

En prenant un milieu entre ces différences, l'on aura
 10' 32" Différence des Meridiens dont S. Paul Trois-
 Châteaux est plus Oriental que Paris.

Le 28 Juillet.

à 10 10 0 au soir Immersion du 1 Satellite observée à
 S. Paul Trois-Châteaux.

44 12 Immersion observée à Tripoly.

34 12 Différence des Meridiens dont Tripoly est
 plus Oriental que S. Paul Trois-Châteaux.

Mais l'on vient de trouver que S. Paul Trois-Châteaux est
 plus Oriental que Paris de 10' 32", l'on aura donc

0^h 44' 44" Différence des Meridiens dont Tripoly est
 plus Oriental que Paris. Cette différence
 excède celle que l'on a déterminée par l'Immersion tirée
 du calcul corrigé, & paroît être la plus exacte, ayant été
 déterminée par des observations immédiates.

COMPARAISON DES MESURES

Itinéraires anciennes avec les modernes.

PAR M. CASSINI.

Comme la description de toute la Terre se fait par
 les dimensions qu'on a prises en divers lieux & en
 divers tems tant dans le Ciel que dans la Terre, & que
 les mesures de la Terre se déterminent diversement par
 divers Peuples, & changent avec le tems; rien n'est plus
 important dans la Géographie que de sçavoir le rapport
 des mesures Itinéraires dont les anciens Géographes se
 sont servis dans la description d'un Pays, avec les mesures
 modernes. 1702
28 Janvier.

Les mesures Itinéraires sont quelquefois différentes de
 celles dont on se sert dans le commerce, & de celles dont
 on se sert dans l'Architecture. On tombe dans de gran-
 des erreurs quand on les emploie indifféremment dans la
 Géographie.

Mesures de la distance de Narbonne à Nîmes.

Dans le dernier voyage que nous avons fait par ordre du Roi en diverses Provinces de la France, nous avons comparé les distances que nous avons trouvées entre les Villes anciennes & celles des mêmes Villes rapportées par les anciens Géographes. Nous en rapporterons ici quelques exemples. La distance de Narbonne à Nîmes par nos dimensions est de 67500 toises de Paris.

Strabon met de Narbonne à Nîmes 88 milles; le chemin d'une de ces Villes à l'autre est assez droit, & il y a peu de réduction à faire. Distribuant 67500 toises à 88 milles, il en vient à chacune $767 \frac{1}{2}$. Nous négligeons cette petite fraction, parce que nous ne pouvons pas prétendre d'avoir précisément les mêmes termes de ces deux Villes qui furent pris par les Anciens. Chaque pas étoit de 5 pieds, & le mille de 5000 pieds, le pied se divisant en 12 pouces. La toise est de 6 pieds de Paris, donc 767 toises font 4602 pieds. Négligeant deux pieds dans un si grand nombre, dont il est difficile de s'assurer dans la pratique, pour avoir un compte rond, 4600 pieds de Paris seront égaux à 5000 pieds Géographiques anciens, qui sont comme 46 à 50, ou 23 à 25.

Ainsi le pied de Paris de 12 pouces sera égal à un pied ancien & un pouce & $\frac{1}{3}$ de pouce de l'ancien, & le pied ancien sera égal à 11 pouces & $\frac{1}{25}$ du pied de Paris. Si l'on suppose le mille ancien de 764 toises, il sera plus petit de 3 toises que par cette comparaison, & le pied Géographique ancien sera au pied de Paris précisément comme 11 à 12. Il faut voir présentement si les autres Géographes anciens s'accordent dans cette mesure avec Strabon.

Par l'Itinéraire d'Antonin on compte une fois entre Nîmes & Narbonne 87 milles, une autre fois 91; la dimension de Strabon est entre les deux. Par la Table ancienne de Peutinger on en compte 95. Nous préférons les dimensions de Strabon, qui vivoit du tems d'Auguste & de Tibère.

beré, les dimensions des grands chemins ayant été faites alors avec soin. Nous avons néanmoins examiné lesquelles de ces mesures s'accordent plus avec d'autres qui ont été prises en Italie, tant au tems des Romains qu'à notre tems.

Mesures de la distance de Bologne à Modene.

L'itinéraire d'Antonin marque plusieurs fois la distance de Bologne à Modene, & la fait toujours de 25 milles. La Table de Peutinger la fait aussi de 25 milles.

Ces deux Villes sont traversées par la voye Emilie, qui dans cet intervalle étoit droite. Le fort Urbain qu'on y a bâti dessus, la fait présentement détourner un peu. Mais nous nous servirons de la même qui a été prise par le moyen des triangles en ligne droite.

Les PP. Riccioli & Grimaldi ont pris avec soin la distance entre les Tours qui sont au milieu de ces deux Villes d'une grande hauteur. J'ai assisté à quelques-unes des observations qu'ils y ont faites à Bologne, & je suis allé reconnoître leurs stations à Modene. Ils trouverent la distance entre ces deux Tours de 19666 pas de Bologne, qui sont chacun de 5 pieds. Le pied de Bologne tiré du même original d'où le P. Riccioli prit le sien, comparé au pied de Paris par nous-mêmes, est au pied de Paris comme 701 à 600. Ainsi 600 pieds de Bologne sont égaux à 701 pieds de Paris. Le pas de Bologne est de 5 pieds de Bologne, & la toise de Paris de 6 pieds de Paris : Divisant 600 pieds par 5, on aura 120 ; & les multipliant par 6, on aura 720 pas de Bologne égaux à 701 toises de Paris.

Or comme 720 est à 701, ainsi 19666 pas de Bologne est à 19147 toises de Paris, qui est la distance de Bologne à Modene par la dimension des PP. Riccioli & Grimaldi réduite en toises. Mais cette distance par l'accord des Itinéraires anciens est de 25 milles anciens. Divisant donc 19147 toises par 25 milles, on aura 766 toises pour un mille à une toise près de 767, que nous avons trouvées ci-dessus par la

comparaison de la distance entre Nîmes & Narbonne donnée par Strabon , avec celles que nous avons déterminées par nos observations.

Recherche de la situation du Temple de Venus Pirenée.

Nous nous sommes servis de cette mesure des milles anciens pour trouver l'endroit où étoit anciennement le Temple de Venus Pirenée , que Strabon met aux confins de la Gaule Narbonnoise avec l'Espagne, éloigné de Narbonne de 63 milles. Cette distance en raison de 767 toises pour mille , suivant la dimension tirée de celle de Narbonne à Nîmes , seroit de 48321 toises. Quoique l'étimologie marque que Port-Vendre est le Port de Venus , comme le Vendredi est le jour de Venus , cette distance ne se rapporte point à celle de Port-Vendre qui est près de Colioure. Il se pourroit faire que le Port de Venus fût éloigné du Temple de Venus , ou qu'il y ait eu deux Ports de ce côté-là peu éloignés l'un de l'autre qui eussent le même nom. Il y avoit un autre Port-Vendre , appelé présentement l'Etang de Vendre proche de Narbonne. La distance qui est entre Port-Vendre qui est près de Colioure & Narbonne , suivant notre dimension , est de 41000 toises , plus petite que celle que nous venons de trouver de 7321 toises.

A la distance de Narbonne de 48300 toises il y a la Selve , où est un Port capable d'un bon nombre de Galeres , avec une Tour qui en défend le mouillage. Il est plus grand que Port-Vendre près de Colioure , & il est situé dans le côté Septentrional du Cap-Creux , qui est le célèbre Promontoire Aphroditique , que Strabon appelle aussi Promontoire Pirenée.

Mela dit qu'entre les Promontoires formés par les Pirenées , il y a le Port de Venus célèbre à cause du Temple ; ce qui se pourroit entendre aussi-bien de l'un que de l'autre Port. Plin met le Temple de Venus Pirenée éloigné du fleuve *Tichis* présentement Ter en Catalogne de XL milles. Cette distance est sans doute trop grande , &

presque le double de celle qui vient de la comparaison précédente.

Monsieur de Marca au lieu de XL, lit XI, supposant que I a été changé en L; mais cette distance est trop petite, & ne convient pas même à la distance d'entre le Tech & Port-Vendre près de Colioure, qui n'est que de 5500. toises un peu plus de 7 milles. Il y a apparence qu'au lieu de XL milles il faut lire XX milles, & que le dernier X a été changé en L. Ainsi le Port de Venus sera le Port de la Selva.

Mesures des Stades en France,

Strabon met la distance entre le Temple de Venus Pirénée & l'embouchure du Var, qu'il donne pour les deux termes de la France de 277 milles. Il dit qu'à cette même distance on compte 2600 stades, & que d'autres y ajoutent encore 200 stades, qui feroient en tout 2800 stades.

On voit par-là combien est différente la proportion des milles aux stades. En partageant ces deux nombres de stades par 277 milles, le premier nombre donne 9 stades & un peu plus d'un tiers pour mille, & le second 10 stades & plus d'un neuvième pour mille. Quoique d'ailleurs Strabon & les autres ne donnent communément que 8 stades à un mille, cette comparaison pourtant montre qu'on ne sauroit donner ici moins de 9 stades à un mille. Divisant 765 toises qui font un mille ancien par 9, on aura un stade en France de 85 toises, qui font 510 pieds de Paris. Herodote fait les stades de 600 pieds; le pied d'Herodote seroit donc au pied de Paris comme 51 à 60, supposant le stade d'Herodote égal au stade de France.

Mesures des Pyramides d'Egypte en pieds & en stades.

Herodote fait la largeur de la plus grande Pyramide d'Egypte dans sa base de 800 pieds, & par conséquent d'un stade & un tiers; & comme 60 est à 51, ainsi 800 est à 680 pieds de Paris pour la largeur de la Pyramide à sa base. En

raison de 9 stades par mille dont chacun a 510 pieds, cette base auroit un stade & un tiers comme par la dimension d'Herodote. M. Chazellès mesura actuellement la base de cette Piramide par un cordeau, & la trouva de 690 pieds par un terrain inégal élevé par le milieu, d'où il dit qu'il faut ôter quelque chose pour avoir la base juste. Si on en ôte 10 pieds, on aura la largeur de la base de 680 pieds de Paris, comme nous l'avons calculée ci-dessus.

M. Gemelli qui a fait depuis peu le tour du monde, rapporte les mesures de cette Piramide, où il fut l'an 1693, comme il les eut du Pere Fulgence de Tours Capucin Mathématicien, qui trouva la largeur de cette Piramide de chaque côté de 682 pieds de Paris, ce qui s'accorde à la mesure que nous venons de trouver en raison de 9 stades pour mille. Les mesures qu'il en donne s'accordent avec celles que M. Jeaugeon a eues de M. Nointel Ambassadeur du Roi à la Porte, & qu'il a communiquées à l'Académie. Il y a lieu de s'étonner que M. Graves Mathématicien Anglois dans sa Piramidographie, ait trouvé la base de cette grande Piramide mesurée par les triangles de 683 pieds Anglois, qui sont au pied de Paris comme 15 à 16. A cette proportion ayant supposé la largeur de la Piramide de 680 pieds de Paris, il faudroit qu'elle fût de 723 pieds d'Angleterre; d'où l'on peut voir les différences qu'il y a entre les mesures de la même grandeur prises par diverses personnes, & réduites au même pied.

Strabon même dont nous avons comparé les mesures prises en France avec les nôtres, qui fut en Egypte avec Elius Gallus vers l'époque de J. C. fait la largeur de cette Piramide d'un stade. Il fait donc ici le stade plus grand d'un tiers que Herodote, & que les Geographes dont il a tiré les dimensions des côtes Méridionales de la France.

Diodore de Sicile qui fut en Egypte 60 ans avant l'époque de J. C. dit que la plus grande Piramide avoit chaque côté dans sa partie inférieure de sept arpens; six arpens font un stade suivant Herodote: donc chaque côté de la base de la Piramide étoit d'un stade & un sixième. Nous

avons donc trois différentes dimensions de la Piramide en stades, une d'un stade juste, une d'un stade & un sixième, & une d'un stade & demi. La mesure des stades étoit donc aussi différente & aussi équivoque parmi les anciens, que la mesure des milles & des lieues parmi les modernes. La mesure des milles étoit plus uniforme, comme nous avons trouvé par la comparaison des mêmes distances prises en France & en Italie par les anciens & par les modernes. Nous avons tiré de cette comparaison une conclusion qui n'est pas de peu d'importance, qui est que le pied moderne de Rome d'un palme & un tiers, est égal au pied ancien employé dans la mesure des distances des villes de France, & que l'un & l'autre est au pied de Paris comme 11 à 12, ayant négligé une petite fraction, qui dans la pratique est insensible.

Mais le pied d'Herodote avec lequel il mesure la Piramide étant au pied de Paris comme 51 à 60, est égal à 10 pouces & 2 lignes & $\frac{2}{7}$ du pied de Paris. C'est un des grands pieds d'un homme d'une grande taille, & tel devoit être le pied d'Hercules avec lequel il mesura les stades pour les jeux Olympiques, leur donnant 600 de ses pieds, qui font 100 pas suivant Herodote. Cet Auteur divise le pas en 6 pieds, comme nous divisons la toise en six pieds de Roi. Il y a apparence qu'Eratosthenes qui donnoit 700 stades à un degré de la circonférence de la terre, l'ayant tiré de la distance d'Alexandrie à Siene, se servit de ces stades d'Herodote. Ainsi un degré suivant Eratosthenes seroit le produit de 85 toises par 700, qui fait 58500 toises. Cette mesure d'un degré est plus grande environ de la quarante-quatrième partie de la nôtre.

Pline donne 883 pieds à la longueur de chaque côté de la base de la plus grande Piramide. Ce ne font pas de ces pieds de la mesure Itinéraire, que nous avons trouvée par plusieurs comparaisons être au pied de Paris comme 11 à 12. Car à cette proportion la base qui a été trouvée de 780 pieds de Paris, devoit être de 702 pieds de la mesure Itinéraire ancienne, au lieu de 883 que Pline lui donne. Il

ya donc une différence de 181 pieds, qui fait plus de la quatrième partie de 702. Cette mesure est donc au pied Itinéraire ancien, que nous avons trouvé ci-dessus être égal au pied Romain moderne, comme 12 à 15 & un peu plus, & n'excede que d'un 15^{me} le palme Romain moderne, qui est au pied Romain comme 12 à 16. Il y a donc apparence que le pied de Pline fût un pied d'Architecte de mesure différente du pied & du palme Romain.

Il y a encore une différence plus considérable dans la mesure de la place carrée qui reste au sommet de cette Pyramide. Pline fait sa largeur de 25 pieds, Gemelli la rapporte de 16 pieds & deux tiers. A proportion des mesures de la base, comme 682 mesure de Gemelli est à 883 mesure de Pline, ainsi 16 pieds & deux tiers sont à 21 pieds & $\frac{2}{3}$, au lieu de 25 que Pline nous donne. Il y a une différence de 3 pieds & un tiers; on pourroit l'attribuer à la démolition de la croûte de marbre, dont cette Pyramide devoit être revêtue du tems de Pline, comme les autres Pyramides, dont une reste encore présentement revêtue à la pointe, le reste ayant été démoli. L'épaisseur de cette croûte auroit été d'un pied & deux tiers de la mesure de Pline. Cette diminution à la base qui sera arrivée depuis le tems de Pline, ne varie pas sensiblement la proportion de divers pieds que nous avons examinés; & n'accorde pas les différentes dimensions qu'on en donne.

S'il est si difficile d'accorder ensemble les mesures de la même base, qui subsiste toujours sans variation sensible, & que l'on peut mesurer exactement sans difficulté, on peut juger combien il est difficile de s'assurer des distances des villes qui n'ont pas été mesurées actuellement, mais ont été déterminées par l'estime grossière du tems que l'on met ordinairement à aller de l'un à l'autre. Il faut néanmoins avoir les distances d'un lieu à deux autres dont la situation soit connue, pour déterminer à leur égard la position du troisième par des triangles. Les erreurs inévitables se multiplient suivant la multitude des lieux, & il n'y reste de meilleure manière de les corriger, que par les ob-

servations des affres faites dans les lieux fort éloignés les uns des autres.

Mesures dans l'usage des Pilotes.

Les Pilotes de la Méditerranée donnent 75 milles à un degré: Ceux de l'Océan n'en donnent que 60. Les milles anciens d'Italie aux milles modernes font comme 60 à 75; car les anciens donnent 25 milles à la distance de Bologne à Modene, & les modernes ne comptent que 20 milles d'une de ces deux villes à l'autre. Donc ceux de la Méditerranée se servent des milles anciens qui sont encore aujourd'hui en usage en diverses Provinces d'Italie, & ceux de l'Océan se servent de milles modernes qui sont en usage en d'autres Provinces. La mesure moderne à cette commodité, qu'elle prend une minute pour mille, au lieu que l'ancienne donne à chaque minute un mille & un quart. On peut s'accommoder à l'usage des uns & des autres. Si l'on donne au pas ancien 5 pieds comme l'on fait en Italie, un degré de 75000 pas fera de 375000 pieds; & supposant le degré de circonférence de la terre de 343000 pieds de Paris comme nous le trouvons à peu près; ce pied Italique ancien seroit au pied de Paris comme 343 à 375, ou comme 11 à $12\frac{1}{3}$; & si l'on donne au pas Italique moderne 6 pieds, le degré de 60 milles fera de 360000 pieds; le mille Italique moderne d'une minute sera de 6000 pieds, qui seront au pied de Paris comme 343 à 360, ou comme 44 à 45. S'il y a plus ou moins de pieds de Paris dans un degré, la proportion du pied de Paris au pied Italique sera un peu différente, sans qu'il arrive aucune variation dans le nombre des pieds Italiques anciens ou modernes dans un degré. Car nous les tirons comme font les gens de mer, de la division du degré par approximation de ces mesures à celles de quelques pays d'Italie d'où ils ont pris le nom; quoique les pieds que nous appellons modernes approchent plus des pieds usuels de France que de ceux qui sont en usage dans la plupart des villes d'Italie. Nous en donnons 6 à un pas, com-

me faisoit Herodote contre la coutume ancienne & moderne d'Italie, le rapprochant par cette manière du pied de Paris, & imitant la division de la toise en 6 pieds, ayant vû que le pas de Bologne approche beaucoup plus de la toise de Paris, que le pied de Paris n'approche du pied de Bologne. Par cette manière une minute de mille pas a 6000 pieds, une seconde a 10000 pieds, comme un degré de 60 minutes a 60000 toises, qui sont des nombres très-commodés dans l'usage, & faciles pour le calcul.

Des Mesures Trigonometriques.

Il faut remarquer que dans la Table Trigonometrique où le demi-diametre du cercle est supposé divisé en 10 millions de parties, une minute aussi-bien que son sinus & sa tangente qui ne différent sensiblement dans un si petit arc, est marqué de 2909 parties. Doublant le rayon & l'arc, on aura le demi diametre de 20 millions de parties, une minute de 5818 parties. Mais une minute est de 6000 pieds Géométriques, & 5818 est à 6000, comme 32 à 33. On peut donc établir un pied Trigonometrique qui sera au pied Géométrique ou Italique moderne comme 33 à 32. On peut trouver la proportion de ce pied à tout autre quand on a trouvé combien d'autres pieds entrent dans une minute d'un grand cercle de la terre. On peut enfin établir une brasse de 2 pieds Trigonometriques, dont il y aura 10 millions dans le demi diametre de la terre; ainsi tous les nombres de la Table seront autant de brasses Trigonometriques de deux pieds, dont il y en a 2909 dans une minute, & 48 & demie dans une seconde, comme l'on voit sans calcul à la tête de la Table. La troisième partie des nombres de la Table seront autant de toises Trigonometriques, dont il y en a 970 dans une minute, & 16 dans une seconde.

Ces mesures des pieds & des brasses Géométriques & Trigonometriques sont comme moyennes entre divers pieds & brasses qui sont établies de diverses nations. On
les

les peut donc prendre pour mesures universelles invariables. Ainsi si l'on demande combien de milles, de pieds, ou de toises sont dans un arc déterminé de la circonférence de la terre, on n'a qu'à prendre le nombre des minutes compris dans l'arc proposé pour le nombre des milles Géométriques, les multiplier par mille, pour avoir le nombre des pas ou des toises Géométriques, ou par 60000 pour avoir le nombre des pieds; ainsi un degré de 60 minutes sera de 60000 toises. Toute la circonférence de la terre qui est de 360 degrés sera donc de 21600000 toises Géométriques, ou 21600 milles Italiennes; & parce que la circonférence est au demi-diamètre comme 44 à 7, ou comme 220 à 35, ou 21600 à 3436, le demi-diamètre de la terre sera de 3436 milles Géométriques ou Italiennes modernes. La moitié 1718 sera le nombre des lieues Géométriques à peu-près égales aux petites lieues de France, comme celles que l'on compte de Paris à Orleans. On en peut prendre un tiers pour les moyennes qui approchent de celles d'Auvergne, & un quart pour les plus grandes qui approchent de celles de Languedoc.

Pour ce qui est des mesures Trigonometriques, le demi-diamètre de la Terre étant supposé de 10000000 brasses Trigonometriques, la circonférence sera de 62831852 brasses.

La troisième partie de ces nombres donnera les toises Trigonometriques. Le demi-diamètre de la Terre sera donc de 3333333 toises Trigonometriques, & la circonférence sera de 20943950 toises Trigonometriques. La milliême partie de ces deux nombres donnera des milles Trigonometriques.

Le demi-diamètre de la Terre sera donc de 3333 milles Trigonometriques, & la circonférence de 20944 milles Trigonometriques.

Des Mesures Horaires.

J'ai éprouvé plusieurs fois en allant & en revenant de Fontainebleau en carrosse d'un bon pas, que dans la plaine

de Longboyau qui a été mesurée exactement, on fait 5 minutes de la circonférence de la terre en une heure. Un homme à pied feroit la moitié de ce chemin en mêmes tems, & un degré en 24 heures; & voyageant 12 heures par jour par un chemin semblable avec la même vitesse, il feroit le tour du monde en deux années.

O B S E R V A T I O N

Sur deux Pierres trouvées dans les parois de la Vessie d'un Garçon de vingt ans.

P A R M. LITTE.

V isitant le cadavre de ce garçon, je remarquai, que quand on le remuoit, il en sortoit par l'urethre quelques gouttes d'une liqueur épaisse & blanchâtre. Je crus d'abord que ce garçon avoit quelque gonorrhée. Pour m'en assurer, j'examinai le canal de l'urethre, ses glandes, les prostates, les vessicules seminaires, les vaisseaux déférans & les testicules: mais ne trouvant aucun vice dans ces parties, non-plus que dans leurs liqueurs, je compris que je m'étois trompé, & que la liqueur qui couloit de l'urethre, avoit sa source dans la vessie, dans les ureteres ou dans les reins. Dans cette vûe j'ouvris ces parties: l'uretere droit & le rein du même côté étoient dans leur état naturel. Voici ce que je trouvai d'extraordinaire dans la vessie, & dans l'uretere & le rein gauche.

Il y avoit de l'inflammation au-dedans de la vessie depuis son cou jusqu'à l'embouchure de l'utere gauche de la largeur de deux pouces. Cette embouchure étoit plus étroite que celle de l'uretere droit; il y avoit tout autour de la dureté, & un ulcere à sa partie inférieure de quatre lignes de largeur, & d'une de profondeur. Sept lignes au-dessous de la même embouchure, j'apperçus deux petites tumeurs, éloignées l'une de l'autre d'un demi-pouce, formées cha-