



OBSERVATIONS  
 ASTRONOMIQUES.  
 FAITES  
 DANS LES VOYAGES  
 DE FRANCE ET D'ITALIE.

En 1694. 1695. & 1696.

**N**ous étant proposez, dans le Voyage que j'ai fait avec mon Pere en Italie; d'y faire des Observations pour contribuer à la perfection de l'Astronomie. & de la Géographie, nous portâmes avec nous une Pendule à secondes, un Octans de trois pieds de rayon, une Lunette de dix-sept pieds & plusieurs autres Instrumens. M. Maraldi se chargea de faire à l'Observatoire les Observations correspondantes.

Nous partâmes de Paris le 23 Septembre de l'année 1694, & nous arrivâmes le 24 à Fontainebleau, où la Cour étoit alors.

464. OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

Monsieur l'Abbé Bignon Président de l'Académie Royale des Sciences nous fit expédier un Passeport & des Lettres de Monsieur de Pontchartrain Ministre & Secrétaire d'Etat pour les Intendans de Provence & pour les Ministres du Roy en Italie : nous fîmes avant notre départ les Observations suivantes.

A F O N T A I N E B L E A U.

Le 24. Septembre 1694.

Hauteur Méridienne de l'Aigle	49°	43'	40"
Mais à l'Observatoire	49	17	0
Difference		26	40
Ce qui étant soustrait de la hauteur du Pole de l'Observatoire qui est de	48	50	10
Reste la hauteur du Pole à Fontainebleau de	48	23	30

L'on a négligé ici le peu de difference de réfraction, qui convient à la difference des hauteurs entre Paris & Fontainebleau, cette difference ne montant pas à une seconde.

Le 27. Septembre.

Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	39°	59'	50"
A l'Observatoire	39	33	40
Difference		26	10
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Fontainebleau	48	23	0

L'on a aussi négligé ici la difference de déclinaison qui convient à la difference des Méridiens, cette difference n'étant sensible que lorsque la difference des Méridiens est considérable.

Autrement le même jour.

Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	39°	59'	50"
Réfraction moins la parallaxe		1	4
			Donc

## OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 465

Donc Hauteur véritable du bord supérieur du Soleil	39° 58' 46"
Demi-diametre du Soleil	16 10
Donc vraye hauteur du centre du Soleil	39 42 36
Déclinaison	1 53 35
Donc Hauteur de l'Equateur	41° 36' 11"
Et la Hauteur du Pole	48 23 49

En prenant une moyenne entre la plus grande & la plus petite Hauteur, qui résulte de ces Observations du Soleil, l'on aura la hauteur du Pole de Fontaine-

bleau de 48° 23' 25"  
peu différente de celle que l'on a trouvée par la hauteur de l'Aigle.

L'on a calculé la hauteur du Pole d'une même hauteur du Soleil, par deux méthodes différentes, pour faire voir qu'il s'y trouve souvent une différence considérable. L'on ne laisse pas de préférer celle qui résulte de la comparaison des Observations faites en divers lieux, comme étant moins sujette à erreur; & l'on ne se sert de l'autre méthode que dans les Observations qui étoient douteuses à Paris, où dont l'on n'a pas pû avoir de correspondantes.

J'ai eu égard dans toutes les Observations à la correction de l'Océans, que nous avons réglé avant notre départ de Paris, & de l'erreur duquel nous avons tenu compte dans la suite de notre Voyage.

*A A U X E R R E , près de la Tour de l'Horloge.*

*Le 24. Septembre.*

Hauteur Méridienne de l'Aigle	50° 20' 50"
A l'Observatoire	49 17 0
Différence	1 3 50
à laquelle si on ajoute la différence de réfraction, qui convient à la différence de ces deux hauteurs, de	
<i>Rec. de l'Ac. Tom. VII.</i>	N n n 2

## 466 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

L'on a la différence corrigée par la réfraction de

	1°	3'	52 <sup>ff</sup>
Ce qui étant soustrait de la hauteur du Pole de l'Observatoire de	48	50	10
Reste la hauteur du Pole à Auxerre de	47	46	18

*A S A U L I E U , en Bourgogne.*

*Le 2. Octobre.*

Hauteur Méridienne de l'Aigle	50	51	50
A l'Observatoire	49	17	0
Différence	1	34	50
Réfraction qui convient à la différence des hauteurs			3
Différence corrigée par la réfraction	1	34	53
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Saulieu	47	15	22

*Le 3. Octobre.*

Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	38	48	30
A l'Observatoire	37	13	40
Différence	1	34	50
Différence de déclinaison qui convient à la différence des Mérid. à retrancher			7
Différence corrigée par la différence de déclinaison	1	34	43
Réfraction qui convient à la différence des hauteurs à ajouter			5
Différence corrigée	1	34	40
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Saulieu	47	15	22

Saulieu est une petite Ville de Bourgogne, située sur le haut d'une Montagne, si abondante d'eau, que tous les chemins sont pleins de sources. Les Puits n'y sont profonds que de 8 à 9 pieds. Les habitans nous dirent qu'il y faisoit froid presque toute l'année ; & à cette saison, on

## OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 467

voyoit le matin de la glace qui s'étoit formée pendant la nuit. Elle est sur le chemin d'Auxerre à Châlons sur Saône, à peu-près à égale distance de ces deux Villes.

## A A R N A Y - L E - D U C.

*Le 4. Octobre.*

Hauteur Méridienne de l'Aigle	51°	0'	0"
A l'Observatoire	49	17	0
Différence	1	43	0
Réfraction qui convient à la différence des hauteurs			3
Différence corrigée	1	43	3
Hauteur du Pole à l'Observatoire	43	50	10
Hauteur du Pole à Arnay-le-Duc	47	7	7

Nous allâmes le 5 à Chagny. C'est un Village éloigné de trois lieuës de Châlons, où passe une petite Riviere appelée la Dehune. Cette Riviere vient du Lac de Lompendu, qui est à 5 lieuës de Chagny & est situé sur le haut d'une Montagne. Il a une lieuë de long sur une demie de large & a deux bondes, dont l'une se décharge dans cette Riviere qui entre dans la Saone à Verdun; & l'autre dans l'Arroux, autrement appelée Brebince, qui entre dans la Loire à Digoïn. De ce Lac jusques à Chagny, il y a environ 80 Moulins à eau, & de Chagny jusques à Verdun, environ 12.

Quelques Ingénieurs ont proposé de se servir de l'eau de ce Lac, pour faire un Canal de communication de la Saone dans la Loire.

A T O U R N U S , E N T R E C H A L O N S  
& M a s c o n .

*Le 7. Octobre.*

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	37	58	10
A l'Observatoire	35	41	15
Différence	2	16	55
	N n n ij		

468 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

Difference de déclinaison qui convient à la différence des Méridiens à retrancher			9"
Difference corrigée	2°	16'	46"
Réfraction qui convient à la différence des hauteurs			6
Difference corrigée	2	16	52
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Tournus	46	33	18

A LYON DANS LA PLACE DES TERAUX.

*Le 9. Octobre.*

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	38	0	0
A l'Observatoire	34	54	55
Différence	3	5	5
Réfraction moins la différence de déclinaison.			0
Différence corrigée	3	5	5
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Lyon	45	45	5

*Le même jour.*

Hauteur méridienne de l'Aigle	52	22	20
A l'Observatoire	49	17	0
Différence	3	5	20
Réfraction qui convient à la différence des hauteurs			5
Différence corrigée	3	5	25
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Lyon	45	44	45

Quoique dans les Voyages que Messieurs de l'Académie Royale des Sciences ont donné au Public, ils y aient déterminé la latitude de plusieurs Villes de France par où nous avons passé, nous n'avons par laissé de l'observer dans ce Voyage; car comme on a trouvé à l'Observatoire

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 469

la hauteur du Pole un peu differente en divers temps, on a voulu examiner si la même chose n'arrivoit point aux autres Villes & si l'on pouvoit tirer de la comparaison de ces Observations faites dans les mêmes lieux, quelque regle de cette variation.

A ORGON EN PROVENCE

Le 17. Octobre.

Hauteur méridienne de Procyon	52°	13'	0"
Réfraction			47
Hauteur corrigée par la réfraction	52	12	13
Déclinaison méridionale de Procyon	6	0	0
Hauteur de l'Equateur à Orgon	46	12	13
Hauteur du Pole à Orgon	43	47	47

A AIX PRES DU PALAIS

Le 18. Octobre.

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	36	52	50
A l'Observatoire	31	33	50
Différence	5	19	0
Réfraction moins la différ. de déclinaison			10
Différence corrigée	5	19	10
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Aix	43	31	0

Le même jour.

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire	45	53	45
A l'Observatoire	51	11	5
Différence	5	17	20
Réfraction qui convient à la différence des hauteurs			10
Différence corrigée	5	17	30
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Aix	43	32	40

N n n iij

## 470 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

*Le 19. Octobre.*

Hauteur méridienne de Procyon	52°	29'	0"
Réfraction			47
Hauteur corrigée par la réfraction	52	28	13
Déclinaison méridionale de Procyon	6	0	0
Hauteur de l'Equateur	46	28	13
Hauteur du Pole à Aix	43	31	47

L'on ne fut pas content de l'Observation de l'Etoile polaire, à cause de quelque accident qui étoit arrivé à l'Octans. C'est pourquoi l'on doit avoir plus d'égard aux hauteurs du Pole, qui résultent des hauteurs méridiennes du bord supérieur du Soleil & de Procyon, entre lesquelles si l'on prend une moyenne, l'on aura la hauteur du Pole à Aix de

43 31 20

*A MARSEILLE A L'HOTEL DE MALTE**Le 20. Octobre.*

Hauteur méridienne de Procyon	52	42	0
Réfraction			47
Hauteur corrigée par la réfraction	52	41	13
Déclinaison méridionale de Procyon	6	0	0
Hauteur de l'Equateur	46	41	13
Hauteur du Pole à Marseille	43	18	47

*A T O U L O N**Le 22. Octobre.*

Hauteur méridienne de Procyon	52	53	15
Réfraction			47
Hauteur corrigée par la réfraction	52	52	28
Déclinaison méridionale de Procyon	6	0	0
Hauteur de l'Equateur	46	52	28
Hauteur du Pole à Toulon	43	7	32



## OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 471

*Le même jour.*

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	35°	51'	0"
Réfraction moins la parallaxe		1	12
Hauteur véritable du bord supérieur du Soleil	35	49	48
Demidiamètre du Soleil		16	5
Hauteur véritable du Centre du Soleil	35	33	43
Déclinaison méridionale du Soleil	11	18	19
Hauteur de l'Equateur	46	52	32
Hauteur du Pole à Toulon	43	7	28
La Moyenne entre ces deux hauteurs, est de	43	7	30

*A N I C E E N P R O V E N C E ,  
dans le Palais de Monsieur le Gouverneur.*

*Le 27. Octobre.*

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire	46	2	30
Réfraction			58
Hauteur corrigée par la réfraction	46	1	32
Distance de l'Etoile polaire au Pole	2	20	0
Hauteur du Pole à Nice	43	41	32

*Le 29. Octobre.*

Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil	32	53	20
A l'Observatoire	27	44	30
Différence	5	8	50
Réfraction moins la différence de déclinaison			10
Différence corrigée	5	9	0
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Nice	43	41	10

## 472 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

A PERINALDO SUR L'APENNIN,  
dans le Comté de Nice.

*Hauteurs méridiennes du bord supérieur du Soleil.*

<i>Le 6 Novembre</i>	30°	11'	30 <sup>m</sup>
A l'Observatoire	25	13	30
Différence	4	58	0
Réfraction moins la différence de déclinaison			10
Différence corrigée	4	58	10
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Perinaldo	43	52	0
<i>Le 7 Novembre</i>	29	54	0
Réfractions moins la parallaxe		1	34
Hauteur véritable du bord supérieur du Soleil	29	52	26
Demidiamètre du Soleil		16	15
Hauteur véritable du Centre du Soleil	29	36	11
Déclinaison	16	31	19
Hauteur de l'Equateur	46	7	21
Hauteur du Pole à Perinaldo	43	52	39
<i>Le 8 Novembre</i>	29	36	45
A l'Observatoire	24	38	50
Différence	4	57	55
Réfraction moins la différence de déclinaison			10
Différence corrigée	4	58	5
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Perinaldo	43	52	5
<i>Le 9 Novembre</i>	29	19	50
A l'Observatoire	24	21	35
Différence	4	58	15
Réfraction moins la différence de déclinaison			10
Différence corrigée	4	58	25
			Hauteur

## OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 473

Hauteur du Pole à l'Observatoire	48°	50'	10"
Hauteur du Pole à Perinaldo	43	51	45

*Le 10. Novembre.*

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire	46	13	0
A l'Observatoire	51	11	0
Difference	4	58	0
Réfraction			9
Difference corrigée	4	58	9
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Perinaldo	43	52	1

Nous ne nous sommes pas contenté dans ce Voyage, de déterminer la longitude & la latitude des lieux où nous avons fait quelque séjour, mais nous avons travaillé aussi à faciliter les descriptions particulières qui se font par la Géométrie pratique, en nous servant de quelque méthode qui n'avoit point encore été pratiquée.

Pour mesurer les grandeurs & les distances des objets inaccessibles par les méthodes communes, on a besoin de les observer de deux stations éloignées l'une de l'autre. Il y a pourtant des cas, auxquels une seule station suffiroit, si les rayons visuels des objets éloignés s'étendoient en ligne droite comme l'on supposoit autrefois, mais cela n'arrive pas toujours à cause de la réfraction qu'ils souffrent dans l'air, qui les fait plier vers la terre & transformer en des lignes courbes, incapables d'être employées dans des triangles rectilignes qui servent à mesurer ces distances.

Il faudroit pouvoir connoître la nature de ces courbes, & y soutenir des lignes droites, tirées de l'œil jusques aux objets, pour pouvoir former les triangles rectilignes qui servent à déterminer leurs distances; mais les divers degrés de la densité de l'air, par lesquels ces rayons passent, ne permettent que de chercher quelque règle expé-

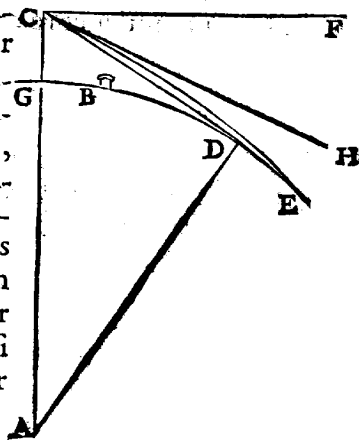
rimentale qui corrige les fausses apparences causées par les réfractions.

Dans le Voyage, on avoit tâché d'établir quelque règle, pour corriger les inclinaisons apparentes des rayons visuels qui rasent la surface de la Mer, vûë de diverses hauteurs, & ayant observé un grand nombre d'inclinaisons à diverses stations, prises sur une Montagne dont on mesura les vraies hauteurs sur le niveau de la Mer, on calcula les inclinaisons des lignes droites, qui tirées de ces diverses hauteurs, touchoient la surface de la Mer.

Ayant comparé ensemble les Observations & les calculs, il parut que la vraie inclinaison de ces rayons, déterminée par le calcul, étoit ordinairement plus grande que l'apparente, de la neuvième partie ou environ de l'apparente.

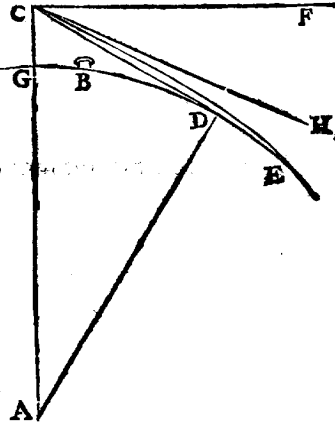
Etant sur une Montagne éloignée du bord de la Mer d'environ cinq mille Italiens & demi, & élevée sur sa surface d'environ 300. toises; nous avons essayé de mesurer par une seule station, cette distance & cette hauteur, & la grandeur de quelques objets éloignés, en nous servant de cette correction des rayons visuels, apprise par l'expérience; comme aussi de vérifier ces mesures par une méthode particulière.

Du sommet de la Montagne C, on voyoit le bord de la Mer où est un Bastion B, & l'horison sensible, E, où se termine le rayon visuel CE, que l'on suppose être une ligne courbe, dont la tangente tirée de l'œil, est la ligne droite imaginaire CH. La ligne



horizontale  $FC$ , fait un angle droit au point  $C$ , avec la ligne verticale  $AGC$ , qui passe par le centre  $A$ , de la circonférence de la Mer  $GBDE$ , que l'on suppose sphérique; l'angle  $FCH$ , de l'inclinaison apparente du rayon visuel qui rase la surface de la Mer, mesuré par un Instrument rectifié, fut trouvé de 42 minutes. La neuvième partie de cet angle est 4 minutes 40 secondes, que l'on peut prendre pour la réfraction, laquelle étant ajoutée à l'angle  $FCH$  de l'inclinaison apparente par la règle expérimentale, donne l'angle  $ACD$  de 46 minutes, 40 secondes, inclination véritable de la ligne droite  $CD$ , qui rase la surface de la Mer en

$D$ . Cette ligne droite sert de côté au triangle rectangle  $CDA$ , dans lequel l'angle  $CAD$  sera aussi de  $46' 40''$ , dont  $CA$  est la sécante, & parce que le rayon  $AD$  est à  $AC$  sécante de  $46' 40''$ , comme 10000000 est à 10000092  $1\frac{1}{2}$ ; l'excès de la sécante sur le rayon, c'est-à-dire  $GC$ , est de 92  $1\frac{1}{2}$  de ces parties, dont chacune est de deux pieds, que nous appel-



lerons Géométriques, lesquels sont au pied de Paris comme 51 à 52, selon le calcul tiré des mesures de l'Académie Royale des Sciences. La hauteur de l'œil  $C$  sur la surface de la Mer  $GE$ , est donc de 1843 pieds Géométriques qui font 1807  $\frac{1}{2}$  pieds de Paris, c'est-à-dire, 301 toises & 1 pied & demi.

La distance  $DG$ , est de 46 mille & deux tiers d'Italie en raison d'une minute d'un grand cercle par mille, & la distance  $GE$ , est beaucoup plus grande. Nous n'entreprenons pas ici de la déterminer, parce que la nature de

476 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

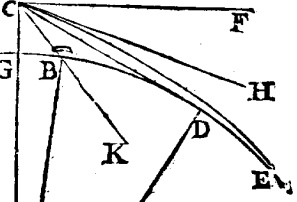
la ligne courbe CE, qui souffre diverses réfractions en diverses parties de sa longueur, n'est pas encore assez connue; mais nous essayerons de trouver la distance, BG, entre la perpendiculaire CG & le Bastion B, par l'inclinaison du rayon visuel CB, qui ne souffre qu'une réfraction très petite à l'égard de celle du rayon CE, qui passe par une plus grande étendue d'air avec plus d'obliquité.

Nous négligeons donc ici cette petite réfraction, jus-

ques à ce que nous avons trouvé en quelque manière la distance CB, de peur de faire plus d'erreur, en nous en servant sans la connoissance de cette distance, qu'en la négligeant entièrement.

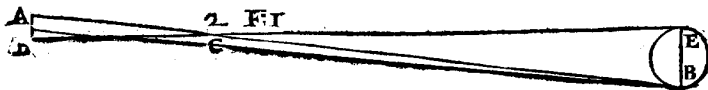
Nous observâmes l'angle FCB, de l'inclinaison du rayon visuel CB, & nous le trouvâmes de 3 degrés 23 minutes, dont le complément BCA est de 86 degrés 37 minutes. Dans le triangle CAB, nous avons la proportion des deux côtes BA, AC, qui sont entre eux comme le rayon AB, ou AD à la sécante de l'angle CAD, qui a été trouvé de 46' 40". Cette proportion étant aussi la même que celle du sinus de l'angle ACB de 86° 37' au sinus de l'angle ABK, si l'on fait par la Trigonométrie comme AB rayon est à AC, sécante de 46' 40", ainsi le sinus de l'angle ACB, de 86° 37' qui est au sinus de l'angle ABK, que l'on trouvera de 86° 42' 26", si l'on soustrait de cet angle, l'angle ACB, l'on aura l'angle CAB qui en est la différence de 5' 26", c'est-à-dire, d'un peu moins de cinq mille Italiens & demi.

Dans le triangle ABC, nous trouverons la distance CB, en faisant comme AB, sinus de l'angle ACB de 86° 37' est à BC sinus de l'Angle CAB, de 5' 26", ainsi



le demi-diamètre de la Terre de 19615782 pieds à 31062 pieds, distance du Bastion B, à l'œil en C.

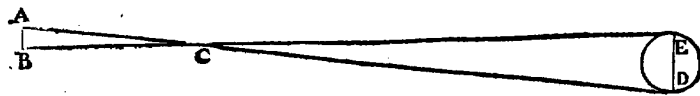
Nous prîmes par le Micromètre AB, placé dans le foyer d'une Lunette AC de 16 pieds 3 pouces & 8 lignes de longueur, le diamètre apparent du Bastion ED, rond à sa base, & nous le trouvâmes de 3 lignes. Donc la distance CD, du Bastion à la Lunette, étoit à son diamètre ED, comme 2348 lignes à 3 lignes, c'est-à-dire, comme 31062 pieds distance du Bastion à l'œil, à 40 pieds diamètre du Bastion.



Nous envoyâmes mesurer la circonférence du Bastion ; qui fut trouvée de 128 pieds 9 pouces, & par conséquent le diamètre du Bastion est de 41 pieds, plus grand d'un pied qu'il n'avoit été trouvé par le calcul précédent. Ayant examiné ce qu'il faudroit faire pour trouver par la méthode exposée, le diamètre du Bastion de 41 pieds, nous avons trouvé qu'il suffit d'augmenter de 50 secondes la réfraction de la tangente de la surface de la Mer que l'on avoit supposé de  $4' 40''$  ; ainsi toute la réfraction due à 42 minutes d'inclinaison apparente fera  $5' 30''$ , & l'angle FCD (*v. Fig. 1.*) inclinaison de la ligne droite CD, qui rase la surface de la Mer, sera de  $47' 30''$ , à cet angle, est égal l'angle au centre CAD qui mesure l'arc GD. Et supposant que la réfraction des rayons CB, CD soit proportionnelle aux arcs GB, GD, si l'on fait comme GD  $47' 30''$  est à GB  $5' 26''$ , ainsi  $5' 30''$  réfraction due au rayon CD est à 38 secondes, ce sera la réfraction qui convient au rayon CB. L'angle FCB, corrigé par la réfraction sera donc de  $3^{\circ} 23' 38''$ , & son complément ACB de  $86^{\circ} 36' 22''$ . Or comme AB, rayon, est à AC secante de  $47' 30''$ , ainsi AB sinus de l'angle BCA, cor-

478 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

rigé de  $86^{\circ} 36' 22''$ , est au sinus de l'angle  $ABK$ , que l'on trouvera de  $86^{\circ} 41' 59''$ . La différence de ces deux angles  $ABK$ ,  $ACB$  est l'angle  $BAC$  de  $5' 37''$ . Et comme  $AB$  sinus de l'angle  $ACB$  de  $86^{\circ} 36' 22''$ , est au sinus de l'angle  $BAC$  de  $5' 37''$ , ainsi  $AB$  demi-diamètre de la Terre de 19615782 pieds, est à 32105 pieds distance du Bastion  $B$  à l'œil en  $C$ .



Et comme  $AC$  2348 lignes est à  $AB$  3 lignes (*v. Fig. 2.*) ainsi  $CD$  32105 pieds est à  $ED$  41 pieds, & un peu moins de 3 lignes, lesquelles sont imperceptibles dans ces sortes d'Observations.

La correction que l'on vient de faire à la réfraction paroît donc assez juste, & la proportion que cette réfraction de  $5' 30''$  a avec l'inclinaison apparente de  $42'$  qui est comme 11 à 84 pourra servir à trouver les réfractions qui conviennent aux autres inclinaisons en des cas semblables.

Ayant maintenant supposé l'inclinaison de la tangente de la surface de la Mer de  $47' 30''$ ; suivant cette dernière correction, on aura la sécante 10000954, dont l'excès sur le rayon 954 étant doublé, donne 1908 pieds Géométriques, qui sont au pied de Paris comme 51 à 52. La hauteur de cette Montagne sur le niveau de la Mer, sera donc de 1861 pieds de Paris, qui sont 310 toises & un pied, au lieu de 301 toises & un pied que nous avons trouvé par la première supposition.



## OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 479

A S A I N T R E M E , chez M. Pezanti.

*Le 16. Novembre.*

Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	27°	32'	0"
Demi-diametre du Soleil		16	15
Hauteur apparente du centre du Soleil	27	15	45
Réfraction moins la parallaxe		1	45
Hauteur véritable du centre du Soleil	27	14	0
Déclinaison	18	57	14
Hauteur de l'Equateur	36	11	14
Hauteur du Pole à Saint Reme	43	48	46

*Le 17. Novembre.*

Hauteur Méridienne de la supérieure précédente dans le quarré de la gran- de Ourse	47	15	0
A l'Observatoire	22	16	0
Difference	5	1	0
Réfraction			44
Difference corrigée	5	1	44
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à S. Reme	43	48	26

*Le même jour.*

Hauteur Méridienne de l'Etoile Polaire	46	9	30
A l'Observatoire	51	11	5
Difference	5	1	35
Réfraction			8
Difference corrigée	5	1	43
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à S. Reme	43	48	33

En prenant un milieu entre les hauteurs du Pole, tirées  
d'une Etoile du quarré de la grande Ourse & de l'Etoile  
Polaire, l'on aura la hauteur du Pole de  
S. Reme de

43° 48' 35"

## 480 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

*A S A V O N N E, hors de la Porte du Couchant.**Hauteurs Méridiennes du bord supérieur du Soleil.*

Le 22. Novembre	25°	40'	0 <sup>o</sup>
Réfraction moins la parallaxe		1	53.
Hauteur du bord supérieur du Soleil			
corrigée	25	38	7
Demi-diametre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	25	21	47
Déclinaison	20	19	38
Hauteur de l'Equateur	45	40	25
Hauteur du Pole à Savonne	44	19	35
Le 25. Novembre	25	3	20
Réfraction moins la parallaxe		1	58.
Hauteur corrigée	25	1	22
Demi-diametre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	24	45	2
Déclinaison	20	55	58
Hauteur de l'Equateur	45	41	0
Hauteur du Pole à Savonne	44	19	0

*A G E N E S, près l'Annonciate.**Le 28. Novembre.*

Hauteur Méridienne du bord supérieur			
du Soleil	24	24	35
Réfraction moins la parallaxe		2	0
Hauteur corrigée	24	22	35
Demi-diametre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	24	6	15
Déclinaison	21	28	40
Hauteur de l'Equateur	45	34	55
Hauteur du Pole à Genes	44	25	5

*Le*

## OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 481

*Le même jour.*

Hauteur Méridienne de l'Etoile Polaire	46°	46'	0"
Réfraction			56
Hauteur corrigée	46	45	4
Distance de l'Etoile Polaire au Pole	2	20	0
Hauteur du Pole à Genes	44	25	4

*Le 29. Novembre.*

Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	24	14	30
A l'Observatoire	19	49	55
Différence	4	24	35
Réfraction moins la différence de décli- naison			33
Différence corrigée	4	34	58
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Genes	44	25	12

## OBSERVATION

## DU PREMIER SATELLITE DE JUPITER.

*Le 30. Novembre.*

A 4 <sup>h</sup>	46'	51"	au matin, Immersion du premier Sa- tellite dans l'ombre de Jupiter, ayant eu égard à la correction de l'Horloge,
4 <sup>h</sup>	21'	48"	Immersion du premier Satellite à l'Ob- servatoire, qui devoit arriver selon le le calcul.
25'	3"		Différence des Méridiens dont Genes est plus Oriental que Paris.

N'ayant pas pu avoir la correspondante de l'Observation faite à Genes, je me suis servi du calcul, tiré des Tables du premier Satellite de Jupiter, que j'ai corrigé par

*Rec. de l'Ac. Tom. VII.*

P P P

482 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

la différence qui s'est trouvée entre le calcul, & les Observations immédiates des Immersions du premier Satellite de Jupiter dans l'ombre de Jupiter, faites à l'Observatoire avant & après cette Observation.

*Le 30. Novembre.*

Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	24°	4'	55 <sup>m</sup>
Réfraction moins la parallaxe		2	2
Hauteur corrigée	24	2	53
Demi-diametre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	23	46	33
Déclinaison	21	48	27
Hauteur de l'Equateur	45	35	0
Hauteur du Pole à Genes	44	25	0

A P O R T O F I N O.

*Le 4. Décembre.*

Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	23	36	40
Réfraction moins la parallaxe		1	56
Hauteur corrigée	23	34	44
Demi-diametre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	23	18	24
Déclinaison	22	22	56
Hauteur de l'Equateur	45	41	20
Hauteur du Pole.	44	18	40

*Le même jour.*

Hauteur Méridienne de la queue de la Baleine	26	3	50
A l'Observatoire	21	33	5
Différence	4	30	45
Réfraction qui convient à la différence des hauteurs			28

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 483

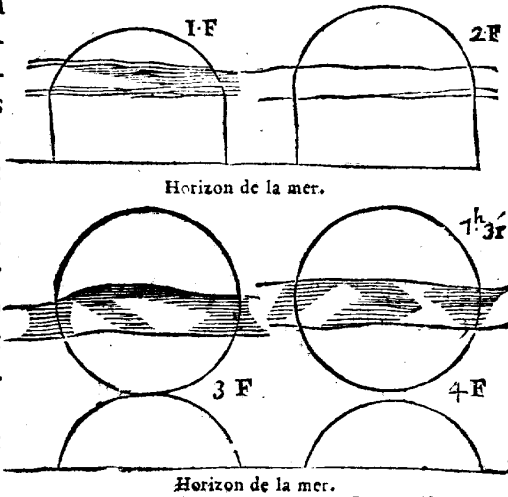
Difference corrigée	4° 31' 13"
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48 50 10
Hauteur du Pole à Porto Fino	44 18 57

Le 5. Décembre.

Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	23 29 30
Réfraction moins la parallaxe	1 56
Hauteur corrigée par la réfraction & la parallaxe	23 27 34
Demi-diametre du Soleil	16 20
Hauteur véritable du centre du Soleil	23 11 14
Déclinaison	22 30 26
Hauteur de l'Equateur	45 41 40
Hauteur du Pole à Porto Fino	44 18 20

Nous allâmes le 6 sur les Montagnes qui environnent le Port, pour voir la Mer. Le Mesco, qui est une petite Isle à l'embouchure de Porto Venete, se voyoit de la Montagne de S. Giorgio en forme de Navire, plus étroit en bas qu'au milieu, & élevé sur la surface de la Mer.

Le 7 au matin le vent parut favorable. On appareilla, & nous partîmes à 6 heures. A 7<sup>h</sup> 30' étant à la hauteur de Chiavari, le Soleil parut se lever à la pointe du Cap de Mesco; il avoit la figure d'une colonne de feu, arrondie par le haut & traversée d'un



482 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

la différence qui s'est trouvée entre le calcul, & les Observations immédiates des Immersions du premier Satellite de Jupiter dans l'ombre de Jupiter, faites à l'Observatoire avant & après cette Observation.

*Le 30. Novembre.*

Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	24°	4'	55 <sup>m</sup>
Réfraction moins la parallaxe		2	2
Hauteur corrigée	24	2	53
Demi-diamètre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	23	46	33
Déclinaison	21	48	27
Hauteur de l'Equateur	45	35	0
Hauteur du Pole à Genes	44	25	0

A P O R T O F I N O.

*Le 4. Décembre.*

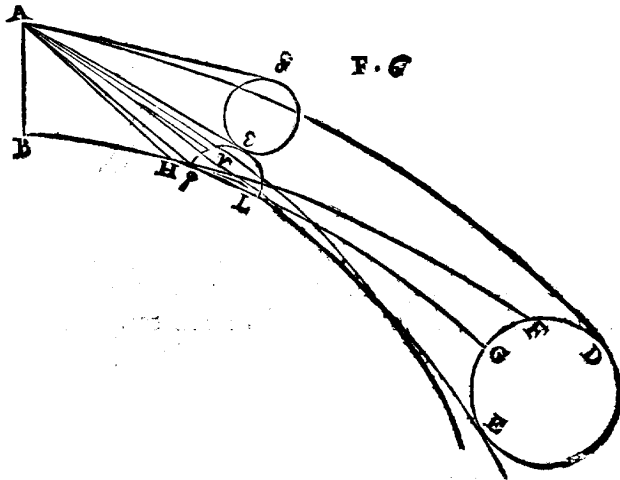
Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	23	36	40
Réfraction moins la parallaxe		1	56
Hauteur corrigée	23	34	44
Demi-diamètre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	23	18	24
Déclinaison	22	22	56
Hauteur de l'Equateur	45	41	20
Hauteur du Pole.	44	18	40

*Le même jour.*

Hauteur Méridienne de la queue de la Baleine	26	3	50
A l'Observatoire	21	33	5
Différence	4	30	45
Réfraction qui convient à la différence des hauteurs			28

Des points F & G, pris dans la circonférence du Soleil, soient imaginez des rayons FH, GL, qui se réfléchissant sur la surface de la Mer arrivent à l'œil en A; & soient menées aux rayons réfléchis AH, AL, les tangentes Aφ, Aγ; par la réflexion le point G sera vû en γ, le point F en φ, & la partie du Soleil EGF sera vûë en εγφ; mais par la réfraction seule, l'image du Soleil devoit paroître en δε; donc par la réfraction jointe à la réflexion, l'on doit voir l'image δεγφ, telle qu'elle a été observée dans les deux premières Figures.

La troisième Phase arrive, lorsque le rayon plié, qui



touche la surface de la Mer, touche en même temps le bord inférieur du Soleil. Car par la réfraction, l'image du Soleil paroît entre les deux tangentes Aδ, Aε des rayons rompus AD, AE; & par la réflexion la portion FGE du Soleil paroît en εγφ; l'image formée par la réfraction, touchera donc l'image formée par la réflexion au point ε; & étant jointes ensemble, elles paroîtront comme il est représenté dans la troisième Figure.

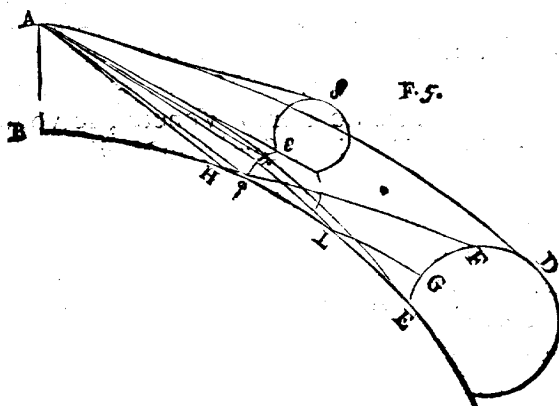
484 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

nuage (*v. Fig. 1.*) qui à mesure qu'elle s'élevoit sur l'horizon, se rétrécissoit par le milieu (*v. Fig. 2.*) jusqu'à ce qu'elle prit la forme de deux Soleils qui se touchoient, dont l'un étoit élevé au-dessus de l'horizon, & l'autre avoit dessous l'horizon plus de la moitié de son disque, comme il est représenté dans la Fig. 3.

Ces deux Soleils se séparèrent, (*v. Fig. 4.*) & le véritable s'élevât au-dessus de l'horizon, à mesure que l'autre s'abbaissoit.

*Explication de ce Phénomène.*

L'on peut expliquer ce Phénomène par l'hypothèse de la réfraction & de la réflexion jointes ensemble.

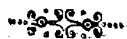


Soit BE, la surface de la Mer, AB la hauteur de l'œil A, sur l'horison; AE, un rayon plié par la réfraction qui touche la surface de la Mer & coupe le Soleil D F G E en E. Soit un autre rayon plié AD qui touche le bord supérieur du Soleil. Et soit mené aux deux rayons AE, AD, que je suppose être des courbes, les tangentes Aδ, Aε; il est certain que par la réfraction, l'image du Soleil paroîtra entre les deux tangentes Aδ, Aε.



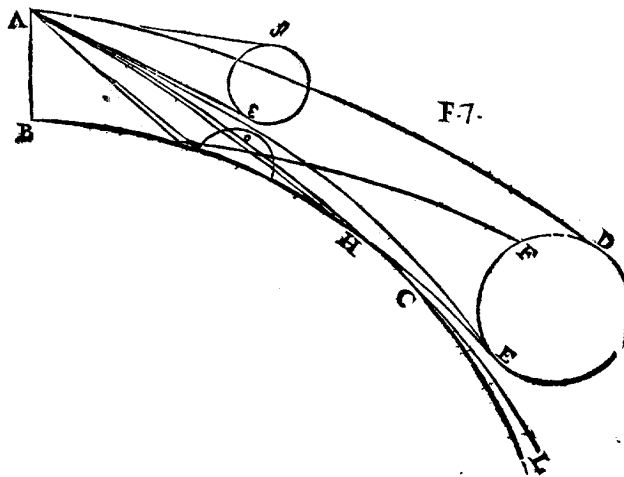
(v. Fig. 6.) qui élève l'image du Soleil EFD, élève en même-temps la surface de la Mer; en sorte que dans les trois premières Phases, la Mer devoit paroître dans l'intersection de ces deux Figures, produites l'une par la réfraction, & l'autre par la réflexion; & dans la 4<sup>e</sup> Phase dans l'intervalle qui est entre les deux Figures; cependant cela n'arrive pas à cause que l'œil A, (v. Fig. 8.) élevé sur la surface de la Mer, qui étoit alors tranquille, ne la voit pas distinctement jusqu'à l'horizon sensible, où arrivent les rayons visuels qui la touchent, mais seulement jusqu'à un certain terme comme en C, au-delà duquel, l'eau faisant l'effet d'une glace de miroir disparaît à la vûë, & fait voir à la place où elle devoit paroître par la réfraction, le Ciel & les objets élevez, où les rayons visuels AHD, AB $\epsilon$  réfléchissent & se terminent. L'on peut expliquer par cette raison l'apparence de l'Isle de Mesco, que l'on voyoit élevée sur la surface de la Mer, de même que nous l'avions remarqué le jour précédent de la Montagne de S. Giorgio; car le rayon visuel qui rencontre la surface de la Mer en H & se réfléchit en D, fait voir l'objet D, dans la ligne droite AHM, élevé sur le rayon ACO, qui nous paroît terminer la surface de la Mer. M. Picard dans son Voyage d'Uranibourg rapporte une apparence semblable de la Mer, qui faisant l'effet d'un miroir se confondoit avec le Ciel, & laissoit voir les arbres d'Amac qui paroissoient élevez dans le Ciel, & détachez de la Mer.

Nous arrivâmes à Ligourne après minuit.



486 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

Lorsque le rayon plié A H L qui touche la surface de la Mer, est au - dessous du rayon plié A E, qui touche le bord inférieur du Soleil, les deux images du Soleil, for-



mées, l'une par la réfraction, & l'autre par la réflexion, doivent paroître séparées l'une de l'autre, comme il est représenté dans la 4<sup>e</sup> Figure. Car la tangente A e du rayon direct A E, étant au-dessus de la tangente A o du rayon A H, qui se réfléchit en E, le point e, qui termine l'image supérieure formée par la réfraction, est au-dessus du point o, qui termine l'image inférieure formée par la réflexion.

L'on voit aussi la raison, pourquoi l'image du Soleil, formée par la réflexion, s'abaisse à mesure que le Soleil s'élève, parce que dans ce cas, (v. Fig. 7.) le rayon qui part de l'extrémité E, du bord inférieur du Soleil & se réfléchit à l'œil en A, tombe sur la surface de la Mer, plus proche du point B, & par conséquent l'angle mixtiligne B A H, ou le rectiligne B A o, devient plus petit, & le point o, tombe plus près de l'horison.

Il faut remarquer que le même rayon rompu A E

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 489

Demi-diametre du Soleil		16'	20"
Hauteur véritable du centre du Soleil	23	3	8
Déclinaison	23	10	36
Hauteur de l'Equateur	46	13	44
Hauteur du Pole à Florence	43	46	16
<i>Le 16 Décembre</i>	23	8	30
A l'Observatoire	18	6	0
Différence	5	3	0
Réfraction moins la différence de déclinaison			40
Différence corrigée	5	3	40
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Florence	43	46	30

O B S E R V A T I O N

DU PREMIER SATELLITE DE JUPITER.

*Le 16. Décembre au matin.*

A 3<sup>h</sup> 16' 14" Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter observée à Florence. Le Ciel n'étoit pas serein.

2<sup>h</sup> 30' 16" Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter observée à Paris.

35' 58" Différence des Méridiens dont Florence est plus Oriental que Paris.

Cette différence réduite en degrez est de 8° 59' 30".

Et supposant la longitude de Paris de 22 30 0

L'on aura la longitude de Florence de 31 29 30

M E S U R E S D E F L O R E N C E ,

*Comparées avec celles de Paris.*

Ayant examiné les Mesures de Florence que M. Viviani nous apporta, & les ayant comparées au pied de  
*Rec. de l'Ac. Tom. VII.* Q99

## 488 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

*A L I G O U R N E*, près de la grande Place.*Le 9. Décembre.*

Hauteur Méridienne de l'Etoile Polaire	45°	54'	0 <sup>u</sup>
Réfraction			58
Hauteur corrigée	45	53	2
Distance de l'Etoile Polaire au Pole	2	20	0
Hauteur du Pole à Ligourne	43	33	2

*A P I S E*, près du Pont.*Le 10. Décembre.*

Hauteur Méridienne du bord supérieur du Soleil	23	34	10
A l'Observatoire	18	27	30
Différence	5	7	40
Réfraction moins la différence de déclinaison			37
Différence corrigée	5	8	17
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Pise	43	41	53

*A F L O R E N C E*, près de la Cathédrale.*Le 15. Décembre.*

Hauteur Méridienne de l'Etoile Polaire	46	8	10
Réfraction			57
Hauteur corrigée	46	7	13
Distance de l'Etoile Polaire au Pole	2	20	0
Hauteur du Pole à Florence	43	47	13

*Hauteurs Méridiennes du bord supérieur du Soleil.*

<i>Le 12 Décembre</i>	24	21	25
Réfraction moins la parallaxe		1	57
Hauteur corrigée par la réfraction & la parallaxe	23	19	28
Demi-diametre			

## OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 491

## A LOYAN,

*sur le chemin de Florence à Boulogne.**Le 18. Décembre.*

Hauteur Méridienne de l'Etoile Polaire	46°	39'	0"
A l'Observatoire	51	10	50
Différence	4	31	50
Réfraction qui convient à la différence des hauteurs			8
Différence corrigée	4	31	58
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Loyal	44	18	12

Nous arrivâmes le 19 Décembre à Boulogne, où nous fûmes logez chez M. le Marquis Monti.

## A BOULOGNE.

*chez Monsieur le Marquis Monti.**Le 30. Décembre.*

Hauteur Méridienne de l'Etoile Polaire	46	51	10
A l'Observatoire	51	10	55
Différence	4	19	45
Réfraction qui convient à la différence des hauteurs			8
Différence corrigée	4	19	53
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Boulogne	44	30	17

*Hauteurs Méridiennes du bord supérieur du Soleil.*

<i>Le 19 Février.</i>	34	46	0
Réfraction moins la parallaxe		1	14
Hauteur corrigée	34	41	46
Demi-diamètre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	34	28	26

Qq qij

490. OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

Paris. Nous trouvâmes 1°. Que la Brasse à terre de Florence, qui sert à mesurer le terrain, & dont 3000 font un mille de Florence, est égale à un pied 8 pouces & 3 lignes du pied de Paris, qui font en tout 243 lignes; de sorte que le pied de Paris qui se divise en 144 lignes, est à la Brasse à terre de Florence, comme 144 à 243, ou comme 16 à 27 précisément.

2°. Que la Brasse de Florence à drap, pour auner les étoffes, est égale à 1 pied 9 pouces 5 lignes & demi du pied de Paris, qui font 257 lignes & demi; de sorte que le pied de Paris, est à la Brasse de Florence à drap, comme 1440 à 2575.

Dans le Traité de la Mesure de la Terre, on avoit supposé que la Brasse de Florence, dont 3000 font un mille, est au pied de Paris comme 2580 à 1440. On avoit donc pris la Brasse à drap, au lieu de la brasse à terre, & on l'avoit supposé même un peu plus grande qu'elle n'est effectivement, & sur ces hypothèses, on avoit calculé qu'un degré de la Terre comprend 63 milles de Florence &  $\frac{7}{10}$ , au lieu qu'employant la Brasse à terre, un degré de la circonférence de la Terre sera de 67 milles de Florence &  $\frac{4}{5}$ .

Le demi-diamètre de la Terre, qui suivant le calcul tiré des Observations faites jusqu'à présent dans l'Académie, est de 19615782 pieds de Paris, sera donc de 11620834 Brasses à terre de Florence, ou 3873 mille de Florence &  $\frac{3}{5}$ . Pour la commodité des calculs, qu'on est obligé de faire souvent, on peut établir une Brasse Géométrique, qui soit la dixmillionième partie du demi-diamètre de la Terre. Cette Brasse sera à la Brasse à terre de Florence (autant qu'on le peut mieux exprimer en petits nombres entiers) comme 7 à 6. La moitié de cette Brasse Géométrique, sera au pied de Paris, comme 51 à 52, sans qu'il y ait aucune différence sensible par les Observations faites jusqu'à présent. Cette mesure est égale à ce que nous avons appellez ci-dessus pied Géométrique.

différence dans la hauteur du Soleil au Solstice d'Été , prend un espace de 4 lignes du pied de Paris sur cette ligne , & au Solstice d'Hyver , un espace de deux poulces une ligne.

Il y avoit 40 ans que cette ligne avoit été construite , & mon Pere souhaittoit de sçavoir , si pendant ce temps-là , il n'y avoit eu aucune variation sensible dans la situation du Méridien ; quelques personnes avoient voulu le conjecturer d'une ligne de marbre qui avoit été tracée l'an 1575 par le Pere Danty dans la même Eglise , & qui avoit alors une déclinaison de 8 à 9 degrez du Nord vers l'Orient. L'on pouvoit d'ailleurs avoir quelque sujet de soupçonner quelque variation dans le Méridien , sur ce que M. Picard avoit trouvé à Uranibourg , que la Méridienne déclinait de plusieurs minutes , de ce qui résulroit des Observations faites par Ticho-Brahé au siècle passé.

Nous nous appliquâmes donc à examiner la position de cette ligne par le moyen de notre Horloge à Pendule réglée par des hauteurs correspondantes , & nous trouvâmes , après plusieurs Observations réitérées pendant plusieurs jours , qu'elle étoit précisément sur le Méridien. Il y avoit eu seulement quelque variation dans la hauteur du trou & sur la ligne qui s'étoit abaissée proche des piliers , ce qu'on attribua à quelque mouvement insensible qui s'étoit fait dans le bâtiment ; c'est pourquoi il fut résolu de la remettre exactement au niveau , & de placer le trou à la même hauteur où il étoit auparavant.

A l'occasion du rétablissement de cette Méridienne , l'on plaça une espèce de pinnule à la fenêtre septentrionale de l'Eglise , pour pouvoir observer l'Etoile polaire , par le moyen d'une autre pinnule ; à l'œil placée sur un Instrument mobile qui s'applique à la Méridienne. La distance verticale de ces deux pinnules , est précisément égale à la hauteur du trou sur la ligne méridienne , c'est-à-dire à 1000 poulces du pied de Paris , de sorte que la division

## 492 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

Déclinaison	11°	5'	28"
Hauteur de l'Equateur	45	30	54
Hauteur du Pole à Boulogne	44	29	6
<i>Le 20 Février.</i>	35	4	0
Réfraction moins la parallaxe		1	15
Hauteur corrigée	35	2	45
Demi-diametre du Soleil		16	20
Hauteur véritable du centre du Soleil	34	46	25
Déclinaison	10	43	32
Hauteur de l'Equateur	45	29	57
Hauteur du Pole à Boulogne	44	30	3

Pendant le séjour que nous fimes à Boulogne, nous observâmes plusieurs fois la hauteur méridienne du Soleil, par le moyen de la ligne méridienne, qui est tracée dans l'Eglise de Saint Petrone. Cette ligne reçoit l'image du Soleil, par un trou rond qui est dans la voute orientale de cette Eglise. Ce trou est dans une plaque de métal placé horizontalement; il a un pouce de pied de Paris de diamètre, qui est la millième partie de sa hauteur. La ligne méridienne commence de la perpendiculaire du trou, & va vers la porte de l'Eglise au Septentrion. Elle consiste en une lame de fer enchassée entre deux bandes de marbre, l'une d'un côté & l'autre de l'autre, dont les pièces sont alternativement rouges & blanches. Celles d'un côté sont égales entre elles, & ont chacune 20 pouces de Paris de longueur; les autres sont inégales, & représentent les différences des tangentes des degrez de la distance au Zenit, depuis 1 jusqu'à 68.

La projection du Soleil dans les deux Solstices, est gravée sur deux marbres plus larges, & il y a des deux côtes de la ligne, la figure des signes du Zodiaque, pour marquer les jours que le Soleil y entre.

La grandeur de cet Instrument fait assez connoître, quelle en peut être l'exactitude; puisque une minute de



## OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 495

je viens de rapporter, n'ayant pas été observées en même temps à Paris & à Boulogne, j'ai crû que, pour avoir une détermination plus exacte de la différence des Méridiens qui est entre ces deux Villes, il étoit à propos de rapporter ici deux Observations, qui ont été faites depuis à Boulogne par Monsieur Guillelmini, Professeur de Mathématique dans cette Ville, & dont l'on a observé les correspondantes à l'Observatoire.

## OBSERVATIONS

## DU PREMIER SATELLITE DE JUPITER,

*pour déterminer la différence des Méridiens, qui est entre PARIS & BOULOGNE.*

1698.

*Le 15. Juin au soir.*

A 12 <sup>h</sup>	20'	53"	Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter observée à Boulogne par M. Guillelmini.
11 <sup>h</sup>	43'	12	Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter observée à Paris.
	37'	41	Différence des Méridiens: dont Boulogne est plus oriental que Paris.

1698.

*Le 1. Juillet au soir.*

A 10 <sup>h</sup>	35'	38"	Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter observée à Boulogne par M. Guillelmini.
9 <sup>h</sup>	58'	30"	Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter observée à Paris.
	37'	8"	Différence des Méridiens, dont Boulogne est plus Oriental que Paris.

494 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

de cette ligne peut servir à trouver la hauteur de l'Etoile polaire, de même qu'elle sert à trouver celle du Soleil. Ainsi l'on peut par le moyen de cet Instrument, comparer la hauteur du Pole, trouvée par l'Observation de la hauteur méridienne de l'Etoile polaire avec celle qui résulte des Observations des hauteurs méridiennes du Soleil faites dans les Solstices.

OBSERVATIONS

DES SATELLITES DE JUPITER,

pour déterminer la différence des Méridiens, qui est entre PARIS & BOULOGNE.

1695.

*Le 18 Février au soir.*

A 10 <sup>h</sup>	11'	26"	Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter observée à Boulogne.
9 <sup>h</sup>	34'	57"	Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter par le calcul corrigé.
	36'	29"	Différence des Méridiens, dont Boulogne est plus Oriental que Paris.

*Le 4 Mars au Matin.*

A 2 <sup>h</sup>	3'	50"	Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter observée à Boulogne.
1 <sup>h</sup>	26'	55"	Emersion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter par le calcul corrigé.
	36'	55"	Différence des Méridiens, dont Boulogne est plus Oriental que Paris.

Les deux Emersions du premier Satellite de Jupiter que

## OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 497

En comparant cette Observation avec celles que nous avons fait dans le même lieu, devant que d'aller à Boulogne, l'on pourra déterminer la hauteur du Pole à Florence de

43° 46' 0"

Egnatio Danti, Cosmopraphe de Monsieur le Grand Duc de Toscane, l'a supposée de

43 40 0

Nous partîmes de Florence le 24 Mars pour aller à Rome. N'ayant pas eu en passant à Sienne le temps favorable pour y observer la hauteur du Pole; je me suis servi de deux observations du P. Fuligati, qui nous furent communiquées par le R. P. Feroni Jesuite, Professeur de Mathématique dans cette Ville. Il conclut de l'une, la hauteur du Pole de Sienne de 43° 20', & de l'autre de 43° 19', négligeant la réfraction & la parallaxe, auxquelles si l'on a égard, l'on trouvera par la première, la hauteur du Pole de 43° 21' 45", & par la seconde, de 43° 22' 38"; prenant une moyenne entre ces deux hauteurs, l'on peut déterminer la hauteur du Pole de SIENNE de 43° 22' 0"

Nous arrivâmes à Rome le 29 Mars. Son Eminence Monseigneur le Cardinal de Janson, nous fit l'honneur de nous recevoir dans son Palais, & de nous y donner les commoditez pour y faire des Observations, auxquelles S. E. assista plusieurs fois.

## A R O M E

*dans la Place de Saint Marc.*

*Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil.*

Le 13 Avril à Rome	57° 36' 0"
A l'Observatoire	50 40 10
Différence	6 55 50
Correction pour la différence de la déclinaison & de la réfraction	48
Différence véritable	6 56 38
<i>Rec. de l'Ac. Tom. VII.</i>	R r r

496 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

Cette Observation ayant été faite de part & d'autre avec beaucoup d'exactitude, & la différence des Méridiens qui en résulte, étant moyenne entre celles que l'on a tirées des Observations du 18 Février 1695 & du 15 Juin 1698, l'on peut déterminer la différence des Méridiens qui est entre Paris & Boulogne, de 37 minutes 10 secondes d'heure, qui étant réduites en degrez

donnent	9°	17'	30"
Et supposant la longitude de Paris de	22	30	0
L'on aura la longitude de Boulogne de	31	47	30

*Le 25 Février au matin.*

L'on sentit à Boulogne un petit tremblement de Terre qui dura environ un tiers de minute. Il arrêta notre Pendule à 6<sup>h</sup> 10', le balancier ayant heurté à la muraille contre laquelle elle étoit appuyée.

Il y eut de très-grands froids pendant tout le temps que nous demeurâmes à Boulogne, & il y tomba une quantité prodigieuse de neiges.

Nous en partîmes le 19 Mars pour aller à Rome & nous prîmes la route de Florence où nous arrivâmes le 21.

*A F L O R E N C E.*

*près de l'Eglise Cathédrale.*

*Le 23 Mars.*

Hauteur méridienne du bord supérieur du			
Soleil	47°	45'	0"
A l'Observatoire	42	41	5
Différence	5	3	55
Réfraction plus la différence de déclinaison			44
Différence corrigée	5	4	39
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Florence	43	45	31
			En

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 499

<i>Le 8 May</i>	65°	36'	0"
A l'Observatoire	58	40	0
Difference	6	56	0
Correction			36
Difference véritable	6	56	36
<i>Le 13 May</i>	66	53	5
A l'Observatoire	59	56	55
Difference	6	56	10
Correction			33
Difference véritable	6	56	43
<i>Le 19 May</i>	68	15	30
A l'Observatoire	61	19	30
Difference	6	56	0
Correction			30
Difference véritable	6	56	30
<i>Le 21 Juin</i>	71	52	0
A l'Observatoire	64	55	45
Difference	6	56	15
Correction			7
Difference véritable	6	56	22
<i>Le 28 Juillet</i>	67	21	0
A l'Observatoire	60	25	0
Difference	6	56	0
Correction			9
Difference corrigée	6	56	9
En comparant les différences qui résultent des Observations de la hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil, faites à Paris & à Rome, l'on voit que la plus grande est de 6° 56' 53", & la plus petite de 6° 56' 9"			
La moyenne entre ces deux différences sera			
donc de	6	56	30
Mais la hauteur du Pole à l'Observatoire est			
de	48	50	10
Donc la hauteur du Pole de Rome qui résulte des Observations du Soleil sera de			
	41	53	40
			R r r ij

## 498 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

<i>Le 18 Avril</i>	59°	23'	0"
A l'Observatoire	52	26	55
Difference	6	56	5
Correction			43
Difference véritable	6	56	48
<i>Le 22 Avril</i>	60	45	0
A l'Observatoire	53	48	50
Difference	6	56	10
Correction			43
Difference véritable	6	56	53
<i>Le 24 Avril</i>	61	24	30
A l'Observatoire	54	28	40
Difference	6	55	50
Correction			43
Difference véritable	6	56	33
<i>Le 27 Avril</i>	62	22	15
A l'Observatoire	55	26	30
Difference	6	55	45
Correction			42
Difference véritable	6	56	27
<i>Le 4 May</i>	64	29	0
A l'Observatoire	57	33	10
Difference	6	55	50
Correction			38
Difference véritable	6	56	28
<i>Le 5 May</i>	64	46	0
A l'Observatoire	57	50	15
Difference	6	55	45
Correction			38
Difference véritable	6	56	23
<i>Le 7 May</i>	65	19	15
A l'Observatoire	58	23	20
Difference	6	55	55
Correction			37
Difference véritable	6	56	32

## OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 501

Hauteur du 10 Octobre	44°	15'	0"
Difference de déclinaison qui convient à six mois			10
Hauteur du 10 Octobre corrigée	44	15	10
Hauteur du 30 May	39	35	10
Difference	4	40	0
Demi difference	2	20	0
Hauteur apparente du Pole	41	55	10
Réfraction			1 5
Hauteur véritable du Pole à Rome	41	54	5

*Hauteurs méridiennes de diverses Etoiles fixes.*

Hauteur méridienne de la Balance Borea-			
le	39	54	25
A l'Observatoire	32	58	40
Difference	6	55	45
Réfraction qui convient à la difference des			
hauteurs			20
Difference corrigée	6	56	5
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Rome	41	54	5
Hauteur méridienne de la Balance Auftra-			
le	33	22	40
A l'Observatoire	26	26	50
Difference	6	55	50
Réfraction qui convient à la difference			
des hauteurs			30
Difference corrigée	6	56	20
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Rome	41	53	50
Hauteur méridienne de l'Epy de la Vier-			
ge	38	33	50
A l'Observatoire	31°	37'	55"
Difference	6	56	55
Réfraction qui convient à la difference des			
hauteurs			24

J'ai calculé à part par le moyen de la déclinaison &c. les Observations dont l'on n'a point observé les correspondantes à l'Observatoire, & j'ai trouvé qu'elles donnent la hauteur du Pole à Rome presque égale à celle que je viens de déterminer. J'ai calculé aussi la hauteur méridienne du Soleil du 21 Juin qui étoit presque Solsticiale, par le moyen de l'obliquité de l'Ecliptique, & j'ai trouvé que la différence du parallèle, entre Paris & Rome, étoit la même que celle que j'ai trouvée ci-dessus.

*Le 30 May,*

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire dans la partie inférieure de son cercle	39°	35'	10"
Réfraction		1	10
Hauteur corrigée	39	34	0
Distance de l'Etoile polaire au Pole	2	19	50
Hauteur du Pole à Rome	41	53	50

*Le 10 Octobre.*

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire dans la partie supérieure de son cercle	44	15	0
Refraction		1	0
Hauteur corrigée	44	14	0
Distance de l'Etoile polaire	2	19	50
Hauteur du Pole à Rome	41	54	10

Pour trouver la hauteur du Pole de Rome, par la comparaison de ces deux hauteurs prises, l'une dans la partie inférieure, & l'autre dans la partie supérieure de son cercle. Il faut ajouter 10 secondes à celle du 10 Octobre à cause du mouvement de l'Etoile polaire en longitude, qui la fait approcher du Pole de 20 secondes par année, & prendre la différence de ces deux hauteurs, dont la moitié étant ajoutée à la plus grande, ou retranchée à la plus petite, donnera la hauteur apparente du Pole, de laquelle si l'on retranche la réfraction, l'on aura la hauteur véritable du Pole.



O B S E R V A T I O N S  
 DES SATELLITES DE JUPITER,  
 pour déterminer la différence des Méridiens, qui est  
 entre PARIS & ROME.

1695.

*Le 27 Avril au soir.*

A 11 <sup>h</sup>	13'	22 <sup>u</sup>	Emerfion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter observée à Rome.
10	32	57	Emerfion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter observée à Paris.
	40	25	Différence des Méridiens, dont Rome est plus Oriental que Paris.

*Le 9 May au soir.*

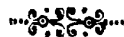
A 8	50	52	Emerfion du fecond Satellite de l'ombre de Jupiter observée à Rome.
A 8	11	0	Emerfion du fecond Satellite de l'ombre de Jupiter observée à Paris, le Ciel n'étoit pas bien ferain
	39	52	Différence des Méridiens, dont Rome est plus Oriental que Paris.

*Le 29 May au soir.*

A 7	50	38	Emerfion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter observée à Rome il a paru d'abord gros après en avoir douté pendant quelques fecondes.
A 7	9	47	Emerfion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter par le calcul corrigé
	40	51	Différence des Méridiens, dont Rome est plus Oriental que Paris.

502 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

Difference corrigée	6°	56'	18 <sup>n</sup>
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Rome	41	53	52
Hauteur méridienne du cœur du Scor- pion	22	25	30
A l'Observatoire	15	30	20
Difference	6	55	10
Réfraction qui convient à la difference des hauteurs		1	10
Difference corrigée	6	56	20
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Rome	41	53	50
Hauteur méridienne d'Arcture	68	54	0
A l'Observatoire	61	58	0
Difference	6	56	0
Réfraction qui convient à la difference des hauteurs			38
Difference corrigée	6	56	38
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Rome	41	53	32
La plus grande hauteur du Pole à Rome qui résulte des Observations de ces Etoiles fixes est de	41	54	5
& la plus petite de	41	53	32
La moyenne est donc de	41	53	49
Mais par la hauteur de l'Etoile polaire, on l'a trouvé de	41	54	5
Et par les hauteurs du Soleil de	41	53	45
L'on peut donc établir la hauteur du Pole de Rome dans la place de S. Marc de	41	54	0



appelé *Palme di Paseto*, est égal à 8 poulces 3 lignes du pied de Paris.

La proportion du Palme Romain au pied de Paris, est donc comme  $8\frac{3}{4}$ , à 12, c'est-à-dire, comme 33 à 48, ou comme 11 à 16 : & parce que le Palme Romain se divise en douze onces, & chaque once en cinq minutes, le pied de Paris est égal à un Palme, cinq onces, deux minutes &  $\frac{3}{11}$  mesure Romaine. M. le Chevalier Fontana, dans son livre du Temple Vatican, comparant le pied de Paris au Palme Romain, le suppose d'un Palme cinq onces & une minute, plus court que le nôtre apporté de Paris, d'une minute &  $\frac{3}{11}$ , qui font environ deux lignes.

Il ne faut pas s'étonner de la différence qui se trouve entre les proportions des mêmes mesures : car en passant par diverses mains, elles s'altèrent peu à peu, & dans les réductions que l'on fait d'une mesure à l'autre, il y a quelquefois de petites fractions que l'on ne détermine pas bien ou que l'on néglige. Nous avons même vû que des mesures publiques, exposées en divers endroits d'une même Ville pour s'y conformer, ne sont pas précisément égales entre elles, & qu'il y a des différences qui montent quelquefois à une ligne du pied de Paris.

*PROPORTION DU PIED DE BOULOGNE  
au Pied de Paris & au Palme Romain.*

Le pied de Paris au pied de Boulogne exposé dans la Salle des Colleges, qui est plus petit que les autres pieds exposés en d'autres lieux publics, est comme 6 à 7, ou plus précisément comme 600 à 701. Le pied de Paris étant donc égal à un Palme Romain, cinq onces, deux minutes &  $\frac{3}{11}$ , le pied de Boulogne fera égal à un Palme, huit onces, une minute &  $\frac{26}{27}$ , c'est-à-dire à un Palme, neuf onces & près de deux minutes.

*Le 5 Juin au soir.*

A 9 <sup>h</sup>	46'	20 <sup>n</sup>	Emerfion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter obfervée à Rome.
9	5	2	Emerfion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter obfervée à Paris.
	41	18	Différence des Méridiens dont Rome eft plus Oriental que Paris.

Quoique les premières Observations des Satellites de Jupiter que j'ai rapportées ici, donnent la différence des Méridiens entre Paris & Rome, moindre que celle qui réfulte de la dernière Emerfion, qui a été obfervée en même temps à Paris & à Rome; je crois cependant qu'il eft plus à propos de fe tenir à cette dernière Observation, comme étant la plus conforme à celles qui ont été faites auparavant & que l'on a même faites depuis; l'on peut donc déterminer la différence des Méridiens entre Paris & Rome de 41 minutes 20 fécondes de temps, qui étant réduites en degrez donnent

	10°	20'	0"
Et fupposant la longitude de Paris de	22	30	0
L'on aura la longitude de Rome de	32	50	0

*PROPORTION DU PALME ROMAIN*

*au pied de Paris.*

Le Palme de Rome & le pied de Paris, ayant été employez à mefurer les plus grands & les plus beaux bâtimens du Monde, & le pied de Paris ayant fervi de plus à mefurer la circonférence de la Terre, avec toute l'exactitude que l'Académie Royale ya pû apporter: nous avons examiné la proportion qui eft entre ces deux mefures.

Nous prîmes la longueur de la Canne d'Architecte, qui eft expofée dans le Capitole, & qui eft compofée de dix Palmes. Nous la divifâmes en dix parties, pour éviter l'ambiguité de la divifion qui y eft faite avec peu de subtilité, & nous trouvâmes que le Palme Romain d'Architecte, appelé

## PROPORTION DES BRASSES

de diverses Villes d'Italie, à la circonférence de la Terre.

	<i>Palmes.</i>	<i>Onces.</i>	<i>Minutes.</i>
Brasse de Mantouë	2	1	0
Brasse de Bresse	2	1	$2\frac{1}{2}$
Brasse de Florence à terre	2	5	$2\frac{3}{11}$
Brasse de Florence à drap	2	7	$1\frac{2}{33}$
Brasse de Boulogne	2	8	0
Brasse de Parme & de Plaifance	2	5	2
Brasse de Reggio	2	4	$2\frac{1}{3}$
Brasse de Milan	2	2	$1\frac{1}{4}$
Brasse Géographique d'une tierce de la circonférence de la Terre	2	3	$3\frac{1}{3}$

Une demi tierce de la circonférence de la Terre, fera d'un Palme, une once, quatre minutes &  $\frac{1}{6}$ , & cette mesure sera moyenne entre celle des Palmes de quelques Villes d'Italie que je rapporte ici, c'est pourquoi on pourroit l'appeller aussi Palme Géographique.

## PROPORTION DES PALMES

de quelques Villes d'Italie à la circonférence de la Terre.

	<i>Palmes.</i>	<i>Onces.</i>	<i>Minutes.</i>
Palme de Genes	1	1	$2\frac{19}{40}$
Palme de Naples	1	2	$0\frac{5}{6}$
Palme de Palerme	1	1	0
Palme Géographique d'une demi tierce de la circonférence de la Terre	1	1	$4\frac{1}{6}$

L'on pourroit ajoûter à ces Palmes, le Palme Romain ancien, qui est à celui d'aprésent comme 81 à 83 & est par conséquent de

0 11  $3\frac{46}{83}$

La mesure du Pendule à demi seconde, est moyenne entre le Palme de Genes & le Palme de Palerme qui ne-diffèrent entre eux, que de deux minutes & demi.

*PROPORTION DE LA BRASSE DE FLORENCE  
au Palme Romain.*

Le pied de Paris étant à la Brasse de Florence à terre, selon ce que j'ai rapporté ci-dessus, comme 16 à 27 précisément, & le Palme Romain d'Architecte étant au pied de Paris comme 11 à 16, le Palme Romain sera à la Brasse de Florence à terre, comme 11 à 27. Ainsi la Brasse de Florence à terre, sera égale à deux Palmes de Rome, cinq onces, deux minutes &  $\frac{3}{11}$ , c'est-à-dire, à un de Pied de Paris & un Palme Romain joints ensemble. La Brasse de Florence à drap, étant égale à un pied, neuf poulces, cinq lignes & demi du pied de Paris, en faisant la réduction du pied de Paris au Palme Romain, on trouvera qu'elle est égale à deux Palmes de Rome, sept onces, une minute &  $\frac{2}{33}$ .

*PROPORTION DU PALME ROMAIN*

*à la Circonférence de la Terre.*

Une minute de la circonférence de la Terre, est de  $5706\frac{1}{4}$  pieds de Paris: Donc en se servant de la proportion du Palme Romain au pied de Paris, qui est comme 11 à 16, l'on trouvera qu'une minute de la circonférence de la Terre est de 8300 Palmes, & que par conséquent six secondes sont de 830 Palmes qui selon M. le Chevalier Fontana, sont égales à la longueur intérieure de l'Eglise de S. Pierre sans y comprendre le Vestibule. Une seconde est donc de 138 Palmes & un tiers; & une tierce de 2 Palmes, trois onces, trois minutes & un tiers.

Cette mesure est moyenne entre celles de la Brasse de plusieurs Villes d'Italie, & on pourroit l'appeller Brasse Géographique, pour la distinguer de la Brasse Géométrique, qui est la dixmillionième partie du demi-diamètre de la Terre. J'en rapporte ici quelques-unes qui sont réduites au Palme Romain, qui comme j'ai déjà dit, se divise en douze onces & chaque once en cinq minutes.



Kon. 12. scul. 20. Pl. IV. IX. pag. 600.

*Chute de la Riviere de Velino pres de Terni en Ombrie.*

368 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

Cette mesure est de 9 pouces deux lignes  $\frac{1}{8}$  du pied de Paris, qui réduite au Palme Romain, fait un Palme, une once, une minute  $\frac{1}{2}$ . Nous pourrions l'appeller *Palme horaire*. Il excède le Palme de Palerme d'une minute  $\frac{1}{4}$  & ne manque du Palme de Genes, que de  $\frac{1}{4}$  de minutes.

OBSERVATIONS

*sur la déclinaison de l'Aiman.*

Nous trouvâmes en divers endroits du Palais de M. le Cardinal de Janson que l'Aiguille aimantée déclinait de la Méridienne, de 7 à 8 degrez du Septentrion vers l'Occident. Nous appliquâmes ensuite notre Bouffole au premier pilier de l'Eglise de S. Pierre qui est en entrant à main droite, & nous trouvâmes que l'Aiguille déclinait de 7 degrez du Septentrion vers l'Occident.

M. Auzout rapporte dans les Actes Philosophiques de la Société Royale d'Angleterre du mois d'Avril 1670, qu'il avoit observé cette même année à Rome la déclinaison de l'Aiman de deux degrez ou deux degrez  $\frac{1}{2}$  du Septentrion à l'Occident, de sorte qu'il y a eu 4 degrez  $\frac{1}{2}$  ou 5 degrez de variation dans la direction de l'Aiguille aimantée pendant l'espace de 25 ans, ce qui seroit à raison de 11 à 12 minutes par an en cas que cette variation se fit par un mouvement égal & réglé.

Nous partâmes de Rome le quatorzième d'Octobre, pour aller à Lorette : Nous nous arrêtâmes à Terni, & nous allâmes à cinq milles de-là, voir une cascade qui est formée par la chute de la Riviere de Velino. Cette Riviere tombe à plomb du haut d'un Rocher de la hauteur de plus de 150 pieds, à ce que j'en ai pu juger, avec une si grande rapidité, qu'une partie considérable de l'eau s'en sépare & forme une espèce de pluye. Cette Riviere coule ensuite entre deux Rochers, & après avoir fait plusieurs chutes moins considérables, elle entre dans la Nera qui passe à Terni & à Narni, & va ensuite



se décharger dans le Tibre. Il y a à côté de cette cascade un arbre d'une grosseur prodigieuse appuyé contre ce Rocher, qui est de toute la hauteur de la cascade, & dont, on ne voit ni la racine ni l'extrémité.

N'étant pas possible d'approcher de cette rivière, dans l'endroit où elle se précipite, pour en prendre les dimensions; j'en ai fait le dessein d'un lieu qui est vis-à-vis. Tout ce que je peux en rapporter, est qu'elle est beaucoup plus grande que le Teveron à Tivoli qui a 6 ou 7 toises de largeur dans l'endroit où il tombe, & dont la première chute n'est que de 40 à 50 pieds & ne se fait pas avec une si grande impétuosité.

#### A L O R E T T E

Nous arrivâmes à Lorette le 17 Octobre, & n'ayant pas pu prendre la situation de la Maison de la Sainte Vierge à l'égard de la Méridienne, par l'Observation du Soleil qui fut couvert ce jour-là & le lendemain; nous appliquâmes notre Bouffole à la muraille extérieure Orientale qui est revêtue de marbre, (étant difficile de l'appliquer par dedans à cause de l'irrégularité des pierres) & nous trouvâmes, que l'Aiguille aimantée déclinait de cette muraille, de 7 degrés du Septentrion vers l'Occident. Le P. Blancano & le P. Riccioli ont remarqué, que cette sainte Maison étoit précisément sur la Méridienne, ce qui est confirmé par cette Observation; en supposant que la déclinaison de l'Aiman à Lorette fût la même, que celle que nous trouvâmes à Rome & en d'autres Villes d'Italie dans ce Voyage.

Nous partîmes de Lorette le 18 Octobre, & nous arrivâmes à Boulogne le 21.

Nous fîmes à notre retour, à la ligne méridienne de saint Petrone, plusieurs Observations du Soleil à son passage par le Méridien, en compagnie de M. Guillelmini, qui les avoit continuées pendant notre Voyage de Rome.

## 510 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

J'en rapporte ici une, dont j'ai tiré la hauteur du Pole de cette Ville.

## A B O U L O G N E

*Le 10. Novembre.*

188534 Terme du bord inférieur du Soleil, tangente de	62°	3'	29 <sup>n</sup>
184270 Terme du bord supérieur du Soleil, tangente de	61	30	44
Donc le diamètre		32	45
Et le demi-diamètre		16	22½
Donc distance apparente du centre du Soleil au Zenith	61	47	7
Réfraction moins la parallaxe à ajouter		1	41
Donc distance véritable du centre du Soleil au Zenith	61	48	48
Déclinaison à retrancher	17	18	34
Donc hauteur du Pole à Boulogne	44	30	14

Nous fîmes aussi quelques Observations de l'Etoile polaire à son passage par le Méridien, par le moyen de la pinnule que l'on avoit placé à la fenêtre septentrionale de cette Eglise. J'en rapporte ici une, avec la manière dont je me suis servi, pour en tirer la hauteur du Pole.

*Le 7. Novembre.*

93745 Tangente de la distance de l'Etoile polaire au Zenith dans la partie supérieure de son cercle de	43	9	3
Réfraction à ajouter			56
Distance véritable de l'Etoile polaire au Zenith	43	9	59
Distance de l'Etoile polaire au Pole	2	19	40
Donc distance du Pole au Zenit	45	29	39
Et la hauteur du Pole à Boulogne	44	30	21

En voici une de cette même Etoile faite par l'Octans.

*Le 1. Novembre.*

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire dans la partie supérieure de son cercle par l'Octans	46	51	15
Réfraction			56
Hauteur corrigée	46	50	19
Distance de l'Etoile polaire au Pole	2	19	40
Hauteur du Pole à Boulogne	44	30	39

La hauteur du Pole qui résulte de ces Observations du Soleil & de l'Etoile polaire, qui ont été faites en diverses manières, est assez conforme à celle que nous avons trouvée par la hauteur méridienne du Soleil & de l'Etoile polaire, avant que d'aller à Rome.

L'on pourra donc choisir celle qui a été tirée de l'Observation de l'Etoile polaire du 7 Novembre, qui est moyenne entre la plus petite & la plus grande; & déterminer la hauteur du Pole à Boulogne de 44 30 20

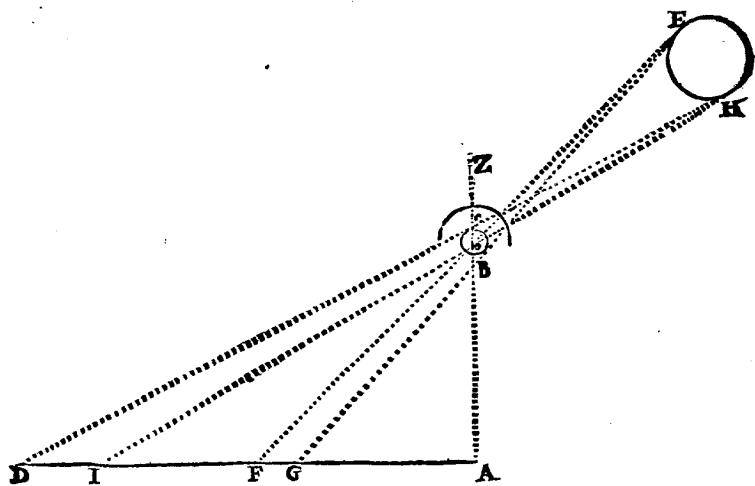
A l'occasion du rétablissement de la Méridienne de S. Petrone, M. le Marquis Monti souhaita d'en avoir une dans sa maison.

Le lieu le plus commode qui s'y trouva, fut une Terrasse qui déclinait du Midy à l'Occident. On y dressa une Piramide surmontée d'une plaque verticale de cuivre, exposée au Midy, percée d'un trou rond pour donner passage aux rayons du Soleil, qui devoient former son image dans l'ombre de cette plaque. La hauteur du centre fut prise de 100 poulces du pied de Boulogne au dessus de la ligne Méridienne, dont la longueur est de plus de 250 poulces; cette proportion de 250 à 100 étant celle qui convient à la hauteur Méridienne du Solstice d'hiver au parallèle de Boulogne, le demi-diamètre du trou fut choisi de la centième partie de sa hauteur, au lieu qu'à S. Petrone il n'en est que la 200<sup>e</sup> partie. Mais comme cette Méridienne est en plein jour, on jugea devoir donner à ce

trou une ouverture plus grande, afin qu'il y pût passer une assez grande quantité de rayons, pour former l'image distincte du Soleil sur cette Méridienne.

L'on divisa la ligne en centièmes parties de la hauteur du trou, en commençant de sa perpendiculaire, & chacune de ces parties fut sous-divisée en 100 sur une regle de cuivre à part.

L'on considère deux rayons qui partent du bord supérieur du Soleil E, dont l'un EF, passe par le centre du trou O, & l'autre AG passe par le point inférieur du trou B. Ces deux rayons peuvent passer pour parallèles entre eux, à cause de la distance immense du point du Soleil E, à l'égard du demi-diamètre du trou BC. L'on en considère deux autres qui partent du point inférieur du Soleil, dont l'un HI, passe par le centre du trou O, & l'autre HD par le point supérieur du trou C. Ces deux rayons sont aussi parallèles entre eux. Toute la lumière du Soleil,



qui passe par le trou CB, est comprise entre les points G, D, sur la Méridienne; mais parce que les rayons, qui partent du bord supérieur & du bord inférieur du Soleil

&

& passent par le centre se terminent aux points F, I, qui sont dans la lumiere ; pour trouver ces points, il faut considérer que AD, distance de l'extrémité la plus éloignée de la lumiere, est à DI comme AC, 101, à COI ; & que AG, distance de l'extrémité plus proche de la lumiere est à GF, comme AB, 99 est à BO, 1 ; ayant donc retranché de AD, sa cent-unième partie ID, & ajouté à AG sa 99<sup>e</sup> partie GF, l'on a AI, AF, en centièmes parties de AO, dans lesquelles la ligne AD, est divisée : & prenant AO, pour rayon, on aura AF, tangente de l'angle AOF, ou ZOÉ, distance du bord supérieur du Soleil au Zenith ; & AI, tangente de l'angle AOF, ou ZOH, distance du bord inférieur du Soleil au Zenith ; la difference de ces angles est l'angle IOF, ou EOH, diametre apparent du Soleil, dont la moitié étant ajoutée à la plus petite distance du Zenith, ou soustraite de la plus grande, donne la distance apparente du centre du Soleil au Zenith.

Il est vrai que cette Méridienne étant à découvert, les derniers termes de la lumiere DG, ne se distinguent pas assez bien ; l'expérience ayant fait voir, que les termes sensibles sont au dedans de la lumiere, un peu plus de la cinquième partie de l'augmentation véritable DI, FG, à quoi il faudroit avoir égard, si l'on vouloit trouver le diametre du Soleil avec exactitude : mais cela n'empêche point de trouver la distance du centre du Soleil au Zenith, avec assez de justesse, le diametre du Soleil étant diminué presque également de part & d'autre.

*Le 21. Octobre.*

14745 Terme du bord inférieur du Soleil  
 146 Cent-unième partie à retrancher  
 14599 Tangente de la distance apparente  
 du bord inférieur du Soleil au  
 Zenith, de

55° 9' 8"  
 TTT

*Rec. de l'Ac. Tom. VII.*

514 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

14219	Terme du bord supérieur du Soleil			
144	Quatre-vingt-dix-neuvième partie à ajouter			
14363	Tangente de la distance apparente du bord supérieur du Soleil au Zenith de	55°	35'	23"
	Donc le diamètre du Soleil		26	15
	Et le demi-diamètre de		13	8
	Donc distance apparente du centre du Soleil au Zenith	55	22	15
	Réfraction moins la parallaxe à ajouter		1	17
	Donc distance véritable du centre du Soleil au Zenith	55	23	32
	Déclinaison à retrancher	10	52	19
	Donc hauteur du Pole à Boulogne	44	31	13

OBSERVATIONS

*sur la déclinaison de l'Aiman.*

Ayant appliqué notre Bouffole à la ligne méridienne de saint Petrone, que l'on avoit prolongé sur le marbre qu'elle a du côté du Midy, nous trouvâmes que l'Aiguille aimantée déclinait de 7 degrez du Septentrion vers l'Occident. On avoit trouvé vers l'an 1640, que sa déclinaison étoit de trois degrez du Septentrion vers l'Orient; de forte qu'il y a eu dans l'espace de 55 ans, dix degrez de variation dans la direction de l'Aiguille aimantée.

On observa à Paris l'an 1640 la déclinaison de l'Aiguille aimantée de 3 degrez du Septentrion vers l'Orient, & elle étoit dans l'année 1695 de 7 degrez du Septentrion vers l'Occident; il y a donc eu pendant le même intervalle de temps la même variation dans la déclinaison de l'Aiguille aimantée à Boulogne & à Paris.

Cette variation est à raison de 11 minutes par an & s'accorde assez bien à celle que l'on a trouvée à Rome, par la comparaison des Observations de M. Auzoult avec les nôtres.

OBSERVATION  
D'UNE ECLIPSE DE LUNE.

1695.

*Le 20. Novembre au soir.*

A	6 <sup>h</sup>	23'	0"	Commencement de la Penombre.
	6	48	0	Commencement de l'Eclipse.
	6	52	0	L'ombre à Schikardus.
	6	53	12	Schikardus est entierement dans l'om- bre.
	6	54	18	La partie, éclipsee est de la largeur de Mare humorum
	6	58	28	L'omb. est éloignée de Tycho & de Ma- re rotundum, du diametre de Tycho.
	7	0	48	L'ombre au bord obscur de Tycho.
	7	1	22	L'ombre au bord clair de Tycho, & à Mare rotundum.
	7	2	0	L'ombre au commencement obscur de Capuanus.
	7	2	55	L'ombre au milieu de Tycho, & à l'Isle de Capuanus.
	7	4	0	Tycho est entierement dans l'ombre.
	7	9	40	L'ombre à Pitatus
	7	14	30	L'ombre au bord de Mare rotundum où est Gassendi.
	7	17	1	L'ombre à Bullialdus.
	7	20	10	Gassendus est entierement dans l'ombre
	7	22	52	L'ombre est éloignée de Grimaldi de la longueur de cette tache; elle est à la même distance de Proclus.
	7	33	45	L'ombre au bord de Fracastorius,
	7	36	0	L'ombre est éloignée de Copernic & de

## 516 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

Kepler de la distance de ces deux taches entre elles.

A 7 <sup>h</sup>	37'	0"	Fracastorius est entierement dans l'ombre.
7	44	0	L'ombre à Catharina, Cyrillus & Theophilus.
7	51	0	Catharina, Cyrillus, & Theophilus sont dans l'ombre.
7	56	15	L'ombre au bord de Langrenus.
7	57	0	
8	1	0	L'ombre au milieu de Langrenus.
8	2	0	Gassendi est entierement sorti de l'ombre.
8	4	28	Langrenus est entierement dans l'ombre.
8	19	0	Mare humorum est entierement hors de l'ombre.
8	20	0	Catharina, Cyrillus & Theophilus sortent de l'ombre.
8	26	30	Capuanus est hors de l'ombre.
8	27	30	Le milieu de Schikardus.
8	29	54	Schikardus est entierement hors de l'ombre.
8	39	36	Tycho commence à sortir.
8	42	20	La partie claire de Tycho sort de l'ombre.
8	43	26	Le bord obscur de Tycho sort de l'ombre.
8	46	50	L'ombre est éloignée de Tycho du diametre de cette tache.
8	47	15	Langrenus commence à sortir.
8	53	30	Le bord obscur de Langrenus sort de l'ombre.
8	55	55	L'ombre est éloignée de Fracastorius du diametre de cette tache.



OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 517

A 9 <sup>h</sup>	5'	30"	L'on commence à appercevoir le bord Eclipsé de la Lune avec une Lunette de 17 pieds.
9	7	34	L'on commence à l'appercevoir par la Lunette de l'Octans.
9	9	20	Proclus est entierement sorti de l'ombre.
9	12	30	Fin de l'Eclipse.

Le milieu de l'Eclipse, tiré du commencement & de la fin, est arrivé à 8<sup>h</sup> 0' 15", & la grandeur de la partie Eclipsée a été de 5 doigts & demi. Le temps ne permit pas de l'observer à Paris. Je rapporte ici deux Observations, dont l'une a été faite à Rome par M. l'Abbé Bianchini, & l'autre à Marseille par M. Chazelles, pour connoître la différence de Méridien qui est entre Boulogne & ces deux Villes.

*Différence des Méridiens entre Rome & Boulogne.*

				Differ.
Commencement de l'Eclipse à Rome	6 <sup>h</sup>	51'	0"	} 3' 0"
à Boulogne	6	48	0	
L'ombre à Tycho à Rome	7	0	0	} 0 48
à Boulogne	7	0	48	
L'ombre à Bullialdus à Rome	7	22	0	} 4 59
à Boulogne	7	17	1	
L'omb. au bord de Langrenus à Rome	8	1	30	} 5 15
à Boulogne	7	56	15	
Langrenus est sorti de l'ombre à Rome	8	58	0	} 4 30
à Boulogne	8	53	30	
Fin de l'Eclipse à Rome	9	16	45	} 4 15
à Boulogne	9	12	30	

En prenant un milieu entre la plus grande & la plus petite différence, l'on aura la différence des Méridiens entre Rome & Boulogne de 4' 8"; mais par les Observations des Satellites de Jupiter, l'on a déterminé la différence des Méridiens entre Boulogne & Paris de 37' 10"; l'on

518 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

aura donc la différence des Méridiens entre Paris & Rome de  $41' 18''$ , comme on l'avoit trouvée par l'Observation du premier Satellite de Jupiter du 5 Juin faite à Rome & à Paris.

*Différence des Méridiens entre Boulogne & Marseille*

			Differ.
Commencem. de l'Eclipe	à Boulogne	$6^h 48' 0''$	} $25' 0''$
	à Marseille	$6 23 0$	
L'ombre à Tycho	à Boulogne	$7 0 48$	} $23 18$
	à Marseille	$6 37 30$	
L'ombre	à Boulogne	$7 2 55$	} $23 55$
	à Marseille	$6 39 0$	
Tycho est dans l'ombre	à Boulogne	$7 4 0$	} $23 30$
	à Marseille	$6 40 30$	
L'ombre à Pitatus	à Boulogne	$7 9 40$	} $24 40$
	à Marseille	$6 45 0$	
L'ombre à Langrenus	à Boulogne	$7 56 15$	} $23 25$
	à Marseille	$7 32 50$	
L'omb. au milieu de Langr.	à Boulogne	$8 1 10$	} $23 50$
	à Marseille	$7 37 20$	
Langrenus est dans l'omb.	à Boulogne	$8 4 28$	} $23 38$
	à Marseille	$7 40 50$	
Tycho commence à fortir	à Boulogne	$8 39 36$	} $22 46$
	à Marseille	$8 16 50$	
Tycho est hors de l'ombre	à Boulogne	$8 43 26$	} $23 36$
	à Marseille	$8 19 50$	
Fin de l'Eclipe	à Boulogne	$9 12 30$	} $23 0$
	à Marseille	$8 49 30$	

La moyenne différence sera d'environ 24 minutes, dont Boulogne est plus Orientale que Marseille; mais Marseille est plus Orientale que Paris de  $12' 54''$ ; donc la différence des Méridiens entre Boulogne & Paris sera de  $36' 54''$ , moindre de 16 secondes que celle que j'avois déterminée par les Observations des Satellites de Ju-

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 519

piter que j'ai rapportées ci-dessus. Si l'on ajoute à 36' 54" différence de Méridien entre Paris & Boulogne 4' 8" dont Rome est plus Orientale que Boulogne, l'on aura la différence de Méridien entre Rome & Paris d'environ 41 minutes, plus petite de 16 secondes que celle que j'ai trouvée par les Observations des Satellites de Jupiter.

N'ayant pas fait d'Observations à Modene, je rapporterai ici quelques Observations des Satellites de Jupiter, que le P. Fontana Theatin y a faites.

A M O D E N E.

O B S E R V A T I O N S

DES SATELLITES DE JUPITER.

1694.

*Le 28. Avril au soir.*

A	9 <sup>h</sup>	49'	0"	Emerfion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter observée à Modene.
	9	13	29	Emerfion du premier Satellite par le calcul corrigé.
		35	31	Différence des Méridiens, dont Modene est plus Oriental que Paris.

1698.

*Le 8. Juin au soir.*

A	10 <sup>h</sup>	25'	40"	Emerfion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter.
	9	50	7	Emerfion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter observée à Paris.
		35	33	Différence des Méridiens: dont Modene est plus Oriental que Paris.

1698.

*Le 1 Juillet au soir.*

A 10 <sup>h</sup>	34'	0"	Emerfion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter.
9	58	30	Emerfion du premier Satellite de l'ombre de Jupiter obfervée à Paris.
	35	30	Difference des Méridiens , dont Modene eft plus Oriental que Paris.

Ces Observations s'accordent fort bien , de forte que l'on peut déterminer la difference des Méridiens qui eft entre Paris & Modene de 35' 30" d'heure , qui réduites en degrez & minutes font

8° 52' 30"

Et fi l'on fuppose la longitude de Paris de 22 30 0  
L'on aura la longitude de Modene de 31 22 30

Modene eft fur le parallele de Boulogne , & felon le Pere Fontana , la difference de Méridiens entre ces deux Villes eft de 25' 16" de degré , qui reduites en minutes d'heure , font 1' 41" , lesquelles étant ajoutées à 35' 30" difference des Méridiens entre Paris & Modene , donnent la difference des Méridiens entre Paris & Boulogne de 37' 11" à une feconde près de celle que j'avois déterminée par les Observations des Satellites de Jupiter. Il eft bon de remarquer que l'Emerfion du 1 Juillet a été obfervée en même-temps à Paris , à Modene & à Boulogne , ce qui donne ordinairement la difference des Méridiens avec plus d'exactitude.

Nous allâmes de Modene à Genes , où nous fîmes transporter nos Instrumens dans un lieu élevé proche du Castellet , dans le deffein d'observer l'Eclipsé du Soleil qui devoit arriver le 6 à fon lever.

*A G E N E S.**Le 6. Décembre.*

Nous allâmes le matin avant le lever du Soleil , au lieu destiné

destiné pour faire l'Observation. M<sup>rs</sup>. le Prince d'Oria & les Marquis de Toriglia, Salvago & Spinola s'y trouvèrent.

Le Ciel étoit fort serein, & nous nous préparâmes à observer les Phases de l'Eclipse par le passage des bords du Soleil, & des pointes de l'Eclipse par le fil horizontal & le vertical de la petite Lunette de l'Octans.

Cette méthode a deux avantages, l'un, de ce qu'elle est exempte de la variation qui peut être causée par les réfractions, principalement dans les petites hauteurs, parce que la réfraction ne détourne pas les objets du vertical, & que dans l'Observation du passage par l'horizontal, les bords & les pointes passant à la même hauteur ont la même réfraction, ce qui n'arrive pas dans les passages par les fils obliques. L'autre avantage, est qu'en même temps qu'on observe les Phases par cette méthode, on a la hauteur du Soleil qui peut servir à trouver indépendamment de la Pendule, le temps de l'Observation.

## OBSERVATION

### DE L'ECLIPSE DU SOLEIL.

Le Soleil parut à son lever éclipé d'environ un tiers de son disque dans la partie inférieure vers l'Orient, & l'Eclipse diminoit avec beaucoup de vitesse. Ayant placé l'Octans à la hauteur de  $0^{\circ} 21'$ , nous primes les passages suivans, des bords & des pointes du Soleil, par le fil horizontal & le vertical de l'Octans.

#### PREMIERE OBSERVATION.

A 7 <sup>h</sup>	34'	14"	Le bord supérieur à l'horizontal.
7	35	34	Le bord précédent au vertical.
7	36	3	La Corne supérieure à l'horizontal.
7	37	7	La Corne inférieure au vertical.
7	37	54	La Corne inférieure & le bord inférieur à l'horizontal.

Rec. de l'Ac. Tom. VII.

Vuu

522 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

7<sup>h</sup> 38' 43" Le bord suivant & la corne supérieure au vertical.

EXAMEN DE LA PREMIERE

*Observation.*

- 3' 40" Passage du Soleil par l'horizontal.
- 3 9 Passage du Soleil par le vertical.
- 1 49 Différence entre le passage du bord supérieur & de la Corne supérieure par l'horizontal.
- 3 40 Différence entre le passage du bord supérieur & de la Corne inférieure par l'horizontal.
- 1 33 Différence entre le passage du bord précédent & de la Corne inférieure par le vertical.
- 3 9 Différence entre le passage du bord précédent & de la Corne supérieure par le vertical.

SECONDE OBSERVATION.

La hauteur du Soleil étoit de 1° 38' 0"

A 7<sup>h</sup> 46' 13" Le bord supérieur du Soleil à l'horizontal.

- 7 46 37 Le bord précédent au vertical.
- 7 48 31 La Corne supérieure à l'horizontal.
- 7 48 35 La Corne inférieure au vertical.
- 7 49 37 La Corne supérieure au vertical.
- 7 49 42 Le bord suivant au vertical.
- 7 49 53 La Corne inférieure à l'horizontal.
- 7 49 59½ Le bord inférieur à l'horizontal.

EXAMEN DE LA SECONDE

*Observation.*

- 3 46½ Passage du Soleil par l'horizontal.
- 3' 5" Passage du Soleil par le vertical.

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 523

- 2' 18" Différence entre le passage du bord supérieur & de la Corne supérieure par l'horizontal.
- 3 40 Differ. entre le passage du bord supér. & de la Corne inférieure par l'horizont.
- 1 58 Différence entre le passage du bord précédent & de la Corne inférieure par le vertical.
- 3 0 Différence entre le passage du bord précédent & de la Corne supérieure par le vertical.

TROISIEME OBSERVATION.

- A 7<sup>h</sup> 54' 33" La Corne supérieure à l'horizontal.
- 7 54 55 La Corne inférieure à l'horizontal.
- 7 55 21 Le bord inférieur à l'horizontal.
- 7 55 31 La Corne inférieure au vertical.
- 7 55 42 La Corne supérieure au vertical.
- 7 55 47 Le bord suivant au vertical.

EXAMEN DE LA TROISIEME  
*Observation.*

L'on n'a pas pris dans cette Observation le passage du bord supérieur par l'horizontal, & du bord inférieur précédent par le vertical, mais on l'a suppléé par une Observation que l'on avoit faite le jour précédent à la même hauteur.

- 3' 48" Passage du Soleil par l'horizontal.
- 3 0 Passage du Soleil par le vertical.
- 0 48 Différence entre le passage de la Corne supérieure & du bord inférieur
- 0 26 Différence entre le passage de la Corne inférieure & du bord inférieur
- 0 16 Différence entre le passage de la Corne inférieure & du bord suivant par le vertical.

524 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

o' 5" Différence entre le passage de la Corne supérieure & du bord suivant par le vertical.

QUATRIÈME OBSERVATION.

A 7<sup>h</sup> 57' 48" Fin de l'Eclipse ; le point du contact au centre de la Lunette.

7 58 15 Le bord suivant au vertical.

7 58 24 Le bord inférieur à l'horizontal.

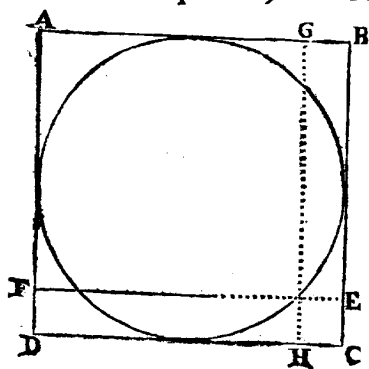
EXAMEN DE LA QUATRIÈME Observation.

L'on a supposé dans cette Observation le temps du passage du Soleil par l'horizontal & par le vertical, égal à celui de l'Observation précédente, à cause que la différence de l'heure est peu considérable.

o 36 Différence entre le passage du point du contact, & du bord inférieur par l'horizontal.

o 27 Différence entre le passage du point du contact, & du bord suivant par le vertical.

L'on peut se servir de deux méthodes différentes pour décrire ces Phases dans la figure du Soleil ; l'une en circonscrivant un quarré, A B C D, au cercle qui représente le



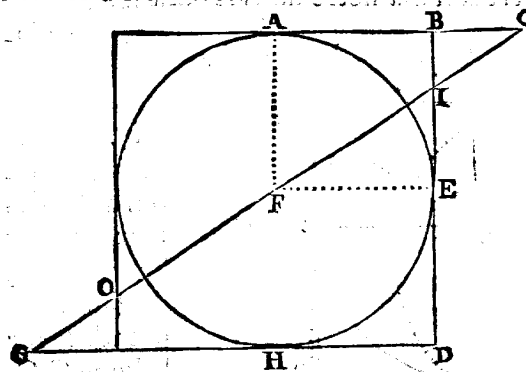
disque du Soleil, & divisant un des côtez, BC, en autant de parties que le Soleil a employé de secondes à passer par l'horizontal, & le côté, A B, en autant de parties qu'il a employé à passer par le vertical. Cette division étant faite, l'on prendra sur le côté, B C, qui représente le vertical, autant de par-



ties, qu'il y a de secondes dans la différence entre le passage d'un bord & d'une corne par l'horizontal; & on les portera de B, vers C, comme en E, si la différence est entre le passage du bord supérieur & d'une corne; & de C vers B, si elle est entre le passage d'une corne & du bord inférieur. L'on prendra aussi sur le côté AB, qui représente l'horizontal, autant de parties qu'il y a de secondes dans la différence entre le passage d'un bord & d'une corne par le vertical, & on les portera de B, vers A comme en G, si la différence est entre le passage du bord précédent & d'une corne par le vertical; & de A, vers B, si elle est entre le passage d'une corne & du bord suivant.

L'on tirera ensuite des points, E & G, les lignes, EF, GH, parallèles à AB, BC, les intersections de ces lignes avec le cercle détermineront la situation des cornes.

Mais parce que le temps que le Soleil employe à passer par l'horizontal & par le vertical, varie à chaque Observation, & qu'ainsi il faudroit se servir d'une nouvelle division pour chaque Phase que l'on voudroit décrire, l'on peut se servir d'une autre méthode, où la même division sert pour l'horizontal & pour le vertical dans toutes les Phases différentes.



Soit, A C, à AB, comme le temps du passage du Soleil par l'horizontal, au temps du passage du Soleil par le vertical.

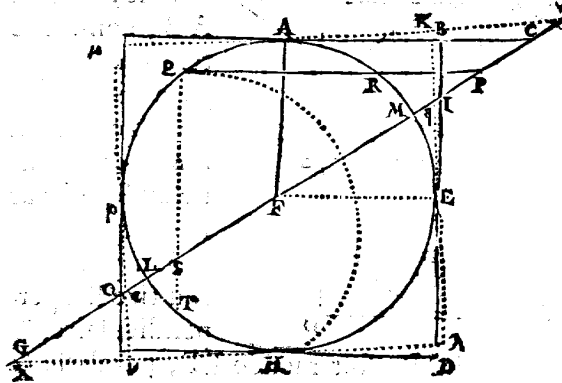
Du point B, soit tiré BE perpendiculaire, &

égale à AB, & du point E, soit menée EF, parallèle & égale à AB. Du point F, comme centre, & de l'interval-

V u u iij

326 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

FE, soit décrit le cercle EHA, qui touchera AC au point A; soit prolongée BE, en D, en sorte que ED, soit égale à BE; du point D, soit menée DG, parallèle à CA, qui touchera le cercle en H; & soit tirée du point C, par le centre F, la ligne OFG, qui coupe la tangente DHG en G. Par la supposition, AC est à AB, comme le temps du passage du Soleil par l'horizontale, est au temps du passage du Soleil par le vertical; mais, AC est à AB, comme FC, est à FI, ou comme GC, est à OI; donc GC, est à OI, comme le temps du passage du Soleil par l'horizontale, est au temps du passage du Soleil par le vertical: GC, représente donc une partie du Parallele parcourüe par le Soleil, pendant le temps de son passage par l'horizontale; & OI, une partie du parallele parcourüe par le Soleil pendant le temps de son passage par le vertical: & si on divise GC, en autant de parties que le Soleil a employé de secondes à passer par l'horizontale, OI sera divisé en autant de parties que le Soleil a employé de secondes à passer par le vertical, & LM, en autant de parties que le Soleil a employé de secondes à passer par le cercle horaire, que l'on peut réduire en minutes de degrez pour connoître son diametre dans le parallele.



Pour placer les cornes de l'Eclipsé, par le passage d'un bord & des Cornes par l'horizontale, il faudra prendre sur la ligne GC, autant de parties qu'il

Y a de secondes dans la différence entre le passage d'un bord & d'une Corne par l'horizontal, & les porter de C vers M, comme en P, lorsque la différence est entre le passage du bord supérieur & d'une Corne; & de G, vers L; lorsqu'elle est entre le passage d'une Corne & du bord inférieur; & du point P, tirer P R Q, parallèle à A B; un des deux points Q R, sera celui de la Corne.

De même si l'on a le passage d'un bord & des Cornes par le vertical, il faudra prendre sur la ligne I O, autant de parties qu'il y a de secondes dans la différence entre le passage d'un bord & d'une Corne par le vertical, & les porter de I vers M, comme en S, lorsque la différence est entre le passage du bord précédent & d'une Corne; & de O vers L, lorsqu'elle est entre le passage d'une Corne & du bord suivant; & tirer du point S, la ligne T S Q, parallèle à B D; un des deux points T Q, sera celui de la Corne.

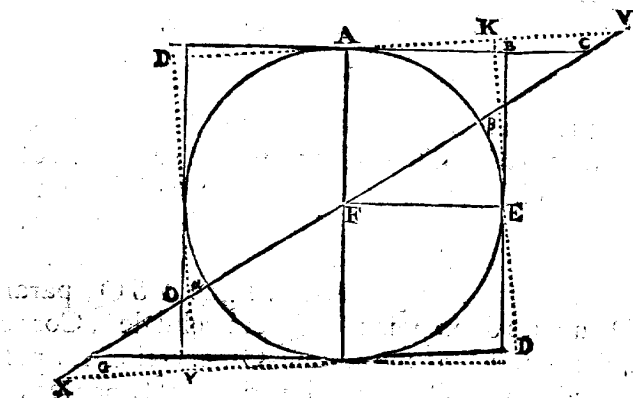
Lorsqu'on a pris dans une même Observation les passages du bord & de la Corne par l'horizontal & par le vertical, l'intersection des deux lignes P R Q, T S Q, doit se rencontrer dans la circonférence du cercle A B H T L Q, à quelque différence près causée par la variation que l'Éclipse fait pendant le temps de l'Observation. Si l'on eut ensuite déterminer la situation des Cornes dans une autre Observation, il faudra augmenter ou diminuer la ligne G C de côté & d'autre, d'autant de parties que le Soleil a employé de secondes à passer par l'horizontal, plus ou moins que dans l'Observation précédente; & ayant tiré des points V, X, déterminez par cette manière des tangentes V μ, X λ, l'on mènera à ces lignes les perpendiculaires λ β K, ν α, μ, qui touchent le cercle, & représentent le vertical.

L'on pourra aussi augmenter ou diminuer la ligne O I, d'autant de parties que le Soleil a employé de secondes à passer par le vertical, plus ou moins que dans l'Observation précédente; & ayant tiré des points α β, détermi-

528 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES

nez par cette maniere, les tangentes  $\nu\alpha, \mu, \lambda\beta\kappa$ , l'on menera à ces lignes les perpendiculaires  $V\kappa\mu, X\nu\lambda$ , qui touchent le cercle, & représentent l'horizontal.

Il suit de là que dès que l'on connoît deux passages, soit par l'horizontal & le vertical, soit par l'horizontal



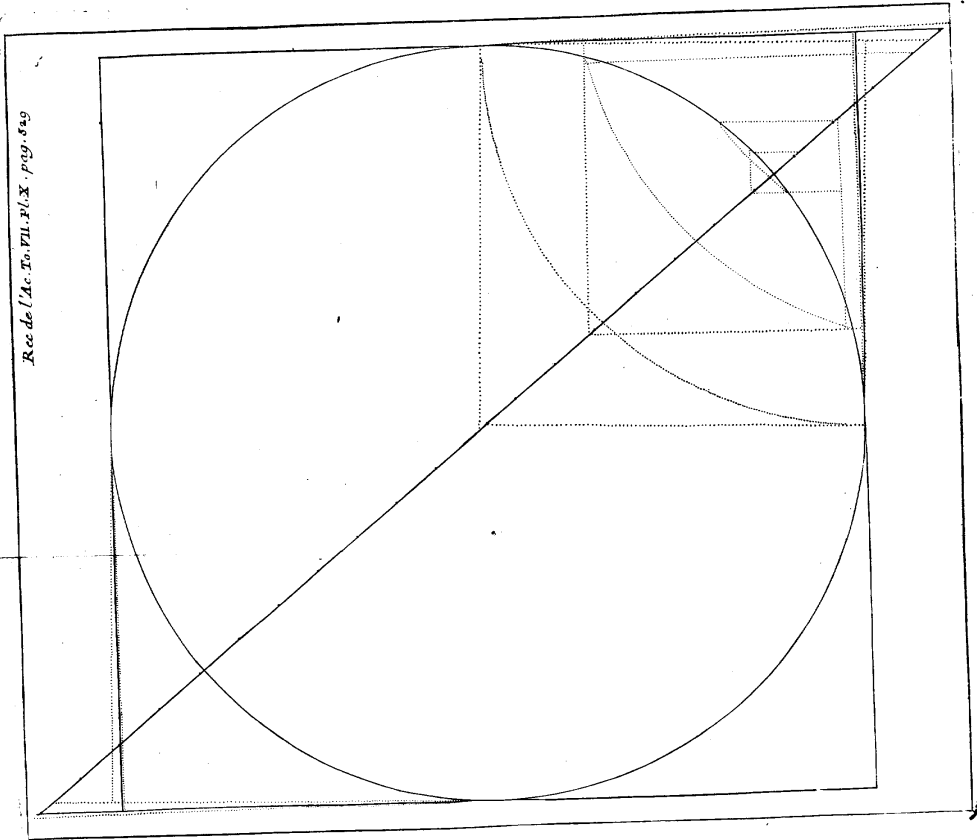
& le cercle horaire, ou bien par le vertical & le cercle horaire, on a le troisième.

On peut les trouver indépendamment de la figure en cette maniere. Soit  $GC$ , passage du Soleil par l'horizontal de 120 secondes, &  $OI$ , passage du Soleil par le vertical de 189, comme on les a trouvé dans la premiere Observation de l'Eclipse.  $AC$  est à  $AB$  ou  $AF$ , comme  $FC$  est à  $FI$ , c'est-à-dire, comme 110 est à  $94\frac{1}{2}$ ; prenant le quarré de ces nombres, & tirant la racine quarrée de leurs sommes, l'on aura 137 pour la valeur de  $FC$ , en raison de  $AC$  110 & de  $AB$ , ou  $AF$   $94\frac{1}{2}$ .

Si donc l'on fait comme  $FC$ , 137 est à  $AF$   $94\frac{1}{2}$ , ainsi 110 secondes, temps que le demi-diametre du Soleil a employé à passer par l'horizontal en parcourant  $FC$ , est à 76 secondes, ce sera le temps que le demi-diametre du Soleil a employé à passer par le cercle horaire.

Si

Rec de l'Ac. To. VII. Pl. X. pag. 89





Si le passage par l'horizontal & le cercle horaire est donné, il faudra retrancher le carré de AF du carré de FC, & l'on aura le carré de AC; puis en faisant comme AC est à AF ou AB, ainsi CF est à FI, l'on aura le temps que le demi-diametre du Soleil a employé à passer par le vertical en parcourant FI.

Mais si l'on connoît le passage du Soleil par le vertical & par le cercle horaire, pour avoir le passage par l'horizontal, il faudra retrancher le carré de AF ou EF du carré de FI, & l'on aura le carré de EI; & faisant comme AF—BI ou EI est à AF, ainsi CF—CI ou FI est à CF, l'on aura le temps que le demi-diametre du Soleil a employé à passer par l'horizontal en parcourant FC.

Après avoir déterminé sur la figure du Soleil, la situation des Cornes ou pointes de l'Eclipse par la seconde méthode, j'ai pris le diametre du Soleil égal à celui du Soleil comme il étoit alors, & j'ai décrit les Phases. Celle qui résulte de la premiere Observation donne la grandeur de l'Eclipse de 3 doigts & demi, la seconde Phase est de 1 doigt & 37 minutes, & la troisiéme de 8 minutes.

A G E N E S

*proche de la Place de l'Annonciate.*

*Le 22. Décembre.*

Hauteur méridienne de l'Etoile polaire	46°	46'	0"
Réfraction			56
Hauteur corrigée	46	45	4
Distance de l'Etoile polaire au Pole	2	19	50
Hauteur du Pole à Genes	44	25	14

*Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil.*

<i>Le 23. Décembre.</i>	22	26	10
Réfraction moins la parallaxe		2	15
Hauteur corrigée	22	23	55
<i>Rec. de l'Ac. Tom. VII.</i>			XXX

530 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

Demi-diametre du Soleil	16'	20"
Hauteur véritable du centre du Soleil	22	7 35
Déclinaison	23	28 0
Hauteur de l'Equateur	45°	35 '35"
Hauteur du Pole à Genes	44	24 25

En comparant ces hauteurs avec les Observations que nous avons faites en passant à Genes, l'on trouvera que la hauteur du Pole de cette Ville est de 44° 25' 0"

DECLINAISON DE L'AIMAN.

Après avoir tracé une ligne méridienne dans l'Eglise de l'Annonciation, avec toute la précision que l'on peut souhaiter, l'on y a appliqué une Bouffole, & l'on a trouvé que la déclinaison de l'aiman de la Méridienne étoit de 9° 0', du Septentrion au Couchant.

OBSERVATION

DU PREMIER SATELLITE DE JUPITER.

Le 28. Décembre 1695.

A 2 <sup>h</sup>	9'	56"	Au matin, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter.
I	43	36	Immersion du premier Satellite par le calcul corrigé à Paris.
.	26	20	Différence de Méridiens, dont Genes est plus Oriental que Paris.

En prenant un milieu entre la différence des Méridiens qui résulte de cette Observation, & celle qui résulte de l'Observation du 30 Novembre de l'année 1694, l'on pourra déterminer la différence des Méridiens entre Genes & Paris de

d'heure qui étans réduites en degrez font	6	25' 45"
Et supposant la longitude de Paris de	22	30 0
L'on aura la longitude de Genes de	28	56



## OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES. 531

A P E R I N A L D O

*Hauteur méridienne de l'Etoile polaire.*

<i>Le 9. Janvier</i>	46°	14'	0"
Refraction		1	0
Hauteur corrigée	46	13	0
Distance de l'Etoile polaire au Pole	2	19	40
Hauteur du Pole	43	53	20
La déclinaison de l'aiman a été trouvée du Septentrion vers l'Occident de	8	0	

## O B S E R V A T I O N S

## DU PREMIER SATELLITE DE JUPITER

*Le 20. Janvier.*

A 2 <sup>h</sup>	2'	44"	Au matin, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter.
1	40	55	Immersion du premier Satellite de Jupiter par le calcul corrigé.
	21	49	Différence des Méridiens, dont Perinaldo est plus Oriental que Paris.

*Le 3. Février.*

A 5	46	45	Au matin, Immersion du premier Satellite dans l'ombre de Jupiter.
4	26	0	Immersion par le calcul corrigé.
	20	45	Différence des Méridiens

En prenant un milieu entre la différence des méridiens, qui résulte de ces deux Observations, l'on pourra déterminer la différence des Méridiens entre Paris & Périnaldo de 21' 20" d'heure: parce que Perinaldo est plus Oriental que Vintimille d'environ 8 à 10 secondes, la différence des Méridiens entre Paris & Vintimille est de 21' 10", c'est-à-dire, de 5° 17' 30" qui étant ajoutés à la

X x x ij

## 532 OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

longitude de Paris que l'on suppose de 22° 30' 0"  
 donne la longitude de Vintimille de 27 47 30

## A M A R S E I L L E

*Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil.*

<i>Le 8. Mars.</i>	42°	38'	20"
Demi-diamètre du Soleil		16	10
Hauteur du centre du Soleil	42	22	10
Réfraction			56
Hauteur véritable du centre du Soleil	42	21	14
Déclinaison	4	22	52
Hauteur de l'Equateur	46	44	6
Hauteur du Pole à Marseille	43	15	54

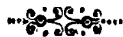
*Le même jour.*

Hauteur méridienne du grand Chien	30	25	0
A l'Observatoire	24	51	55
Différence	5	33	5
Réfraction			27
Différence corrigée	5	33	32
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Marseille	43	16	48

## A C A V A I L L O N

*Le 12. Mars.*

Hauteur méridienne du grand Chien	29	52	0
A l'Observatoire	24	51	55
Différence	5	0	5
Réfraction			24
Différence corrigée	5	0	29
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Cavillon	43	49	40



## A AVIGNON

*près de la Porte du Rhône.**Le 13. Mars.*

Hauteur méridienne du grand Chien	29	44	30
A l'Observatoire	24	51	55
Différence	4	52	35
Réfraction			25
Différence corrigée	4	53	0
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Avignon	43	57	10

*Hauteur méridienne du bord supérieur du Soleil.*

<i>Le 15 Mars.</i>	44	42	0
A l'Observatoire	39	49	35
Différence	4	52	25
Réfraction plus la différence de déclinaison			20
Différence corrigée	4	52	45
Hauteur du Pole à l'Observatoire	48	50	10
Hauteur du Pole à Avignon	43	57	25

