établirons les hauteurs du Pole, suivantes, conformément aux différences cy-dessus établies.

Latitudes & hauteurs du Pole.

De	{	Malvoisine.	48° 31' 48"
		l'Observatoire.	48 51 10
		N. D. de Paris.	48 52 10
		Mareuil.	49 5 20
		Clermont.	49 23 48
		Sourdon.	49 43 40
		N. D. d'Amiens.	49 54 46

Les différences des longitudes de ces mêmes lieux demandent un peu plus de calcul que celles des latitudes; car après que l'on a trouvé dans un Parallele la distance entre les Méridiens de deux lieux, l'on a réduit cette distance à celle qui seroit dans l'Equateur entre les mêmes Méridiens, laquelle on a changée en minutes & secondes d'un grand Cercle, conformément à la Table cy-dessus:

De cette maniere on a trouvé

Sourdon	} plus oriental que	Amiens.	5'	54"
Clermont		Sourdon.	1	9
Mareüil		Clermont.	0	34
Mareüil		Malvoisine.	0	20
Mareüil		Paris.	4	37

D'où il a été facile de conclure, que la différence des longitudes entre Sourdon & Malvoisine est seulement de 1' 23", ce qui confirme le premier jugement qu'on avoit fait, que ces deux lieux étoient à peu-près sous un même Méridien.

Il s'ensuit aussi que Paris à l'endroit des Tours de N. D. n'est plus oriental qu'Amiens que de 3', & parce que dans le Parallele de Paris 3' valent 1877 toises, on doit conclure que Chaillot, qui peut passer pour un des Faux-bourgs de Paris, est à peu-près dans un même Méridien que N. D. d'Amiens

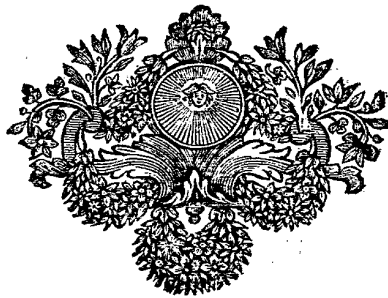
Il seroit avantageux pour l'Astronomie, que nous scûssions avec la même précision la différence des longitudes qu'il y a entre l'Observatoire de Paris & Uranibourg, de laquelle on fera en differend de plus de deux degrés, jusqu'à ce que par des Observations faites en même temps en ces deux lieux, & comparées ensemble, on se soit éclairci de la vérité.

ARTICLE DOUZIEME.

Comme la maniere dont on observe d'ordinaire le Niveau, est sujette à une correction qui suppose que l'on sçache la grandeur du demi-diametre de la Terre, lequel suivant notre calcul est de 3269298 toises 3 pieds; nous avons jugé à propos de donner ici une Table pour la correction du Niveau apparent, & par occasion nous parlerons des réfractions qui se mêlent dans ces sortes d'Observations, & qui les empêchent de pouvoir servir à la mesure de la Terre.

On sçait que le juste Niveau demande une égale distance du Centre de la Terre, & cependant on cherche d'ordinaire le Niveau dans une ligne droite, qui va s'éloignant de ce Centre à la maniere d'une Tangente; de sorte qu'alors le véritable Niveau est au-dessous de l'apparent.

Si au lieu de prendre le Niveau d'un seul côté, on s'étoit placé au milieu entre les deux points qu'on veut mettre de niveau, ou que l'on en fût également éloigné, il n'y auroit en ce cas aucune correction à faire, parce que les haussemens seroient égaux de part & d'autre: mais sans être réduit à cette pratique, puisque l'on sçait la grandeur du demi-diametre de la Terre, on trouvera facilement la hauteur du Niveau apparent au-dessus du véritable, pourvû que l'on sçache à quelle distance on est du point de visée, de même que connoissant la grandeur du demi-diametre d'un Cercle, & celle d'une tangente, on trouve l'excès de la secante hors le Cercle.



182 MESURE DE LA TERRE,
T A B L E pour les hauteurs du Niveau apparent au-dessus
du véritable.

Distances.	Hauteurs du Niveau apparent.			
	Toifes.	Pieds.	Pouces.	Lignes.
50	0	0	0	$\frac{1}{3}$
100	0	0	1	$\frac{1}{3}$
200	0	0	5	
300	0	0	11	$\frac{2}{3}$
400	0	1	9	
500	0	2	9	
600	0	3	11	
700	0	5	4	$\frac{1}{3}$
800	0	6	11	$\frac{1}{3}$
900	0	8	9	$\frac{1}{3}$
1000	0	11	0	
1500	2	0	9	
2000	3	8	0	
2500	5	8	8	$\frac{1}{2}$
3000	8	3	0	
4000	14	8	0	

Cette Table fait voir que les hauteurs du Niveau apparent ne sont pas considérables au-dessous de 1000 toises de distance ; mais qu'au-delà elles pourroient causer une erreur sensible , parce qu'elles croissent considérablement, & à peu-près comme les quarrés des distances.

Ceux qui ne sçavent pas par expérience avec quel avantage on se sert maintenant des Lunettes d'approche au lieu des Pinnules anciennes , ne manqueront pas de dire , que cette Table ne peut être d'aucun usage , parce que l'on n'a point eu jusqu'ici d'Instrument avec lequel on pût répondre de la différence qu'il y a entre le Niveau apparent & le véritable : nous pouvons néanmoins assurer , qu'avec notre quart de Cercle , qui n'a guères plus de 3

pieds de rayon, ou avec l'Instrument dont nous allons faire la description, nous déterminerons le Niveau à 18 pouces près sur une distance de 3000 toises, pour laquelle, selon la Table, il y a 8 pieds 3 pouces de correction à faire.

*DESCRIPTION D'UN INSTRUMENT
propre à observer le Niveau.*

LE corps de cet Instrument, qui est tout de fer, est composé de deux Regles principales. La Regle A B est longue de 3 pieds, & large de deux pouces; elle est fortifiée par dessous d'un autre Regle, du milieu de laquelle sort la queue C D. longue de 3 pieds & demi, & perpendiculaire au plan de la Regle A B. Cette queue est garnie en devant de deux piéces mises sur le champ, qui sont paralleles entr'elles, & qui étant couvertes d'une plaque très-mince, forment un canal quarré, dans lequel on enferme le Plomb ou perpendicule G H que l'on voit par deux fenêtrés vitrées qui répondent à ses deux extrémités; il y a même une troisième ouverture au bas du canal, par où l'on peut passer le doigt pour arrêter le plomb en le touchant en-dessous.

Planche V.
Fig. 1.

Sur le plat de la Regle A B est attachée la Lunette d'approche E F qui est de même structure que celle que nous avons décrite * pour le quart de Cercle, & quoique toutes les Piéces ayent été déjà représentées dans la seconde Planche, on a crû qu'il ne seroit pas inutile de les représenter encore une fois dans un autre ordre, & en plus grand volume: mais afin de n'être pas obligé d'en répéter ici le discours, on y a mis les mêmes Lettres.

* Art. 5.

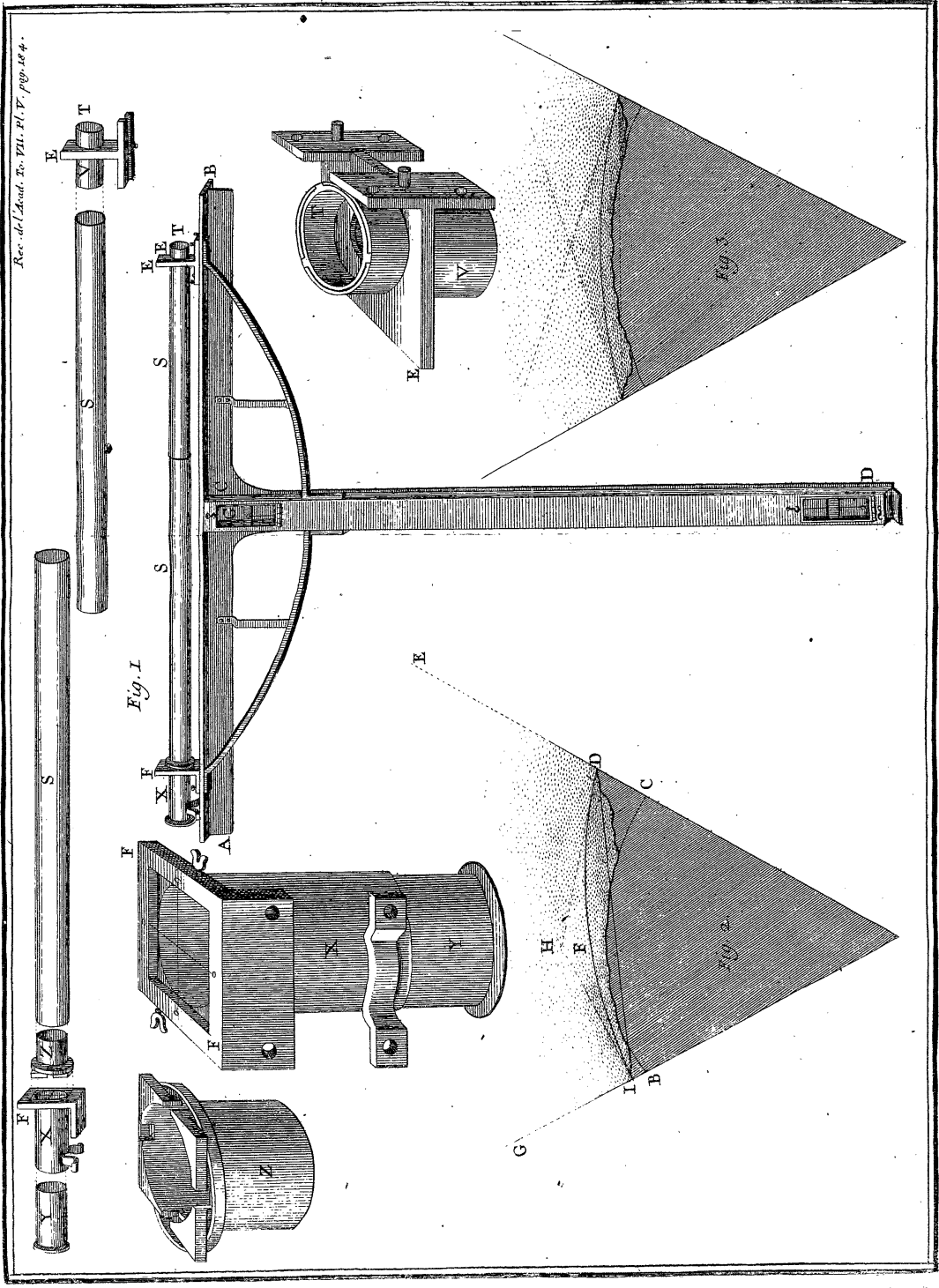
Un Chevalet de Peintre sert de support à cet Instrument, & pour pouvoir s'accommoder aux inégalitez du terrain, la Regle A B est arcbutée en dessous de deux

arcs , qui portans sur les deux chevilles du Chevalet , donnent la facilité de pointer la Lunette haut ou bas sans mouvoir le Chevalet ; & lorsque le terrain est trop inégal, on alonge l'un ou l'autre des pieds du Chevalet , par le moyen d'une broche de fer qui y est jointe.

Fig. II.

Avec cet Instrument , on pourroit déterminer le Niveau d'un seul coup à de très-grandes distances bien au-delà de celles qui sont marquées dans la Table cy-dessus ; mais il se rencontre d'ordinaire un obstacle considérable de la part des réfractions , qui font paroître les objets au-dessus du lieu où ils devroient être vûs. Par exemple , soit A le centre de la Terre , B C sa surface ordinaire , & D I les sommets de deux Montagnes. Il faut considérer que la Terre est enveloppée d'une Atmosphere ou air vaporeux , composé de régions différentes , qui sont plus subtiles à mesure qu'elles s'éloignent de la Terre : de maniere que ce changement ne se faisant pas tout d'un coup , mais par degrés , le rayon visuel qui vient d'un lieu plus élevé à un plus bas , comme de D en I , & qui passe obliquement d'un air plus subtil à un plus grossier , est continuellement rompu en chemin , à mesure qu'il change de milieu ; ce qui lui donne la position d'une ligne courbe , telle à peu près que D F I ; mais un œil qui est en I reçoit ce rayon courbé , comme si c'étoit la tangente I E dans laquelle il voit l'objet D. Par la même raison , si nous supposons un autre œil en D , il verra l'objet I dans la ligne droite D G tangente du même rayon recourbé D F B , & supposé que les deux tangentes I E , D G , qui tiennent lieu de rayons visuels se coupent en H , on peut s'imaginer qu'il arrive ici la même chose , que si les deux objets D I étoient respectivement vûs après une seule réfraction qui seroit faite en H , & qui seroit équivalente à toutes celles du véritable rayon D F I.

Pour découvrir ces réfractions , & même en sçavoir la valeur totale , que l'on suppose réduite à l'angle D H E ,
ou



ou I H G , il faut avoir observé les deux angles A I E , A D G , & de plus avoir connu l'angle A par le moyen de la distance B C ou I D changée en minutes & secondes d'un grand Cercle de la Terre ; car l'excès de ces trois angles par dessus 180 degrez fera la réfraction totale.

La troisième Figure représente deux Montagnes également hautes ; mais si éloignées , que le rayon visuel ne puisse passer d'un sommet à l'autre , sans s'approcher sensiblement de la Terre , & sans être par conséquent rompu en chemin , ce qu'il n'est pas nécessaire d'expliquer davantage. Il faut toujours mettre à part toutes les irrégularitez qui peuvent arriver à chaque moment dans la constitution de l'air.

C'est assez pour la pratique qu'on puisse s'appercevoir de la réfraction quand il y en a, & que d'ailleurs on la puisse éviter dans l'observation du Niveau , en se contentant de stations médiocres.

Plusieurs Auteurs rapportent une chose que nous avons souvent expérimentée , & qu'il est bon de remarquer ici , qu'un objet qui à la première pointe du jour aura paru dans le Niveau , & même un peu au-dessus , paroîtra ensuite au-dessous , quelque temps après le lever du Soleil ; & qu'au contraire , après que le Soleil est couché , les objets fort éloignés paroissent quelquefois se hausser si sensiblement , qu'en moins de demi-heure , la hauteur apparente est augmentée de plus de 3'.

La cause de ces apparences est que la fraîcheur de la nuit condense les vapeurs , lesquelles descendant aux plus bas lieux , laissent l'air des lieux élevez , beaucoup plus pur que durant le jour , ce qui cause une grande réfraction : au contraire , quand l'action du Soleil a fait monter une partie des vapeurs jusques aux lieux les plus élevez , il doit y avoir moins de différence de milieu , & par conséquent moins de réfraction.

Nous ajouterons ici une Expérience qui fait voir , con-

tre l'opinion de quelques Auteurs, que même en plein midy il reste encore de la réfraction, lorsque la distance est grande, & que le rayon visuel ne peut passer d'un lieu à un autre sans s'approcher de la Terre. L'Eté dernier étant au haut des Tours de N. D. de Paris, on pointa le quart de Cercle vers la Tour de Montlhery, & l'on trouva que le pied de cette Tour étoit précisément dans le niveau apparent. C'étoit sur le midy, dans un temps fort serein. Peu de jours après, à pareille heure, le haut des Tours de N. D. observé du pied de la Tour de Montlhery parut plus bas que le niveau de 11' 30", au lieu que conformément à la distance de 12796 toises, qu'il y a entre ces deux lieux, cet angle auroit dû être de 13' 30"; de maniere qu'il y avoit alors deux minutes de réfraction totale.

Cette Expérience fait voir quelle justesse on doit attendre de ceux qui après Maurolyc, prétendent trouver la grandeur de la Terre, par le moyen du Niveau apparent. Ils supposent que l'on choisisse pour cet effet une très-haute Montagne sur le bord de la Mer; & qu'ayant mesuré la hauteur de cette Montagne, on sçache de quelle distance sur Mer on commence à en découvrir le sommet: mais les réfractions qui sont encore plus grandes sur Mer que sur Terre, rendent cette pratique trompeuse, parce qu'elles font découvrir les objets éloignez de beaucoup plus loin, que la convexité de la Mer ne le devrait permettre, & par conséquent font paroître la Terre plus grande qu'elle n'est en effet.

ARTICLE TREIZIEME.

Il reste maintenant à examiner les différentes opinions touchant la grandeur de la Terre; & parce que l'on ne peut rien dire des Anciens que par conjecture, nous commencerons par Fernel, qui, comme nous avons dit au commencement*, a estimé le degré de 56746 toises.

* Art. 2.

Il y a sans doute de quoi s'étonner que par une manière aussi grossière que la sienne, il ait approché si près de la mesure que tant d'Observations nous ont fait conclure. Le lieu qu'il jugea être le terme du degré qu'il avoit entrepris de mesurer, se trouva, au rapport des gens du Pays, comme il le dit lui-même, à 25 lieues de Paris d'où il étoit parti, & d'ailleurs ce ne pouvoit être guères loin du grand chemin de Paris à Amiens, puisque ces deux Villes sont à peu-près sous un même Méridien, & qu'il devoit être allé droit vers le Nord; on compte communément 28 lieues de distance entre Paris & Amiens; c'étoit donc à 3 lieues au-deça d'Amiens, & par conséquent dans un lieu moins avancé vers le Nord de 6' au moins; mais la différence des hauteurs du Pole de Paris & d'Amiens est de 62' 36"; d'où il s'ensuit que Fernel ne devoit compter que 56' 36" lorsqu'il crut avoir avancé d'un degré entier; de sorte qu'il faut nécessairement que l'erreur ait été compensée, par l'estime qu'il fit ensuite de la longueur du chemin.

Quant à Snellius, qui ne donne au degré que la valeur de 55021 toises, si l'on considère ce que nous avons déjà remarqué ailleurs*, qu'il s'est fondé sur une trop petite base; si l'on ajoute à cela la multitude de ses triangles, la petitesse de plusieurs angles, & la correction de trois, & quelquefois de quatre minutes qu'il lui a fallu faire dans un même triangle; & qu'enfin on ne sçait pas de quelle manière il a observé les hauteurs du Pole, on s'étonnera moins que nonobstant tous ses soins & tout son travail, il n'ait pas si bien rencontré que Fernel.

* Art. 32

Le Pere Riccioli a passé dans une autre extrémité, faisant monter le degré à 64363 pas de Bologne, ou à 81 milles d'Italie anciens, selon qu'il les détermine: mais il n'a mesuré qu'environ le tiers d'un degré, ce qui est trop peu, & d'ailleurs il est facile de faire voir ce qui peut l'avoir trompé.

Lib. 3. cap. 33. Imaginons-nous que dans la 2^e Figure de la 5^e Planche, I soit le haut de la Tour de Modene, D le sommet de la Montagne de Paterne près Bologne, & A le centre de la Terre. Le Pere Riccioli dans sa Géographie assure que par plusieurs Observations faites dans les temps qui semblent moins suspects pour les réfractions, il a toujours trouvé l'angle A D I de $89^{\circ} 26' 13'' 27'''$, & l'angle A I D de $90^{\circ} 15' 7''$, supposant que les deux termes I, D soient vus par un rayon droit, la somme de ces deux angles fait $179^{\circ} 41' 20'' 27'''$, & par conséquent l'angle A ou l'arc B C est selon cette Observation, de $18' 39'' 33'''$; mais la distance est de 20016 pas de Bologne. Donc à proportion le degré entier seroit de 64363 pas de Bologne, qui font environ 62900 toises de Paris.

Cette méthode qui avoit été proposée par Kepler, paroît d'autant plus simple qu'elle n'a besoin d'aucune observation céleste, & qu'elle suppose seulement qu'un Plomb ou Perpendiculaire tende directement au Centre de la Terre, ce que nous avons dû aussi supposer; mais on peut demander au Pere Riccioli, comment il pouvoit être assuré que dans ses Observations il n'y avoit aucun mélange de réfractions? C'étoit, dit-il, à midy, dans des lieux fort élevez. Mais outre qu'un de ces lieux étoit beaucoup plus haut que l'autre, l'Expérience suivante jointe à celle que nous avons rapportée cy-dessus, fera voir quel jugement on doit faire de cette méthode.

Au mois d'Aoust de l'année 1669. le haut du Tertre de Mareüil, observé en plein midy du pied de la Tour de Montlhery, parut plus bas que le niveau de $8' 20''$, & peu de jours après à pareille heure, le pied de la Tour de Montlhery réciproquement observé du haut du Tertre de Mareüil, fut trouvé plus bas que le Niveau de $13' 40''$, s'il n'y avoit point eu de réfraction, ces deux petits angles assemblez auroient fait celui du Centre de la Terre entre Montlhery & Mareüil de $22'$; mais la distan-

ce est de 25643 toises ; donc à proportion le degré seroit de 69935 toises , ce qui excéderoit de beaucoup , non-seulement la grandeur que nous avons déterminée par le Ciel , mais encore celle que le Pere Riccioli avoit trouvée. La mesure deviendroit sans doute encore plus grande à l'égard de deux objets plus éloignés l'un de l'autre que Mareuil & Montlhery ; de sorte qu'il est évident que cette méthode doit être entièrement rejetée comme trompeuse & incertaine.

On dira que le Pere Riccioli , sçachant bien ce que pouvoient faire les réfractions , ne s'est pas contenté de cette méthode , & qu'il l'a vérifiée par les Observations du Ciel. Mais de quelque façon que la chose se passe en Italie , où les réfractions ne sont peut-être pas si grandes qu'ici ; nous n'avons point trouvé que les Observations faites pour la mesure de la Terre par le moyen des niveaux , s'accordassent avec celles du Ciel ; ce que nous pourrions confirmer par plusieurs exemples semblables à ceux que nous avons apportez : & l'on peut voir dans la Géographie du même Auteur, que de deux Observations du Ciel, dont l'une lui donnoit 19' 19" , & l'autre 21' 16" de distance apparente entre le Zenith de Ferrare , & celui de la Montagne de Paterne , il a choisi la première comme celle qui s'accommodoit mieux à son calcul ; au lieu que s'il avoit suivi la seconde Observation , nous nous serions trouvez à peu près d'accord.

Lib. 3. cap. 27.

Ce même Auteur , pour dernière preuve de son opinion , dit que la distance d'Avignon à Lyon , tirée des anciens Itinéraires , s'accorde parfaitement avec la différence des Auteurs du Pole de ces deux Villes , à raison de 81 milles anciens pour un degré , conformément à son opinion. Il seroit à souhaiter que l'on sçût la juste distance de Lyon & d'Avignon , & même que l'on y eut ajouté celle de Châlons sur Saône ; on auroit une ligne de plusieurs degrés assez approchante de la Méridienne. Ce-

*Geogr. Reform.
Lib. 3. cap. 27.*

pendant on peut répondre au Pere Riccioli que les distances portées par les Itinéraires qu'il cite, n'ont pas été mesurées avec l'exactitude nécessaire pour la mesure de la Terre, & qu'il y a bien de la différence entre une distance itinéraire prise en suivant les grands chemins, & celle qui doit être mesurée par la ligne la plus courte. Celui de ces Itinéraires qu'on attribue à l'Empereur Antonin, mais qui a souvent passé sous le nom d'un Antoine Auguste, est rempli de fautes considérables, ne donnant pas toujours une même distance pour deux mêmes lieux, comme on peut voir en conférant la route de Milan à Arles, avec celle de Milan à Vienne. Le second Itinéraire qui est celui de Bordeaux & de Jerusalem, ne semble être que l'ouvrage d'un Particulier qui a décrit ses voyages; & pour peu qu'on l'examine, on verra qu'en plusieurs endroits il est différent du premier, & que les distances particulières de plusieurs lieux entre Arles & Milan ne se trouvent pas les mêmes; de sorte qu'il ne seroit pas raisonnable de s'en rapporter à des témoignages de cette sorte, contre une mesure exactement prise.

