

AVERTISSEMENT AUX ASTRONOMES

*SUR LE PASSAGE DE MERCURE
au devant du Soleil, qui doit arriver le 6 Mai 1753.*

AVEC UNE MAPPEMONDE, OÙ
l'on voit les nouvelles Découvertes faites au Nord
de la Mer du Sud, & sur laquelle on a distingué
par différens Cercles tous les lieux de la Terre
qui doivent voir ce célèbre Passage, & l'on y a
marqué les momens où cela doit arriver dans chaque
lieu, d'une manière qui n'a point encore été exécutée
jusqu'à présent.

*Par M. DE L'ISLE de l'Académie Royale des Sciences,
& Professeur de Mathématiques au Collège Royal, &c.*



A P A R I S;

Chez DAVID le Pere, Libraire, Quai des Augustins, entre la rue Giff-
le-Cœur & la rue Pavée.

M. DCC. LIIL

A V E R T I S S E M E N T

A U X A S T R O N O M E S

E T A U P A S S A G E D E M E R C U R E

le 17 Mars 1753.

A V E C U N E M A P P E M O N D E , O U

l'on voit les nouvelles Découvertes faites au Nord
de la Mer du Sud, & sur laquelle on a distingué
par différents Cercles tous les lieux de la Terre
qui peuvent voir ce célèbre Passage, & l'on y a
marqué les moments où cela doit arriver dans chaque
lieu, d'une manière qui n'a point encore été exécutée
jusqu'à présent.

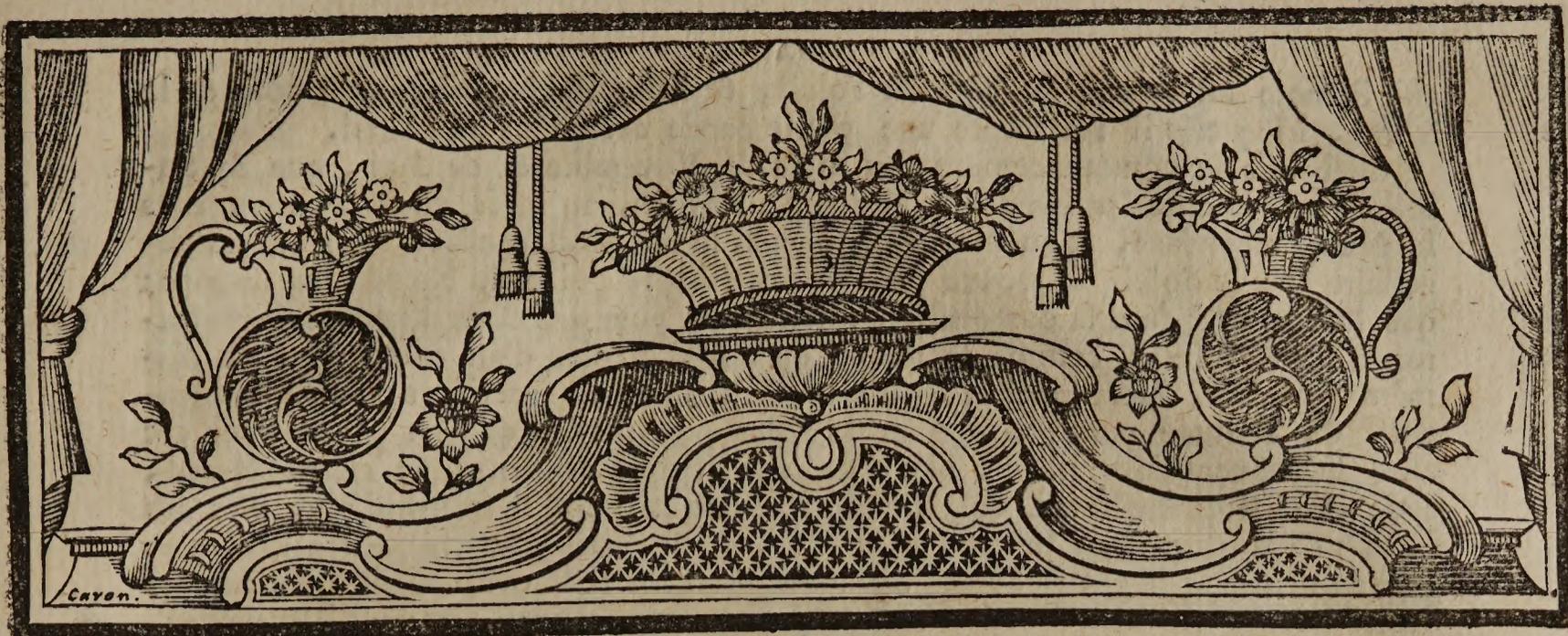
Par M. de la Hire de l'Académie Royale des Sciences,
& Recteur de l'Observatoire au Collège Royal, &c.



A P A R I S

Chez D. V. le Tene, Libraire, Quai des Augustins, entre la rue de
la Harpe & la rue Pavée.

M. DCC. LIII.



AVERTISSEMENT

AUX ASTRONOMES

*SUR LE PASSAGE DE MERCURE
au devant du Soleil, qui doit arriver le 6 May 1753.*

Par M. DE L'ISLE, de l'Académie Royale des Sciences,
& Professeur de Mathématiques au Collège Royal.



Le passage de Mercure sur le Soleil que l'on attend le 6. Mai de cette année, est des plus curieux & des plus utiles que l'on puisse observer, pour l'avancement de l'Astronomie & de la Géographie; mais comme l'utilité qu'on s'en promet, dépend du choix des lieux où l'on en fera l'observation, comme aussi de la méthode & de la précision que l'on y emploiera; j'ai cru devoir avertir d'avance les Astronomes & les autres Curieux, du tems & des autres circonstances de ce passage, afin qu'ils puissent préparer de meilleure heure l'appareil nécessaire pour mieux profiter de cette rare occasion.

Les passages de Mercure sur le Soleil arrivent, comme l'on sçait, dans ses conjonctions inférieures avec le Soleil, qui se font auprès des Nœuds. Les Nœuds apparens de Mercure sont situés vers le milieu des Signes du Taureau & du Scorpion, c'est-à-dire que, quand le Soleil nous paroît vers le milieu de ces Signes, & que Mercure se trouve en même tems dans sa conjonction inférieure, il paroît traverser le Soleil, & l'on l'apperçoit sur son disque, avec des Lunettes, comme une petite tache noire & ronde, parce que l'Hémisphère éclairé de cette pe-

ite Planete est tourné du côté du Soleil, & l'Hémisphère obscur du côté de la Terre, à laquelle il intercepte une petite partie des rayons du Soleil.

C'est vers le commencement des mois de Novembre & de Mai, que le Soleil se trouve dans les Nœuds de Mercure; sçavoir, au mois de Novembre dans le Nœud ascendant, & au mois de Mai dans le Nœud descendant. Il n'est pas nécessaire que le Soleil se trouve précisément dans le point du Nœud, au moment que Mercure est dans sa conjonction inférieure, pour que cette Planete puisse paroître sur le Soleil; comme le disque du Soleil a plus d'un demi-degré de diamètre apparent, Mercure peut avoir dans sa conjonction inférieure jusqu'à 15. minutes de latitude pour paroître sur le Soleil, ce qui fait que ses passages sur cet astre se peuvent faire jusqu'à plus d'un demi-degré de distance de chaque Nœud, avec cette seule différence qu'à proportion que le Soleil se trouvera plus près des Nœuds de Mercure dans le tems de la conjonction, cette planete passera aussi plus près du centre apparent du Soleil. Si dans le moment de la conjonction inférieure, le Soleil étoit précisément dans le Nœud, le passage seroit central; ou bien Mercure paroîtroit passer exactement sur le centre apparent du Soleil étant au milieu de sa course.

L'on voit donc de quelle importance il est de connoître exactement la situation des Nœuds de Mercure, pour sçavoir si une conjonction inférieure de Mercure avec le Soleil se pourra observer ou non; & pour prédire à quelle distance à-peu-près Mercure paroîtroit passer du centre du Soleil: ce qu'il est d'autant plus important de connoître, que Mercure aura plus de latitude dans sa conjonction: car il pourroit raser de si près le bord du Soleil, qu'en ne connoissant pas assez précisément le lieu du Nœud, on pourroit n'être pas assuré, s'il doit paroître sur le Soleil ou non.

Cela est arrivé dans le dernier passage de Mercure sur le Soleil, qui s'est fait au Nœud descendant le 2. Mai 1740. Les tables Astronomiques de M. Cassini, sur lesquelles on calcule la Connoissance des Tems, & les Ephémérides de Paris & de Bologne, ont marqué ce passage invisible, à cause que la latitude de Mercure, dans le tems de la conjonction, excédoit le diamètre apparent du Soleil, ce qui a empêché les Astronomes qui se sont fiés aux calculs faits sur ces Tables, de se préparer à l'observer: au lieu que les Tables de M. Halley donnant une moindre latitude à Mercure, dans le tems de cette conjonction, les Astronomes qui s'en sont servis, n'ont pas douté que cette conjonction ne fût écliptique, comme cela est effectivement arrivé; M. Wintrop Professeur d'Astronomie à Cambridge dans la nouvelle Angleterre, ayant vû Mercure sur le Soleil pendant près de deux heures.

J'avois aussi espéré de voir Mercure, dans cette même conjonction, en Sibérie à Beresow, Ville située vers l'embouchure de l'Oby, sous la latitude de près de 64. degrés, où je m'étois transporté exprès pour l'y observer: mais le Soleil ne s'y découvrit qu'une heure après le tems que Mercure y avoit dû sortir du Soleil, suivant le calcul que j'en avois fait par les tables de M. Halley, qui n'ont devancées l'observation de M. Wintrop que de 7. à 8. minutes.

On ne sera pas dans cette incertitude au prochain passage de Mercure sur le Soleil, parce que, dans la conjonction de ces deux planetes, qui arrivera le 6. Mai, le Soleil se trouvera si près du Nœud descendant de Mercure que l'on pourra être assuré que cette conjonction sera écliptique suivant toutes les Tables Astronomiques; & que Mercure y passera même assez près du centre du Soleil. Mais il y aura dans ce passage cette autre grande différence, entre les Tables de M. Halley & celles de M. Cassini, que par ces dernières le tems de la conjonction arrivera quatre heures plutôt que par celles de M. Halley.

On sera sans doute surpris d'une si grande différence, sur-tout après les soins que M. Cassini s'est donné pour rectifier ses Tables par les dernières observations des passages de Mercure sur le Soleil; mais voici quelle en est la cause.

Les passages de Mercure sur le Soleil, qui se font aux différents Nœuds, arrivent dans des situations bien différentes de Mercure à l'égard de son Aphélie. L'on sçait que l'orbite de cette Planète est la plus excentrique de toutes ; & que par conséquent son mouvement réel est le plus inégal : ce qui fait que les endroits de son orbite, qui sont bien connus par observation, ne peuvent pas servir à faire connoître ceux où l'on a moins fait d'observations. Or c'est ce qui est arrivé : les passages de Mercure sur le Soleil, que l'on a observés au Nœud ascendant, ont été beaucoup plus fréquens & mieux observés que ceux qui l'ont été au Nœud opposé.

Ainsi, quoique M. Cassini ait assez bien réglé ses Tables du mouvement de Mercure pour pouvoir bien représenter toutes les observations des passages arrivés au mois de Novembre, dans le Nœud ascendant où Mercure a été vû huit fois ; il peut n'avoir pas si bien réglé le lieu de Mercure dans le Nœud opposé, où Mercure n'a été vû que trois fois, & où il n'a employé que l'observation d'un seul passage, qui n'est pas encore exempte d'erreur.

La meilleure observation que l'on ait de Mercure dans ce Nœud, est la dernière que j'ai dit avoir été faite en 1740. Dans lequel tems M. Cassini avoit déjà donné la dernière main à la Théorie de Mercure, telle que l'on la voit dans ses Tables publiées la même Année.

Ceux qui sçavent combien il est difficile de régler les Théories d'Astronomie ; par un petit nombre d'observations fort éloignées entr'elles, ne seront pas surpris d'une si grande différence que celle que j'ai rapportée ci-devant, dans les mouvemens d'une Planète telle que Mercure : ils sçavent qu'elle peut venir d'un assez léger défaut dans le lieu de l'Aphélie, ou dans la grandeur de l'excentricité &c. Et si les Tables de M. Halley ont l'avantage de mieux représenter les observations faites dans les deux Nœuds, cela ne vient que de l'adresse qu'il a eue de mieux établir par ces observations & par d'autres, les élémens de la Théorie de cette Planète.

Je n'entrerai pas dans un plus grand détail sur ce sujet ; je me contenterai de dire que dès l'année 1691. M. Halley avoit si bien réglé les élémens de la théorie de Mercure, par ses passages sur le Soleil observés jusqu'alors, & par d'autres connoissances, que dans le passage suivant arrivé l'an 1697. au Nœud ascendant, ses calculs n'avoient retardé que de 21. minutes. Il arriva en 1707. un autre passage au Nœud opposé, qui ne fut observé qu'avec bien de la peine au moment du lever du Soleil : si l'on le prend tel qu'il a été observé, l'on trouve que les calculs de M. Halley donnés dès l'année 1691. n'ont retardé que de 16. minutes.

Vers l'année 1720. M. Halley construisit des tables Astronomiques qui n'ont été rendues publiques que depuis quelques années. Ces tables approchèrent si près du Ciel, qu'elles ne retardèrent que de 5. minutes dans le passage de Mercure sur le Soleil au Nœud ascendant que M. Halley observa lui-même fort exactement à Greenwich.

Quelque petite que fût cette erreur, M. Halley en rechercha la cause, & il crut qu'elle ne provenoit que d'avoir fait le moyen mouvement de Mercure pour cent ans, trop lent de 20. secondes de degré, & d'avoir trop avancé le lieu du Nœud ascendant d'environ 5. minutes.

M. Halley n'avoit cependant pu régler ses tables de Mercure au Nœud descendant, que sur le passage de 1661. le premier des trois qui ont été observés jusqu'ici à ce Nœud, & dont les observations ne sont pas des plus précises ; car ce ne fut qu'en 1723. qu'il eut connoissance du passage de 1707. que je lui envoyai ; & pour ce qui est du passage de 1740. qui est, comme j'ai déjà dit, celui qui jusqu'ici a été observé le plus exactement au Nœud descendant, il est douteux si M. Halley a eu la satisfaction d'apprendre comment il s'accordoit avec ses tables, & encore moins s'il a pu s'en servir pour donner la dernière main à ses tables, puisque ce ne fut que neuf

Jan 1723

mois après sa mort que les observations de ce passage furent présentées à la Société Royale. Pour faire un meilleur usage de l'observation de M. Wintrop, je l'ai comparée avec les tables de M. Halley, que j'avois rectifiées sur ce qu'il y avoit trouvé à redire depuis 1723. & j'ai trouvé que ces tables ainsi corrigées ne s'écartoient de l'observation du passage de 1740. qu'en ne faisant pas le lieu Héliocentrique de Mercure réduit à l'écliptique assez avancé de 1' 20"; & en faisant l'inclinaison ou la latitude Héliocentrique de Mercure de quelques secondes seulement trop grande. Sur cela j'ai cru que, sans rechercher dans les fondemens des tables de M. Halley, la cause de ces petites erreurs, je pouvois prédire au plus près par les mêmes tables le passage prochain, en ajoutant 1' 20" à la longitude Héliocentrique de Mercure, & en retranchant quelques secondes de la latitude, ou en reculant tant soit peu le Nœud.

Comme la correction qu'il falloit faire au Nœud ne devoit pas aller jusqu'à une demi-minute, & que d'ailleurs je n'avois pu déterminer cette petite quantité que par des observations peu concluantes, à cause de la trop grande latitude de Mercure; je n'ai pas cru qu'il fût nécessaire d'y avoir égard, dans le calcul du prochain passage; d'autant plus, que quelques minutes de plus ou de moins dans le lieu du Nœud ne devoient pas changer les tems de l'entrée & de la sortie, à cause que ce passage arrive assez près du Nœud: ainsi pour calculer ces deux tems, je n'ai eu égard qu'à la première des deux corrections dont je viens de parler, comme étant la plus considérable, & j'ai trouvé que l'entrée du centre de Mercure sur le Soleil se devoit faire à Paris à 2 h. 44' du matin le 6 Mai, & la sortie à 10 h. 37', & que par conséquent la demeure du centre de Mercure sur le Soleil devoit être de 7 h. 53'.

Suivant la Connoissance des Tems, la sortie de Mercure doit arriver à 6 h. 30' à Paris. M. l'Abbé de la Caille l'a calculée dans ses Ephémérides à 5 h. 55'. Et enfin par les Ephémérides de Bologne réduites à Paris, cette sortie devoit se faire à 6 h. 29'.

Une si grande différence entre ces calculs & ceux que j'ai tirés des tables de M. Halley, fait voir combien il est important d'observer ce passage avec toute la précision possible, & combien les observations en seront utiles pour la rectification des élémens de la théorie de Mercure.

Quelque calcul que l'on suive, Mercure sera déjà fort avancé dans sa route au lever du Soleil à Paris; mais l'on pourra juger, aussi-tôt que l'on pourra appercevoir Mercure sur le Soleil peu après son lever, lesquels des calculs seront les mieux fondés, parce que Mercure devant passer près du centre du Soleil, au milieu de sa course, qui arrivera, suivant la Connoissance des Tems, deux heures avant le lever du Soleil, ou, suivant mon calcul, deux heures après, Mercure se doit trouver peu après le lever du Soleil à Paris, à-peu-près au milieu entre le bord occidental & le centre, si l'on s'en rapporte au calcul de la Connoissance des Tems; au lieu que, suivant mes calculs, il doit être à la même distance environ du centre du Soleil, mais du côté du bord oriental.

Si Mercure, aussi-tôt qu'il paroitra sur le Soleil à Paris, n'étoit pas encore parvenu au milieu de sa course, comme j'espère que cela arrivera, la principale observation qu'il y aura à faire, sera de déterminer le plus précisément que l'on pourra sa situation sur le Soleil: ce que l'on fera en observant le plus exactement, & le plus fréquemment qu'il sera possible, la différence d'ascension droite & de déclinaison entre cette Planète & les bords du Soleil.

L'on sçait qu'il y a pour cela plusieurs moyens que les plus habiles Astronomes ont pratiqués dans les autres passages qui sont arrivés auprès de l'Horison. Un des plus expéditifs de ces moyens, quant à l'observation, est de marquer les différences de passage de Mercure & des bords du Soleil par le fil vertical & l'Horison d'un quart de cercle, comme je l'ai pratiqué dans le passage du 9 Novembre 1723. (*V. Mem. Acad. 1723. p. 306.*) Dans le rapport que j'ai fait à l'Académie de mes observations,

J'ai fait voir qu'il n'étoit pas nécessaire d'observer les passages des deux bords du Soleil à chacun de ces deux fils, dans chaque position de la Lunette du quart de cercle. Il est vrai que cette Méthode exige beaucoup de calculs pour en conclure exactement le lieu de Mercure sur le Soleil en longitude & en latitude; mais comme plusieurs Astronomes qui en ont fait l'expérience dans les deux derniers passages de 1736. & 1743. ne se sont pas rebutés de la longueur de ces calculs, en suivant la même Méthode, je suis autorisé à la recommander comme étant une des plus expéditives pour l'observation, & suffisamment approuvée par l'expérience.

On peut aussi, comme l'on sçait, déterminer immédiatement les différences d'ascension droite & de déclinaison entre Mercure & les bords du Soleil, en observant leurs différences de passage par les fils perpendiculaires & obliques d'une Lunette posée sur une machine parallatique, après avoir dirigé l'un de ces fils suivant le parallèle d'un des bords du Soleil, ou de Mercure; mais quoique par cette Méthode on puisse obtenir immédiatement les différences d'ascension droite & de déclinaison entre Mercure & les bords du Soleil, d'où l'on peut ensuite conclure par un calcul aisé la longitude & la latitude de Mercure; j'ai cependant fait voir, dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1723. que, lorsque les observations sont faites auprès de l'Horison, il n'y a pas moins de calculs à faire que dans l'autre Méthode, pour en conclure la longitude & la latitude de Mercure, avec toute la précision que peuvent donner les observations; & cela à cause des réfractions & de la parallaxe de Mercure au Soleil, qui changent son vrai lieu, & que l'on ne peut éviter qu'en corrigeant les ascensions droites & déclinaisons déduites immédiatement de l'observation; les corrigeant, dis-je, par l'effet de la réfraction & de la parallaxe: ce qui ne se peut faire qu'en rapportant la situation de Mercure & des bords du Soleil au vertical & à l'Horison. J'en ai donné un exemple dans l'endroit cité des Mémoires de l'Académie, pag. 342. en faisant voir que je n'ai pu accorder les dernières observations de Messieurs Cassini & Maraldi, ou les plus voisines de l'Horison, dans le passage de 1723., avec les miennes, qu'en faisant le calcul de la manière que l'exigeoit la méthode qu'ils ont suivie dans leurs observations.

Il y a seulement une remarque à faire qui est générale pour toutes les déterminations qui se font par la mesure du tems; à sçavoir que chaque seconde répond à 15. secondes de degré: ce qui oblige de déterminer les différences de passages avec la plus grande précision possible; comme d'une demi-seconde ou d'un quart de seconde, pour pouvoir conclure sûrement la longitude & la latitude de Mercure à peu de secondes de degré près.

On remédieroit à cet inconvénient, si l'on pouvoit substituer à la mesure du tems, celle des parties du cercle, en employant des Micromètres adaptés à de longues Lunettes; mais l'on sçait combien il est difficile, à cause du mouvement continuel des Astres, d'Orient en Occident, de prendre avec les Micromètres d'autres mesures que celles des différences de déclinaison; à moins que l'on n'emploie l'Héliomètre de M. Bouguer, avec lequel on peut observer toutes sortes de distances dans toutes sortes de sens: mais il faudroit pour cela que ces instrumens fussent plus répandus qu'ils ne le sont & que l'on se fût exercé à leurs usages. Comme on pourra observer ces différences de déclinaison par la méthode ordinaire, avec d'autant plus de précision, que l'on y emploiera de meilleurs Micromètres, adaptés à de plus longues Lunettes, il seroit fort à souhaiter que les Astronomes les mieux fournis de ces sortes d'instrumens, voulussent bien les employer pour observer, dans le prochain passage de Mercure sur le Soleil les différences de déclinaison entre Mercure & les bords du Soleil, afin d'en pouvoir conclure avec la plus grande précision possible, à quelle distance Mercure passera du centre du Soleil lorsqu'il en sera le plus près.

Cette plus proche distance observée entre les centres de Mercure & du Soleil, étant corrigée par la parallaxe de Mercure au Soleil donnera la distance vraie, d'où l'on conclura ensuite le vrai lieu du Nœud descendant, avec plus de précision qu'il ne se-

roit possible de le faire par quelqu'autre méthode que ce soit que l'on y employât.

Il est vrai qu'ayant observé la différence de déclinaison entre Mercure & un des bords du Soleil, on a besoin de supposer le diamètre apparent du Soleil connu, pour en conclure la différence de déclinaison de Mercure & du centre du Soleil; d'où l'on pourroit craindre que l'on ne pût pas sçavoir assez exactement à quelle distance Mercure auroit passé du centre du Soleil; puisque tous les Astronomes ne conviennent pas encore parfaitement de la quantité du diamètre apparent du Soleil, & qu'il y a même quelque lieu de croire que l'on doit trouver ce diamètre de différentes grandeurs avec des Lunettes qui diffèrent en longueur & en qualité: mais on peut remédier à ce doute, en observant alternativement avec le même Micromètre les différences de déclinaison entre Mercure & les deux bords du Soleil; car l'on en pourra conclure non-seulement la quantité du diamètre apparent du Soleil qui conviendra à la Lunette dont on se sera servi; mais encore cela montrera de quel bord Mercure se fera le plus approché, & servira à déterminer à quelle distance il aura passé du centre du Soleil, & cela en parties du diamètre apparent du Soleil, sans supposer ce diamètre connu d'ailleurs.

Si le passage prochain de Mercure sur le Soleil arrive à-peu-près au tems que je l'ai calculé & rapporté ci-devant, l'on aura à Paris l'avantage de pouvoir observer, de la manière que je viens de dire, les différences de déclinaison entre Mercure & les bords du Soleil, près de deux heures avant la conjonction ou le milieu du passage; comme on les pourra pareillement observer aussi long-tems que l'on voudra après la conjonction, ce qui fournira le moyen de déterminer cette différence de déclinaison dans le tems de la conjonction même, ou du milieu du passage avec plus de précision: au lieu que, si tout ce passage arrivoit quatre heures plutôt, comme les calculs de la Connoissance des Tems & des Ephémérides de Mrs. de la Caille & Zanotti le donnent, l'on n'auroit pas le moyen de s'assurer si exactement à Paris de la plus proche distance de Mercure au centre du Soleil, ni par conséquent du vrai lieu du Nœud descendant, puisque, suivant ces calculs, le milieu du passage arriveroit deux heures avant le lever du Soleil à Paris.

L'entrée de Mercure sur le Soleil que j'ai marquée ci-devant devoir arriver à Paris à 2. h. 44', ou plus exactement à 2. h. 44' 13" du matin, & la sortie à 10 h. 37', ou plus exactement à 10 h. 37' 2"; ces deux instans, dis-je, sont ceux de l'entrée & de la sortie du centre de Mercure vus du centre de la Terre, & comptés au Méridien de Paris; au lieu qu'il y a quelque différence, comme l'on sçait, lorsque ces mêmes phases sont vues des différens points de la superficie de la Terre, comme par exemple Paris: & cette différence est plus ou moins grande selon la diverse élévation du Soleil au-dessus de l'Horison de ces différens lieux, & selon que le Soleil sera supposé plus ou moins éloigné de la Terre, ou que sa parallaxe horizontale sera plus ou moins grande. La diverse situation du Soleil, au-dessus de l'Horison de chaque lieu se connoît aisément pour chaque tems donné; mais la distance réelle du Soleil à la Terre n'est pas aussi aisée à sçavoir, & comme les Astronomes ne conviennent pas encore de sa quantité précise, c'est en partie pour parvenir à la connoître que M. l'Abbé de la Caille a entrepris le voyage au Cap de Bonne-Espérance, où il a fait des observations exactes de la situation apparente de Mars & de Venus à l'égard des Etoiles fixes, lesquelles ayant été faites en même tems en Europe par les plus habiles Astronomes, doivent servir à déterminer la distance réelle de ces Planètes à la Terre, & par conséquent celle du Soleil; parce que l'on sçait par l'Astronomie le rapport des distances du Soleil & des autres Planètes à la Terre en tout tems.

Par les observations de M. de la Caille sur la Planète de Mars comparées avec celles des autres Astronomes, j'ai trouvé la parallaxe horizontale du Soleil d'environ dix secondes, comme je le ferai voir dans un traité à part: en supposant cette parallaxe, j'ai trouvé par la méthode que j'ai exposée dans les Mémoires de l'Académie, Année 1743. page 420. que la sortie du centre de Mercure vue de Paris

se devoit faire quarante-quatre secondes plus tard que vue du centre de la Terre, & par conséquent à 10. h. 37' 46". Pour ce qui est de l'entrée, comme elle n'y devoit pas être visible, il n'étoit pas nécessaire de calculer ce que l'effet de la parallaxe y devoit produire.

J'ai aussi calculé, suivant la grandeur du diamètre apparent de Mercure, & la vitesse de son mouvement apparent, le tems qu'il devoit employer à sortir du disque du Soleil, & j'ai trouvé que ce tems devoit être de 3' 17"; & parce que la sortie du centre de Mercure devoit arriver dans ce passage sensiblement au milieu, entre les deux instans du commencement de la sortie & de l'entière sortie, j'en ai conclu que le premier de ces instans devoit arriver à 10. h. 36' 7" & demi, & le second à 10. h. 39' 24" & demi.

Voilà, me dira-t-on, des instans désignés trop scrupuleusement, étant marqués jusqu'à la demi-seconde, pendant que j'ai rapporté ci-dessus que les Tables de M. Cassini s'éloignent de plusieurs heures. Je ne prétends pas non plus, que mes calculs s'accordent avec l'observation jusqu'à la précision que je viens de dire; il pourroit y avoir plusieurs minutes de différence: mais on voit que le détail, que je viens de rapporter, n'est que pour faire voir, ce que l'effet de la parallaxe du Soleil, & du diamètre apparent de Mercure, doivent produire, l'un en faisant arriver la sortie vue de Paris 44. secondes plus tard, que vue du centre de la Terre, & l'autre faisant durer la sortie de tout le disque de Mercure 3' 17": ce qui arrivera toujours ainsi, quand même la sortie se feroit 10. ou 12. minutes plutôt ou plus tard que je n'ai calculée.

J'ai expliqué à l'Académie, dans nos assemblées particulières, sur quels fondemens j'avois déterminé que la durée de la sortie devoit être de 3' 17". en supposant le diamètre apparent de Mercure connu dans ce passage, & tel qu'il se déduit des observations faites dans d'autres passages dans lesquels il a été différent, ou a produit un différent effet; car l'on sçait que le tems du passage du diamètre apparent de Mercure sur le bord du Soleil dépend non-seulement de la quantité de ce diamètre apparent & de la vitesse du mouvement, mais encore de l'obliquité de la route de Mercure sur le bord du Soleil.

Il y a plus: les trois conditions dont je viens de parler étant supposées connues, il y a un quatrième effet que je n'ai pas encore pu réduire au calcul, & qui fait changer les durées de l'entrée & de la sortie de Mercure du disque du Soleil. Cet effet paroît provenir de la longueur des Lunettes dont on se sert dans les observations; car j'ai fait voir dans les Mémoires de l'Académie de l'Année 1743. pag. 424. que dans la sortie de Mercure du disque du Soleil le 11. Novembre 1736. différens Astronomes y ayant employé des Lunettes de différentes longueurs, ont trouvé le tems de la sortie comme on voit dans la Table suivante.

Longueurs des Lunettes en pieds,		Tems que le diamètre de Mercure a employé à sortir du bord du Soleil, suivant les observations de		Diam. app. de ☿
De Bologne,	De France,			
	8.	2'	38"	M. Monnier le pere à Paris, 7" 52"
11.	13.	2	37	M. Manfredi à Bologne, 7 49
	14.	2	43	M. Cassini à Thury, 8 7
	14.	3	0	M. Cassini de Thury à Paris, 8 57
	16.	3	6	M. Maraldi à Paris, 9 15
22.	25 $\frac{2}{3}$.	3	16	M. Vandellius à Bologne, 9 45

Il paroît par cette Table que, plus les Lunettes que l'on a employées à observer la sortie ont été courtes; & plus elles ont abrégé le tems de cette sortie. L'on

a remarqué dans la dernière colonne de cette Table, les diamètres apparens de Mercure, qui répondent aux intervalles de tems, que Mercure a paru employer à sortir du disque du Soleil, avec différentes Lunettes; l'on y voit de combien le diamètre apparent de Mercure a été plus grand aux plus longues Lunettes qu'aux plus courtes.

On sera sans doute surpris que les plus longues Lunettes fassent paroître le diamètre apparent de Mercure plus grand que les plus courtes: ce qui est contraire à ce que l'on observe ordinairement aux diamètres apparens du Soleil, & des autres corps lumineux, qui paroissent d'autant plus petits, que l'on emploie de plus longues Lunettes à les observer; parce que plus ces Lunettes sont longues, & plus elles retranchent de la fausse lumière qui fait paroître les corps lumineux plus grands qu'ils ne devroient paroître sans cela, ainsi que l'on se l'imagine: mais la surprise cessera lorsque l'on considérera qu'il doit effectivement arriver aux diamètres apparens des corps obscurs placés au-devant des corps lumineux, le contraire de ce qui arrive aux corps lumineux; & cela par le même effet prétendu de l'extension apparente des corps lumineux: car comme cet effet de l'extension apparente des corps lumineux, de quelque cause qu'il provienne, est d'autant plus petit, que les Lunettes que l'on emploiera à les observer seront plus longues; il suit que les diamètres apparens de Mercure vû sur le Soleil, doivent paroître d'autant plus grands, que l'on y emploiera de plus longues Lunettes, ainsi que les observations que j'ai rapportées ci-dessus le font voir.

Je n'examine pas ici quelle est la cause de l'augmentation des diamètres apparens des corps lumineux au-delà de ce qu'ils devroient être, & pourquoi cette cause étant moindre avec de plus longues Lunettes, les diamètres apparens du Soleil doivent paroître d'autant plus petits que l'on emploie de plus longues Lunettes à les mesurer; ainsi que je m'en suis assuré, il y a plus de trente ans par des observations exactes que j'ai faites des diamètres apparens du Soleil avec de plus longues Lunettes que l'on n'y en avoit employées jusqu'alors. Il me suffit d'avoir fait remarquer que ce fait se trouve confirmé par l'augmentation du diamètre apparent de Mercure observé sur le Soleil en 1736. avec des Lunettes de plus en plus longues: ce qui doit engager tous les Astronomes, non-seulement à observer avec la plus grande précision possible, la durée de la sortie de Mercure dans le prochain passage; mais encore, pour aider à trouver la cause des différences que l'on y remarquera, je prie ceux qui l'auront observé exactement avec des Lunettes ordinaires de vouloir bien marquer leur longueur & combien elles grossissent, quelle aura été l'ouverture qu'ils auront donnée à l'objectif &c.

Si l'on a employé des Lunettes Catadioptriques, il seroit bon de spécifier de quelle espèce & longueur elles auront été; sçavoir si ce sont des Lunettes, à la façon de Newton ou de Grégori, quelle sera la longueur du foyer du grand miroir, son ouverture, le foyer du petit & des oculaires pour pouvoir estimer de combien chaque Lunette grossit & par quel moyen: enfin, de dire si le Soleil & Mercure y ont parus bien terminés & ronds, ou avec une nébulosité comme cela est arrivé quelquefois, & comme cela peut encore arriver, principalement lorsque les Lunettes ou Telescopes ne sont pas excellens, ou quand les objectifs ou les miroirs sont trop découverts, ou quand ces Lunettes n'ont pas été mises exactement à leurs foyers absolus par le moyen du Soleil, ou enfin lorsque la partie du bord du Soleil & de Mercure ne sont pas regardés par le milieu du champ de ces Lunettes.

L'on ne devroit pas omettre non plus de marquer les circonstances du tems, ou de l'air, plus ou moins serein, ou chargé de vapeurs, &c. Il faudroit aussi marquer de quelle qualité de verre coloré ou enfumé l'on se sera servi pour regarder le Soleil, & affoiblir sa lumière, étant à présumer que plus ce verre sera obscur & plus il pourra retrancher de la prétendue fausse lumière du Soleil dont j'ai parlé ci-dessus. Il ne seroit peut-être pas indifférent que chaque Astronome spéci-

État aussi la qualité de sa vue plus ou moins longue, ou courte, & les affections particulières ou accidens qui pourroient y être arrivés au tems de l'observation &c.

Les précautions que l'on doit prendre pour observer la sortie de Mercure du bord du Soleil, après que l'on aura fait choix de la meilleure Lunette, qui en grossissant le plus qu'il est possible fasse paroître bien distinctement les bords du Soleil & de Mercure, ces précautions, dis-je, sont d'attendre avec toute l'attention possible l'instant que le bord de Mercure vienne à toucher le bord Occidental du Soleil, en faisant un contact intérieur: cet instant se peut marquer fort exactement, lorsque la Lunette est dans le cas que j'ai dit ci-dessus de grossir beaucoup, & de bien faire distinguer les bords du Soleil & de Mercure; car à mesure que Mercure s'approche du bord du Soleil, la lumière de cet Astre, qui est entre son bord & Mercure, s'étrécit quoiqu'elle paroisse toujours contigue; & l'instant du contact intérieur se fait lorsque ce filet de lumière vient à se séparer en deux, pour y laisser passer le disque de Mercure qui commence alors à sortir.

L'instant de la sortie totale peut se remarquer avec la même précision, lorsque la lumière du Soleil séparée par l'interposition du disque de Mercure vient à se rejoindre: ce qui se fait avec une rapidité si grande & si frappante, que l'on en peut marquer la demi-seconde.

L'on a remarqué à Montpellier dans le passage de 1736. un Phénomène assez singulier dont je dois rappeler ici le souvenir, afin de donner occasion d'examiner si, dans le prochain passage, on ne pourroit pas appercevoir quelque chose d'approchant. C'est un anneau lumineux qui a paru entourer le disque de Mercure lorsqu'il étoit sur le Soleil, & dont la lumière étoit assez différente de celle du Soleil pour s'y faire distinguer.

Cet anneau a paru avec des Lunettes de différentes longueurs; mais on le voyoit mieux avec une de vingt-cinq pieds; principalement lorsque l'on regardoit le Soleil avec des verres noircis, dans l'endroit où ils étoient le plus sombres. Mercure paroissoit fort rond, noir, & distinct ainsi que son anneau lumineux. Enfin on a remarqué que cet anneau lumineux, autour de Mercure, fut apperçu aussi-tôt que cette petite Planète fut entrée sur le Soleil, & que l'on continua de le voir six ou sept secondes après qu'elle en fut sortie.

Les précautions qu'il faut prendre dans l'entrée de Mercure sur le Soleil, sont les mêmes que pour la sortie; avec cette différence qu'il n'est pas ordinairement possible de marquer toute la durée de l'entrée, parce que l'on ne peut pas appercevoir l'instant du premier attouchement à cause que Mercure ne paroît sur le Soleil, que lorsqu'étant déjà un peu entré, il fait une petite échancrure ou dent, qui est plus ou moins sensible, selon que l'on y emploie une Lunette qui grossit davantage, & que l'on est plus attentif à regarder le bord du Soleil à l'endroit précis où se doit faire l'entrée: à l'égard de l'entrée totale on en peut marquer l'instant avec une grande précision, à sçavoir lorsque la lumière du bord du Soleil, séparée par l'interposition du disque de Mercure, viendra à se rejoindre, ce qui est presque instantané.

Si l'on pouvoit appercevoir, dans le prochain passage de Mercure sur le Soleil, l'anneau lumineux dont j'ai parlé ci-devant, & cela avant qu'il fût entré sur le Soleil, comme on l'a apperçu en 1736. quelques secondes après qu'il en étoit entièrement sorti, on pourroit marquer l'instant du commencement de l'entrée ou du contact extérieur de Mercure ou de son anneau: mais, soit que l'on puisse observer ou non, ce premier contact dans l'entrée; si l'on ne l'a pas observé & que l'on n'ait pu voir que l'entrée totale, on en pourra également conclure à quel moment il auroit dû se faire, lorsque l'on aura observé, avec la même Lunette, la sortie avec toutes les circonstances que j'ai rapportées ci-dessus: car le tems que le disque de Mercure paroitra employer à entrer, doit être le même que celui qu'il emploiera à sortir, pourvu que l'on se serve d'une même Lunette &c. C'est pour-

quoi il faudroit que ceux qui pourroient, dans le passage prochain, voir l'entrée & la sortie de Mercure, se servissent de la même Lunette pour observer ces deux phases essentielles.

Le moyen dont je viens de parler, d'observer avec la plus grande précision, toutes les circonstances de l'entrée & de la sortie de Mercure, en regardant directement le Soleil avec de longues Lunettes; ce moyen dis-je, est préférable à celui dont plusieurs Astronomes se sont servis depuis Gassendi, lorsqu'ils ont reçu l'image du Soleil sur un papier blanc dans la chambre obscure: car quelque grande & distincte que l'on puisse rendre cette image, il ne sera jamais possible d'y voir les bords du Soleil & le disque de Mercure aussi terminés qu'ils paroissent étant regardés directement par une longue Lunette bien ajustée.

L'Image du Soleil reçue dans la chambre obscure au travers d'un objectif, ne se peut agrandir que par le moyen d'un Oculaire fort, ou dont le foyer sera court; & à proportion que l'on éloignera davantage le papier sur lequel on recevra cette image: mais quelqu'avantageuse que soit la situation que l'on donne à ces deux verres & au papier, tant pour augmenter l'image que pour la rendre la plus distincte & la mieux terminée qu'il sera possible; on ne pourra jamais rendre ses bords assez distincts & sans couleurs, pour y pouvoir observer évidemment le commencement & la fin de l'entrée & de la sortie de Mercure, avec la même précision que l'on les peut voir, en regardant directement le Soleil avec une longue Lunette.

Si l'on ne peut pas s'en rapporter sur cela au témoignage de ceux qui auroient observé des deux manières; étant impossible qu'un même Astronome ait pu employer ces deux moyens à la fois, il suffira de consulter les seules observations faites dans la chambre obscure pour reconnoître combien elles sont incertaines à cet égard: je n'ai besoin que de rapporter la durée du passage de l'an 1736. observée sur le Tableau par quatre différens Observateurs de l'Allemagne & de l'Italie. Les voici tels que je les ai déjà rapportés dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1743. page 425.

Demeure apparente de Mercure sur le Soleil dans le passage de 1736. par les observations faites sur le Tableau dans la chambre obscure.

A Ingolstadt.	2 h. 43' 53"
A Ratisbone, par le P. Schreyer.	2 41 40
A Rostoc, par M. Beyer.	2 37 32
A Venise, par M. Zandrini.	2 38 36

La différence de plusieurs minutes qui se trouve dans ces déterminations, en fait voir l'incertitude, & montre que l'on ne peut être assuré qu'à une ou deux minutes près, & peut être davantage de l'entrée & de la sortie de Mercure qui n'auront été observées que de cette manière, telle qu'est la première observation faite à Paris par Gassendi, l'an 1631. &c.

Je pourrois faire voir la même incertitude dans les observations du passage de 1743. faites sur le Tableau, soit en les comparant entr'elles, ou avec les observations plus exactes que l'on a faites dans ce même passage, en regardant directement le Soleil; mais les observations que je viens de rapporter du passage de l'année 1736. suffisent pour faire voir qu'il n'est pas sûr d'observer l'entrée & la sortie de Mercure sur le Soleil, en recevant son image sur un papier blanc dans une chambre obscure.

Lorsque l'on reçoit sur un papier blanc l'image du Soleil réunie par un seul objectif, au foyer de ce verre, elle est fort vive & bien terminée, mais fort petite, à moins que cet objectif ne soit d'un très-long foyer. Cette petitesse de l'image jointe à la force de la lumière du Soleil, est cause que l'on n'y peut appercevoir qu'avec peine les plus petits objets, comme sont les taches & Mercure, quand même ils seroient situés au milieu du disque du Soleil; à plus forte raison les pourra-t-on appercevoir plus difficilement sur les bords de ce disque.

C'est ce qui est arrivé à M. le Chevalier de Louville qui, dans le passage de 1723. ayant employé un excellent objectif de feu M. le Bas de vingt-quatre pieds de longueur, au foyer duquel il avoit reçu l'image du Soleil en plein jour sur un papier blanc ; il ne put, malgré le beau tems qu'il fit ce jour-là à Carré près d'Orléans, où il étoit, appercevoir Mercure, non-seulement auprès du bord du Soleil, mais encore pendant près de deux heures que cette Planète s'avança de plus en plus sur le Soleil, jusqu'à son coucher : au lieu qu'une personne qui observoit avec moi ce passage à Paris dans l'Observatoire Royal, apperçut Mercure sur le bord du Soleil avec une Lunette de trois pieds & demi, dont l'objectif étoit aussi de M. le Bas, & cela presque dans le même tems que je commençai à l'appercevoir moi-même avec une bonne Lunette de 20. pieds de M. de la Chevaleraie ; & en même tems que mon Frere de la Croyère qui observoit avec moi, l'apperçut avec une bonne Lunette de 13. pieds faite par Siméon Ménard un des meilleurs ouvriers de ce tems-là. Ce qui venoit de ce que nous nous servions tous les trois de Lunettes garnies d'oculaires convenables avec lesquelles nous regardions directement le Soleil par le moyen des verres enfumés &c.

Ce n'est pas seulement dans l'entrée & la sortie de Mercure sur le disque du Soleil que les observations faites sur le Tableau dans la chambre obscure, sont incertaines ; elles le sont encore dans celles qui servent à déterminer le lieu de cette petite Planète, lorsque l'on marque sa situation sur l'image du Soleil reçue sur un papier blanc : car l'image de Mercure n'étant pas bien terminée, & étant bordée de couleurs, on n'est pas sûr d'en bien prendre le milieu ; & quand on l'auroit bien estimé, on ne peut pas répondre d'en pouvoir conclure exactement la situation de Mercure sur le Soleil, à cause que les distances marquées sur l'image du Soleil ne doivent pas être prises en parties égales ; mais en parties plus ou moins inégales, suivant la différente convexité du verre Oculaire que l'on y aura employé ; ainsi que M. Kirch en a averti au premier Tome du *Miscellanea Berolinensia*, pag. 217.

Comme l'on n'a point encore eu jusqu'ici égard à cette inégalité, & que les Astronomes qui se sont servis de cette méthode dans les passages précédens de Mercure sur le Soleil, n'ont pas marqué la longueur du foyer des oculaires qu'ils y ont employés, non plus que la distance à laquelle ils ont reçu l'image du Soleil, l'on ne peut faire le calcul de l'inégalité qui a dû se trouver dans chacune de leurs observations ; & c'est peut-être en partie la raison pour laquelle on trouve dans quelques-uns des passages observés de cette manière, que la route apparente de Mercure sur le Soleil qui devroit être droite, lorsque l'on a bien réduit toutes les observations à un même vertical, que cette route dis-je est courbe, & plus irrégulière que celle qui passeroit par les points déterminés par les observations faites en regardant directement le Soleil au travers des Lunettes, de la manière que la plupart des Astronomes le pratiquent à présent, en suivant les méthodes dont j'ai parlé ci-devant.

Je viens de dire que la route apparente de Mercure rapportée sur le Soleil par les observations faites sur le Tableau, devroit être droite, lorsque l'on a bien réduit toutes ces observations à un même vertical : l'on en trouve la méthode dans l'observation du dernier passage de Mercure sur le Soleil faite à Wittemberg en Saxe, par M. Bose, & publiée l'an 1745. Quoique cet habile homme ait fait son observation en regardant directement le Soleil, de la manière que l'on l'a pratiqué en France ; il a cependant jugé à propos de publier la méthode que je lui avois envoyée pour réduire les observations faites sur le Tableau dans la chambre obscure ; & cela a servi à conduire M. Weidler, qui a observé dans la même Ville de Wittemberg le même passage, en recevant l'image du Soleil sur un papier dans la chambre obscure.

Dans la figure que M. Weidler a publiée de son observation, au commencement

de l'année 1748. il représente le disque du Soleil par un cercle de six pouces de diamètre. On voit sur ce disque la route apparente de Mercure réduite à une ligne parfaitement droite, & tous les points de la situation de Mercure placés sur cette ligne, de la manière qu'ils auroient dû être, si toutes les observations avoient été entièrement exactes; mais si l'on vouloit se donner la peine de construire de nouveau cette figure, sur les situations de Mercure observées par M. Weidler en ligne courbe, qu'il a marquées sur son dessein, on ne trouveroit pas ces points aussi exactement en ligne droite, que M. Weidler les a mis. Ce que je dis, non pour critiquer l'observation de ce Sçavant Professeur; mais pour faire voir par cet exemple le peu de précision que l'on peut obtenir de cette méthode; & pour dissuader M. Weidler & les autres Astronomes de s'y prendre de cette manière dans le prochain passage, à moins que l'on ne trouve moyen de remédier à quelques difficultés particulières que M. Weidler a apparemment eues dans ses observations, outre les difficultés générales dont j'ai parlé ci-dessus qui proviennent de la nature des observations qu'exige la méthode suivie par M. Weidler.

On ne peut s'empêcher d'être surpris de l'explication que M. Bernard Zendrini donne de la courbure de la route apparente de Mercure sur le tableau dans le passage de 1736. qu'il a eu l'avantage d'observer dans toute sa durée à Venise, par un fort beau tems. Il a cru que cette courbure est produite par la convexité du globe du Soleil, sur la superficie duquel globe se projette la route de Mercure qui est d'ailleurs rectiligne. *Voyez le Journal Italien de Vérone, Tom. III. p. 184.*

Il n'est pas étonnant que M. Zendrini après avoir donné une si mauvaise explication de la courbure de la route apparente de Mercure, dans la chambre obscure, ait dit que, pour redresser cette route, il ne faut que tracer sur le cercle qui représente le disque du Soleil, une ligne droite tangente à cette courbe; ce qui, est suivant lui d'autant plus aisé, qu'il croit que cette courbe est une portion de cercle.

M. Zendrini n'a pas rapporté la situation des 24 points qu'il dit avoir observés de la route apparente de Mercure sur le Soleil; il s'est contenté de marquer les tems de toutes ces observations, & la situation des deux points de l'entrée & de la sortie, comme aussi du point du milieu; mais il n'a marqué ces trois points que sur une petite figure, sur laquelle le cercle qui représente le disque du Soleil n'a que trois pouces & demi de diamètre: ce qui fait que l'on ne peut pas examiner si ces points sont exactement dans une ligne circulaire, ainsi que M. Zendrini le dit: mais on peut douter que cela soit, tant que l'on ne verra pas les observations elles-mêmes, ou que l'on ne se donnera pas la peine de calculer ce qui doit arriver. Mais quand même ces points seroient situés de telle manière qu'ils paroïtroient sensiblement sur un arc de cercle, on n'en devroit pas conclure que la tangente à cet arc dût être la véritable route de Mercure sur le Soleil. D'où l'on voit que M. Zendrini, faute d'avoir une théorie suffisante de l'usage qu'il devoit faire de ses observations dans la chambre obscure, n'a pas dû bien déterminer la route de Mercure.

Je pourrois citer encore un exemple remarquable du mauvais succès des observations, provenant du défaut de la méthode de déterminer la situation de Mercure sur le Soleil: c'est dans le passage de l'année 1723. que les P^r. Feuillée & Sigalloux Minimes ont eu l'avantage d'observer à Marseille par un fort beau tems.

Le P. Feuillée, après avoir déterminé assez exactement avec une bonne Lunette de seize pieds l'entrée de Mercure sur le Soleil, s'avisa pour déterminer sa situation pendant tout le tems qu'il devoit paroître sur le Soleil jusqu'à son coucher, il s'avisa, dis-je, de partager ses observations avec le P. Sigalloux, de sorte que, pendant que l'un observoit avec un instrument les hauteurs d'un bord du Soleil, l'autre observoit avec un autre instrument les hauteurs du centre de Mercure; & à ces observations le P. Feuillée joignit les différences de passage de Mercure & du bord du Soleil par le fil vertical de l'un de ces instrumens. Le P. Feuillée crut avoir par ce moyen des observations suffisantes pour déterminer la route de Mercure sur le Soleil; mais il

Les réduisit si mal sur un dessein qu'il envoya avec ses observations à M. l'Abbé Bignon, que l'on y voyoit que pendant 1 h. 35' & demie qu'ont duré ces observations, Mercure avoit fait 57 & demie parties de sa route divisées en 100 parties; au lieu que m'étant donné la peine de réduire ses observations de la manière qu'il convenoit, j'ai trouvé que Mercure n'avoit fait pendant le même tems qu'environ 46 parties de sa route, divisée de même en cent parties.

Outre cette différence, entre mes résultats & ceux du P. Feuillée, tirés des mêmes observations, ce Père avoit encore marqué sur son dessein toutes les positions de Mercure exactement en ligne droite, & cette ligne passoit beaucoup plus loin du centre du Soleil qu'elle ne devoit; au lieu que suivant mon calcul tous ces points étoient si irrégulièrement placés, qu'il étoit aisé de reconnoître l'insuffisance de la méthode, ou le défaut des observations; mais comme le P. Feuillée a eu la réputation bien acquise d'être assez bon Observateur, on ne peut rejeter que sur le défaut de sa méthode l'irrégularité dont je viens de parler: ce qui prouve de plus en plus que l'on ne peut avoir trop d'attention dans le choix de la méthode dont on devra se servir, pour déterminer la situation de Mercure sur le Soleil, dans quelque point que ce soit de sa course.

Cette méthode doit être telle qu'elle puisse servir à déterminer le plus exactement qu'il sera possible, cette situation par des observations faciles à faire, comme sont celles des passages des bords du Soleil & de Mercure par les fils verticaux & Horizontaux d'un quart de cercle; ou par des fils perpendiculaires & inclinés de 45. degrés, ou de quelqu'autre quantité connue sur le parallèle apparent du Soleil & de Mercure &c. comme je l'ai dit, p. 4. Mais si l'on joint à ces observations celles que l'on pourra faire avec le Micromètre, pour remédier au défaut de précision que donne la mesure du tems dans les différences de déclinaisons, l'on pourra avoir toute la précision que l'on peut espérer de la part des observations: il n'y aura plus que des calculs aisés à faire quoique longs; mais dont les Astronomes ne doivent pas se rebuter, lorsqu'ils n'ont pas d'autre moyen d'obtenir toute la précision nécessaire dans leurs recherches.

Les calculs que j'ai rapportés ci-devant de l'entrée & de la sortie de Mercure à Paris, suffissent pour déterminer les momens auxquels ces deux mêmes phases doivent arriver à tout autre lieu de la Terre, dont on saura la différence de longitude à l'égard de Paris: & si l'on compare ces tems avec ceux du lever & du coucher du Soleil dans les mêmes lieux, on verra quelle partie du passage de Mercure sur le Soleil sera visible dans chaque lieu.

Comme il seroit trop long de faire cette opération pour tous les lieux de la Terre où l'on souhaiteroit sçavoir ce qui doit y arriver; j'ai cherché le moyen de marquer sur une Mappemonde tous les lieux de la Terre qui doivent voir ce passage en tout ou en partie: il m'a paru que cela étoit facile, en traçant sur cette Mappemonde des cercles, qui représentent ceux d'un Globe Terrestre qui séparent l'Hémisphère éclairé du Soleil de celui qui ne l'est pas, & cela dans le moment de l'entrée ou de la sortie de Mercure sur le Soleil.

Car on ne peut voir l'entrée, par exemple, que l'on ne voie le Soleil dans ce moment, ou que l'on ne soit dans l'Hémisphère de la Terre éclairé par cet Astre; & par conséquent ayant tracé sur un Globe le grand cercle qui sépare l'Hémisphère éclairé du Soleil de celui qui ne l'est pas, & cela au moment de l'entrée de Mercure; on peut voir sur l'Hémisphère éclairé tous les lieux de la Terre qui doivent voir l'entrée, & sur l'autre Hémisphère ceux qui ne la doivent point voir.

Il en est de même de la sortie, & par la situation qu'auront entr'eux ces deux cercles tracés pour l'entrée & pour la sortie, ou les deux Hémisphères qu'ils séparent chacun; l'on peut distinguer tous les lieux de la Terre qui doivent voir ces deux phases, de ceux qui ne doivent voir que l'une des deux, ou enfin de ceux qui ne doivent voir ni l'une ni l'autre.

Ce que je dis ici des cercles imaginés sur le globe, qui séparent à chaque tems donné l'Hémisphère de la Terre éclairé du Soleil de celui qui ne l'est pas, se peut dire des cercles que l'on traceroit sur une Mappemonde & qui y produiroient le même effet, n'étant que les cercles susdits conçus d'abord sur le globe & rapportés ensuite sur la Mappemonde.

Il y a seulement cette différence à considérer, qu'il n'y a sur le globe qu'un seul cercle qui sépare dans chaque instant, l'Hémisphère éclairé de celui qui ne l'est pas : au lieu que ce cercle qui est entier sur le globe, ne peut être le plus souvent représenté sur une Mappemonde que par deux portions de cercle, lorsque l'on y emploie des Mappemondes ordinaires qui sont divisées en deux Hémisphères ; l'un Oriental, qui contient l'ancien Monde ou l'Europe, l'Asie, & l'Afrique ; & l'autre Occidental qui comprend l'Amérique.

On pourroit à la vérité construire, pour chaque passage de Mercure sur le Soleil, une Mappemonde divisée en deux Hémisphères, de telle manière que l'on y puisse voir en entier, sur chaque Hémisphère, le cercle qui sépare sur le globe l'Hémisphère éclairé du Soleil de celui qui ne l'est pas, & cela pour chaque instant donné, comme celui de l'entrée ou de la sortie de Mercure. L'on pourroit même construire ces deux Hémisphères, de manière que l'un représentât l'Hémisphère éclairé du Soleil à l'entrée de Mercure, & l'autre, l'Hémisphère éclairé à la sortie ; de sorte que l'on ne pût appercevoir sur chacun de ces deux Hémisphères que les Pays auxquels l'entrée ou la sortie seroient visibles, & l'on pourroit reconnoître par les mêmes lieux qui paroïtroient sur les deux Hémisphères, qui sont ceux qui doivent voir le passage en entier ; de même que l'on pourroit juger de ceux qui n'en doivent rien voir, parce qu'ils ne seroient point représentés ni sur l'un, ni sur l'autre de ces deux Hémisphères ; mais comme il faudroit pour cela dessiner de nouvelles Mappemondes divisées en deux différens Hémisphères pour chaque différent passage de Mercure ou de Vénus sur le Soleil ; j'ai mieux aimé représenter ce qui doit arriver dans le prochain passage de Mercure, en me servant d'une Mappemonde ordinaire sur laquelle on est plus accoûtumé à reconnoître tous les lieux de la Terre par leur situation : ce que j'ai fait d'autant plus volontiers, que ne pouvant écrire sur cette Carte, que les lieux les plus essentiels pour mon objet, l'on est obligé de suppléer aux autres, par l'habitude que l'on a en Géographie de reconnoître ces lieux par les côtes des Mers, les Rivières, & les Isles, &c. qui sont toutes marquées sur cette Mappemonde, autant que la grandeur que l'on lui a donnée l'a pu permettre.

La portion de cercle AB qui est tracée sur l'Hémisphère Oriental, passe par dessus tous les lieux qui doivent voir l'entrée au lever du Soleil ; ainsi toute la surface ABC de cet Hémisphère comprise vers la partie concave de l'arc AB, renferme tous les points de la Terre situés sur cet Hémisphère, qui doivent voir l'entrée de Mercure sur le Soleil, qui leur paroïtra d'autant plus près de l'Horison ou du lever du Soleil, que ces lieux seront plus voisins de l'arc AB.

L'autre portion de cercle DE qui est sur le même Hémisphère Oriental, passe par tous les points de la Terre qui doivent voir la sortie de Mercure au coucher du Soleil ; ainsi toute la partie DEF de cet Hémisphère Oriental comprise du côté de la concavité de l'arc DE, renferme tous les lieux de la Terre qui doivent voir la sortie de Mercure, & cela d'autant plus près de l'Horison ou du coucher du Soleil, que ces lieux seront plus voisins de l'arc DE.

Sur ce que je viens de dire des arcs AB, DE, tracés sur l'Hémisphère Oriental, qui se coupent au point G, il est manifeste que tout l'espace de cet Hémisphère renfermé dans le triangle sphérique AGD doit voir toute la durée du passage de Mercure sur le Soleil, & que ceux qui sont dans le triangle opposé BGE n'en doivent rien voir ; enfin que ceux qui sont dans le triangle ou la surface DGBC, ne peuvent voir que l'entrée & une partie du passage ; que de même ceux qui sont dans le triangle ou la

surface AGEF peuvent voir la sortie, & avant ce tems-là une partie du passage &c.

L'arc de cercle HI tracé sur l'Hémisphère Occidental, est la continuation de l'arc AB de l'autre Hémisphère, il passe par les lieux qui voyent l'entrée au coucher du Soleil; ainsi la partie HIK de cet Hémisphère Occidental est le supplément de la partie ABC de l'autre Hémisphère, qui renferme tous les points de la Terre qui doivent voir l'entrée de Mercure. De la même manière l'arc LM tracé sur l'Hémisphère Occidental, passant par tous les lieux qui doivent voir la sortie de Mercure au lever du Soleil, la partie LMN de cet Hémisphère est le supplément de la partie DEF de l'autre Hémisphère qui renferme tous les points de la Terre qui doivent voir la sortie de Mercure; ainsi les deux arcs HILM se coupant au point O partagent cet Hémisphère en quatre triangles sphériques qui ont les propriétés suivantes; à sçavoir que les lieux qui sont dans le triangle HOL doivent voir tout le passage, de même que ceux qui sont dans le triangle AGD de l'autre Hémisphère; ces deux triangles HOL, AGD étant suppléments l'un à l'autre.

De la même manière le triangle IOM de l'Hémisphère Occidental, étant supplément du triangle EGB de l'Hémisphère Oriental, renferme tous les lieux de la Terre qui ne doivent rien voir du prochain passage de Mercure sur le Soleil. Enfin le triangle ou la surface LOIK de l'Hémisphère Occidental, est le supplément du triangle ou de la surface DGBC de l'autre Hémisphère qui renferme tous ceux qui doivent voir l'entrée, de même que le triangle ou la surface HOMN de l'Hémisphère Occidental, est le supplément du triangle ou de la surface AGEF de l'autre Hémisphère qui renferme tous ceux qui doivent voir la sortie &c.

Voilà en général ce qui concerne tous les lieux de la Terre qui doivent voir en tout, ou en partie le prochain passage de Mercure sur le Soleil; mais pour marquer plus particulièrement ce qui doit arriver à chaque lieu; j'ai tracé sur chaque Hémisphère tous les autres petits cercles que l'on y voit, qui se terminent aux quatre grands arcs susdits, & sur lesquels sont écrits différentes heures & minutes: Ces petits cercles sont tracés de telle manière qu'ils passent par tous les points de la surface de la Terre, qui doivent voir l'entrée ou la sortie de Mercure aux heures & minutes écrites sur ces cercles, & cela en tems compté sur le Méridien de Paris.

Je n'expliquerai pas ici la manière dont je m'y suis pris pour décrire ces cercles; je me réserve, après l'observation de ce passage, d'en publier la méthode, qui pourra servir d'exemple pour faire la même chose dans d'autres passages à venir, & principalement dans le célèbre passage de Venus sur le Soleil, que l'on attend le six Juin 1761. Je me contenterai de rapporter ici l'usage que l'on peut faire des petits cercles tracés sur cette Mappemonde, tant pour prévoir aussi facilement qu'exactement les momens auxquels se doit faire l'entrée & la sortie, aux différens lieux de la Terre par l'effet de la parallaxe, que pour indiquer les lieux où il seroit plus avantageux de faire l'observation, si l'on vouloit déterminer le parallaxe du Soleil, ou vérifier, si celle que l'on a employée dans la description de ces cercles est entièrement exacte.

J'ai dit ci-devant que les petits cercles dont il est ici question, passoient par tous les points de la surface de la Terre, qui doivent voir l'entrée ou la sortie de Mercure à l'instant écrit sur ces cercles, lequel est compté sur le Méridien de Paris. C'est pourquoi la différence des tems auxquels l'entrée ou la sortie paroissent, sur ces cercles, devoir arriver à différens lieux de la Terre, n'est causée que par l'effet de la parallaxe du Soleil ou celle du Mercure, & par conséquent peut servir à déterminer ces parallaxes par les observations qui seroient faites dans ces différens lieux.

Ces cercles sont tracés de demi-minute en demi-minute, & ils sont assez éloignés entr'eux pour y pouvoir estimer, à une ou deux secondes près, les momens de l'entrée ou de la sortie à chaque point de la Terre. L'on voit, par exemple, que la sortie doit arriver à Paris un peu après 10 h. 37' trois quarts, parce que la position de Paris sur cette Mappemonde se trouve vers le milieu des cercles de 10 h. 37' & demie, & 10

h. 38', tant soit peu plus proche de ce dernier cercle que du premier : le calcul exactement fait pour Paris a donné cette sortie à 10 h. 37' 46", comme je l'ai rapporté ci-dessus.

On voit de la même manière, par la seule inspection des cercles tracés sur cette Mappemonde, que la sortie doit se faire à Pekin un peu après 10 h. 35' 40" : le calcul exact l'a donné à 10 h. 35' 42". Il y a donc entre les tems de la sortie à Paris & à Pekin une différence de 2' 4" causée par l'effet de la parallaxe : ce qui est assez considérable pour y avoir égard dans la prédiction de ce passage (supposé que d'ailleurs on connoisse assez exactement les mouvemens de Mercure pour parvenir à cette précision, que j'espère que l'on pourra obtenir dans la suite ;) mais ce qu'il y a principalement à considérer ici, c'est ce que ces 2' 4" dont la sortie doit réellement paroître à Pekin plutôt qu'à Paris, étant produite, comme j'ai dit, par l'effet de la parallaxe du Soleil, qui n'a été supposée que de 10" ; l'on voit avec quelle précision l'on pourroit s'assurer de la quantité de cette parallaxe, si l'on étoit sûr par observation à peu de secondes près, du tems dont la sortie seroit arrivée réellement plutôt à Pekin qu'à Paris.

On conçoit bien que, pour réduire l'observation de Pekin à celle de Paris, il faut connoître d'ailleurs la différence de leurs Méridiens ; mais comme on la connoît déjà assez précisément par la multitude des observations de toutes espèces que l'on y a faites ; il s'ensuit que les observations du prochain passage de Mercure sur le Soleil faites dans ces deux lieux, ou dans d'autres semblablement situés, pourroient servir avantageusement à faire connoître la parallaxe du Soleil.

C'a été le sujet du Discours que j'ai lu dans l'Assemblée publique de l'Académie le 12 Avril de cette année, pendant la lecture duquel j'ai exposé une grande Mappemonde, dont celle-ci n'est que la réduction. Dans mon Mémoire lu alors, & sur la Carte, j'avois supposé la parallaxe Horizontale du Soleil de 18", telle que quelques observations du passage de l'année 1736. m'avoient paru la donner ; mais m'étant ensuite aperçu de quelques erreurs dans mes calculs, & ayant trouvé par les observations faites l'année dernière au Cap de Bonne-Espérance, & en Europe sur la Planète de Mars, que la parallaxe Horizontale du Soleil n'étoit que d'environ 10". j'ai refait sur cette hypothèse le dessein que je donne à présent, qui fera voir plus exactement que le premier, ce qui doit provenir de l'effet de la parallaxe du Soleil, dans le prochain passage de Mercure sur le Soleil.

On considérera pour cela que plus les lieux seront Orientaux, en suivant cependant les cercles marqués pour chaque demi-minute ; comme par exemple, celui de 10 h. 36' ; ensuite celui de 10 h. 35' & demie &c. plus, dis-je, ces lieux seront Orientaux, & plutôt l'on y appercevra la sortie de Mercure du disque du Soleil : de sorte que l'on verra cette sortie plus tard à Siam & à Macao, qu'à Chandernagor, Pondichery, Pekin, &c. Le lieu où cette sortie paroîtra le plutôt qu'il est possible sur Terre, se trouve dans l'Isle de Borneo au point P, sur le cercle DE. La sortie se fera à ce point à 10 h. 35' 15" au lever du Soleil.

Pour ce qui est du lieu où cette sortie paroîtra le plus tard qu'il est possible, l'on voit qu'il est dans l'Hémisphère Occidental, après le cercle de 10 h. 39', au point Q, vers le milieu du cours de la riviere des Amazones, où cette sortie se fera à 10 h. 39' 22" au lever du Soleil ; & par conséquent sur le cercle LM.

Il paroît donc qu'il y aura 4' 7" de différence dans le tems de la sortie, entre ceux qui la doivent voir les premiers au coucher du Soleil, & ceux qui la doivent voir les derniers au lever de cet Astre : mais comme on ne peut pas espérer des observations faites dans ces lieux extrêmes ; & que d'ailleurs elles ne s'y pourroient pas faire exactement à cause des vapeurs de l'Horison, il vaut mieux s'attacher aux lieux où la différence soit moins grande ; mais qui seroient d'un plus facile accès, & dans lesquels la sortie se fera lorsque le Soleil sera suffisamment élevé au-dessus de l'Horison pour pouvoir espérer plus d'exactitude dans l'observation.

Il faut encore choisir les lieux dont on connoît déjà assez exactement la situation en longitude. Par toutes ces raisons l'on voit que les lieux les plus avantageusement situés pour y observer la sortie de Mercure sur le Soleil dans le prochain passage, sont dans les Indes Orientales, Macao, Chandernagor, Pondichery, Pekin, &c. Et dans l'Amérique, l'on trouve Cayenne, Rio-Janeiro, le Cap François dans l'Isle de Saint Domingue, la Nouvelle York, la Nouvelle Cambrige, Boston, Kebec, &c.

Pour reconnoître l'avantage qu'il y auroit d'observer dans chacun de ces endroits la sortie de Mercure sur le Soleil, j'ai calculé exactement le tems que cette sortie s'y devoit faire, aussi bien que l'entrée pour quelques-uns; & cela, suivant les Elémens que j'ai rapportés ci-devant, en supposant la parallaxe Horizontale du Soleil de 10". J'y ai aussi ajouté un grand nombre d'autres lieux, que je n'ai déterminé que mécaniquement par le moyen de la figure, quoique les noms de tous ces lieux ne se trouvent pas écrits sur la Carte.

J'ai rangé tous ces lieux suivant la suite des tems, dans lesquels ils doivent voir la sortie de Mercure; ces tems étant comptés sur le Méridien de Paris, en suivant l'ordre des petits cercles de cette figure; & afin que l'on pût sçavoir à quelle heure comptée sur le Méridien de chaque lieu, le centre de Mercure y doit paroître sur le bord du Soleil, en entrant, ou en sortant, j'ai ajouté à cette table la différence des Méridiens de chacun de ces lieux à l'égard du Méridien de Paris.

Table de l'Entrée & de la Sortie du centre de Mercure du bord du Soleil en tems comptés sur le Méridien de Paris, la parallaxe du Soleil étant supposée de 10".

Noms des Lieux.	Entrée.	Sortie.	Diff. de long. à Paris.	Demeure.
Macao,	2h. 45' 10"	10h. 35' 24"	7h. 24' 20" Or.	7h. 50' 14"
Chandernagor,	2 45 46	10 35 37	5 44 15 Or.	7 49 51
Pondichery,	2 45 57	10 35 38	5 9 40 Or.	7 49 41
Pékin,	2 45 4	10 35 42	7 36 0 Or.	7 50 38
Nertchinsk,	2 44 58	10 35 57	7 44 0 Or.	7 50 59
Yakoutsk,	2 44 50	10 36 15	8 29 30 Or.	7 51 25
Yenifeisk,	2 45 20	10 36 16	5 56 0 Or.	7 50 56
Okhota,	2 44 32	10 36 18	9 23 30 Or.	7 51 46
Tobolsk,	2 45 35	10 36 27	4 28 0 Or.	7 50 52
Astracan,	2 45 50	10 36 38	3 12 0 Or.	7 50 48
Berezow,	2 45 27	10 36 40	4 10 0 Or.	7 51 13
Kiow,	2 45 49	10 36 50	1 55 30 Or.	7 51 1
Moscou,	2 45 38	10 36 58	2 21 45 Or.	7 51 20
Arcangel,	2 45 29	10 37 1	2 25 50 Or.	7 51 32
Pétersbourg,	2 45 31	10 37 8	1 51 50 Or.	7 51 37
Abo,	2 45 29	10 37 15	1 20 10 Or.	7 51 46
Torneo,	2 45 23	10 37 17	1 27 30 Or.	7 51 54
Arensbourg,	2 45 32	10 37 17	1 20 0 Or.	7 51 45
Koenigsberg, . . . . .	. . . . .	10 37 19	1 13 40 Or.	. . . . .
Hernofand,	2 45 23	17 37 20	1 2 30 Or.	7 51 57
Dantzic, . . . . .	. . . . .	10 37 20	1 6 0 Or.	. . . . .
Stokholm, . . . . .	. . . . .	10 37 22	1 3 10 Or.	. . . . .
Upsal, . . . . .	. . . . .	10 37 23	1 1 30 Or.	. . . . .
Berlin, . . . . .	. . . . .	10 37 25	0 44 30 Or.	. . . . .
Vienne, . . . . .	. . . . .	10 37 25	0 55 30 Or.	. . . . .
Cap de Bonne - Espérance, . . . . .	. . . . .	10 37 25	1 4 30 Or.	. . . . .
Wittemberg, . . . . .	. . . . .	10 37 26	0 41 0 Or.	. . . . .

S U I T E D E L A T A B L E .

Noms de Lieux.	Entrée.	Sortie.	Diff. de long. à Paris.	Demeure.
Lunden ,		10h. 37' 28"	oh. 44' 9" Or.	. . . . .
Copenhague ,		10 37 29	0 41 41 Or.	. . . . .
Venise ,		10 37 29	0 39 0 Or.	. . . . .
Naples ,		10 37 30	0 47 10 Or.	. . . . .
Rome ,		10 37 32	0 40 30 Or.	. . . . .
Bologne ,		10 37 34	0 36 0 Or.	. . . . .
Nuremberg ,		10 37 35	0 35 20 Or.	. . . . .
Strasbourg ,		10 37 37	0 21 45 Or.	. . . . .
Marseille ,		10 37 43	0 12 9 Or.	. . . . .
Lyon ,		10 37 44	0 9 59 Or.	. . . . .
Toulon ,		10 37 44	0 14 26 Or.	. . . . .
Montpellier ,		10 37 45	0 6 11 Or.	. . . . .
Toulouse ,		10 37 45	0 3 35 Oc.	. . . . .
Edimbourg ,		10 37 45	0 22 40 Oc.	. . . . .
Londres ,		10 37 45	0 10 10 Oc.	. . . . .
Paris ,		10 37 46	0 0 0	. . . . .
Bordeaux ,		10 37 52	0 11 39 Oc.	. . . . .
Dublin ,		10 37 54	0 34 40 Oc.	. . . . .
Madrid ,		10 37 59	0 24 20 Oc.	. . . . .
Cadix ,		10 38 5	0 33 30 Oc.	. . . . .
Lisbonne ,		10 38 8	0 45 40 Oc.	. . . . .
Kébec ,		10 38 40	4 48 50 Oc.	. . . . .
Nouvelle York ,		10 38 50	5 6 17 Oc.	. . . . .
N. Cambrige ,		10 38 50	4 53 0 Oc.	. . . . .
Boston ,		10 38 50	4 53 20 Oc.	. . . . .
Rio Janeiro ,		10 39 3	3 0 20 Oc.	. . . . .
Cap François ,		10 39 10	4 53 30 Oc.	. . . . .
Cayenne ,		10 39 14	3 38 21 Oc.	. . . . .

Les lieux auxquels l'on n'a pas marqué l'entrée sont ceux auxquels elle ne sera pas visible, le Soleil étant alors au-dessous de l'Horizon.

Quoi que l'on ait marqué dans cette Table les minutes & les secondes auxquelles l'entrée & la sortie doivent se faire à chacun des lieux qui y sont nommés; ce n'est pas que l'on prétende avoir pu parvenir à cette précision dans la prédiction que l'on en fait; car on ne seroit pas surpris que l'entrée ou la sortie devançassent ou retardassent de plusieurs minutes les tems prédits: cependant l'on a crû devoir marquer ces tems tels que l'on les a trouvés par le calcul avec la précision des minutes & des secondes, afin de faire voir, par la comparaison que l'on fera de ce qui doit arriver en différens lieux, de faire voir dis-je l'effet de la parallaxe entre ces différens lieux, lequel effet doit être sensiblement le même qu'il est marqué dans cette Table; soit que l'entrée & la sortie arrivent précisément aux momens que l'on a calculés; soit qu'ils arrivent plusieurs minutes plutôt ou plutôt.

Le lieu marqué dans cette Table auquel la sortie se fait le plutôt est Macao, où elle doit arriver à 10. h. 35' 24", compté au Méridien de Paris, & le lieu dans lequel cette sortie doit arriver le plus tard est Cayenne, où elle se fera à 10. h. 39' 14"; ainsi il doit y avoir 3' 50" de différence dans la sortie observée dans ces deux lieux, & cela par l'effet de la parallaxe du Soleil. Ces 3' 50" ou 230" de tems, répondent à la parallaxe Horizontale du Soleil supposée de 10"; c'est pourquoi chaque seconde de cette parallaxe répond à 23" de tems; & par conséquent

si l'on est assuré d'ailleurs de la différence des Méridiens entre Macao & Cayenne jusqu'à la précision de 23" de tems, l'on pourra en conclure la parallaxe Horizontale du Soleil jusqu'à la précision d'une seconde de degré.

J'ai dit ci-devant page 6. que la sortie de Mercure vue du centre de la Terre se devoit faire à 10. h. 37' 2" du 6. Mai au matin, comptées sur le Méridien de Paris; & l'on vient de voir que par l'effet de la parallaxe cette sortie devoit paroître à Macao à 10. h. 35' 24" comptées au Méridien de Paris; l'effet de la parallaxe à Macao est donc de 1' 38" qu'il faudroit ajouter au tems de la sortie que l'on y auroit observée, pour réduire cette apparence au centre de la Terre.

Si l'on compare de la même manière la sortie qui doit paroître à Cayenne par l'effet de la parallaxe à 10. h. 39' 14". si l'on la compare, dis-je, avec la sortie vue du centre de la Terre à 10. h. 37' 2", comptées au Méridien de Paris, la différence sera 2' 12" à soustraire du tems de l'observation de Cayenne pour la réduire au centre de la Terre.

Pour ce qui est des tems comptés sur les Méridiens de Macao & de Cayenne auxquels la sortie doit paroître dans chacun de ces deux endroits, il est aisé de les marquer, puisque la différence des Méridiens de ces deux lieux, à l'égard de celui de Paris, est connue. L'on trouve dans la Table que Macao est éloigné de Paris de 7 h. 24' 20" vers l'Orient, & Cayenne de 3 h. 38' 21" vers l'Occident; ainsi la sortie vue du centre de la Terre devroit se faire à Macao à 6. h. 1' 22" du soir, comptées sur le Méridien de ce lieu, & de même à Cayenne à 6 h. 58' 41" du matin; mais comme j'ai dit ci-devant que par l'effet de la parallaxe du Soleil, la sortie devoit paroître 1' 38" plutôt à Macao que vue du centre de la Terre; & à Cayenne 2' 12" plus tard, on devra donc voir cette sortie à Macao à 5 h. 59' 44" du soir, & à Cayenne à 7 h. 6' 53" du matin, chacun de ces tems étant comptés sur les Méridiens de ces deux lieux. En comparant ces deux tems ent'reux on y trouve une différence de 10 h. 58' 51"; au lieu que la différence de leurs Méridiens est de 11 h. 2' 41": l'on doit donc trouver par observation la différence des tems de la sortie dans ces deux lieux de 3' 50", plus petite que n'est la différence de leurs Méridiens: ce qui pourra servir, comme j'ai dit, à déterminer la parallaxe du Soleil, si l'on est sûr du tems des observations dans chaque lieu & de la différence de leurs Méridiens.

Afin d'éviter aux autres la peine de faire les réductions dont je viens de parler, pour sçavoir les tems comptés au Méridien de chaque lieu, auxquels doivent paroître l'entrée & la sortie de Mercure; je les ai marqués dans la Table suivante & j'ai ajouté à quelques-uns le tems du lever ou du coucher du Soleil, principalement dans les lieux auxquels l'entrée ou la sortie de Mercure se feront auprès de l'Horison; afin que l'on puisse juger s'il sera possible ou facile de les y observer. L'on voit par exemple que le Soleil devant se lever à Cayenne à 5 h. 52', & se coucher à Macao à 6 h. 30', la sortie se fera à Cayenne 1 h. 9' après le lever du Soleil, & à Macao 30 minutes avant son coucher.

Table de l'entrée & de la sortie du centre de Mercure en tems compté sur le Méridien de chaque lieu, avec les tems du lever ou du coucher du Soleil, dans les lieux auxquels l'entrée ou la sortie se fera auprès de l'Horison.

Noms des Lieux.	Entrée.	Sortie.	Lever & Coucher du Soleil.	
Macao,	10 h. 9' 30" M.	5 h. 59' 44" S.	. . . . .	6 h. 30'
Chandernagor,	8 30 1 M.	4 19 52 S.	. . . . .	6 31
Pondichery,	7 55 37 M.	3 45 18 S.	. . . . .	6 16
Pékin,	10 21 4 M.	6 11 42 S.	. . . . .	7 0

S U I T E D E L A T A B L E .

Noms des Lieux.	Entrée.			Sortie.			Lever & Coucher du Soleil.	
	h.	m.	s.	h.	m.	s.	h.	m.
Nertchinsk ,	10h.	28'	58'' M.	6h.	19'	57'' S.	.	.
Yakoutsk ,	11	14	20 M.	7	5	45 S.	.	.
Yenifeisk ,	8	41	20 M.	4	32	16 S.	.	.
Okhota ,	0	8	2 S.	7	59	48 S.	.	.
Tobolsk ,	7	13	35 M.	3	4	27 S.	.	.
Astracan ,	5	57	50 M.	1	48	38 S.	.	.
Berezow ,	6	55	27 M.	2	46	40 S.	.	.
Kiow ,	4	41	19 M.	0	32	20 S.	.	.
Moscou ,	5	7	23 M.	0	58	43 S.	.	.
Arcangel ,	5	11	19 M.	1	2	51 S.	.	.
Pétersbourg ,	4	37	21 M.	0	28	58 S.	3h.	52'
Aba ,	4	5	39 M.	11	57	25 M.	3	48
Torneo ,	4	12	53 M.	0	4	47 S.	3	7
Arensbourg ,	4	5	32 M.	11	57	17 M.	4	0
Koenigsberg , . . . . .	.	.	.	11	50	59 M.	.	.
Herncsand ,	3	47	53 M.	11	39	50 M.	3	34
Dantzic , . . . . .	.	.	.	11	43	20 M.	.	.
Stockolm , . . . . .	.	.	.	11	40	32 M.	.	.
Upsal , . . . . .	.	.	.	11	38	53 M.	.	.
Berlin , . . . . .	.	.	.	11	21	55 M.	.	.
Vienne , . . . . .	.	.	.	11	32	55 M.	.	.
Cap de Bonne-Espérance , . . . . .	.	.	.	11	41	55 M.	.	.
Wittemberg , . . . . .	.	.	.	11	18	26 M.	.	.
Lunden , . . . . .	.	.	.	11	24	37 M.	.	.
Copenhague , . . . . .	.	.	.	11	19	10 M.	.	.
Venise , . . . . .	.	.	.	11	16	29 M.	.	.
Naples , . . . . .	.	.	.	11	24	40 M.	.	.
Rome , . . . . .	.	.	.	11	18	2 M.	.	.
Bologne , . . . . .	.	.	.	11	13	34 M.	.	.
Nuremberg , . . . . .	.	.	.	11	12	55 M.	.	.
Strasbourg , . . . . .	.	.	.	10	59	22 M.	.	.
Marseille , . . . . .	.	.	.	10	49	52 M.	.	.
Lyon , . . . . .	.	.	.	10	47	43 M.	.	.
Toulon , . . . . .	.	.	.	10	52	10 M.	.	.
Montpellier , . . . . .	.	.	.	10	43	56 M.	.	.
Toulouse , . . . . .	.	.	.	10	34	10 M.	.	.
Edimbourg , . . . . .	.	.	.	10	15	5 M.	.	.
Londres , . . . . .	.	.	.	10	27	35 M.	.	.
Paris , . . . . .	.	.	.	10	37	46 M.	.	.
Bordeaux , . . . . .	.	.	.	10	26	13 M.	.	.
Dublin , . . . . .	.	.	.	10	3	14 M.	.	.
Madrid , . . . . .	.	.	.	10	3	39 M.	.	.
Cadix , . . . . .	.	.	.	10	4	35 M.	.	.
Lisbonne , . . . . .	.	.	.	9	52	28 M.	.	.
Kébec , . . . . .	.	.	.	5	49	50 M.	4	43
Nouvelle York , . . . . .	.	.	.	5	32	33 M.	4	58
N. Cambrige , . . . . .	.	.	.	5	45	50 M.	4	54
Boston , . . . . .	.	.	.	5	45	30 M.	4	54
Rio Janeiro , . . . . .	.	.	.	7	38	43 M.	5	29
Cap François , . . . . .	.	.	.	5	45	40 M.	5	33
Cayenne , . . . . .	.	.	.	7	0	53 M.	5	52

Les Lettres M. & S. désignent le matin & le soir.

On pourroit encore employer utilement le prochain passage de Mercure sur le Soleil, pour la recherche de la parallaxe du Soleil, sans être obligé de sçavoir exactement la différence des Méridiens entre les deux lieux dans lesquels l'on en feroit l'observation ; mais il faudroit pour cela que dans chacun de ces lieux, on pût observer l'entrée & la sortie afin de connoître la durée du passage dans chacun de ces deux lieux, supposé qu'elle y fût fort différente par l'effet de la parallaxe.

C'est pour faciliter cette recherche que j'ai marqué dans la première Table rapportée ci-dessus, la demeure apparente du centre de Mercure sur le Soleil dans les lieux auxquels l'entrée & la sortie seront visibles : l'on voit par cette Table que la plus longue demeure apparente de Mercure sur le Soleil, doit arriver à Hernofand Ville de l'Angermanie Province de Suede où elle doit être de 7 h. 51' 57" ; & que la plus courte demeure, doit arriver à Pondichery où elle sera de 7 h. 49' 41". Voilà donc 2' 16" ou 136" de différence que l'on doit trouver par observation dans la demeure apparente du centre de Mercure sur le Soleil, vue dans ces deux différens endroits ; laquelle différence répondant à 10" de parallaxe Horizontale du Soleil, fait voir que, si l'on observoit la différence de ces demeures à deux ou trois secondes près, l'on en pourroit conclure la parallaxe Horizontale du Soleil à un quart ou sixième de seconde près.

Ce que l'on vient de voir d'Hernofand & de Pondichery se doit entendre de même de quelques autres lieux voisins, comme sont dans la partie Septentrionale de l'Europe, Abo, Torneo, Arensburg, &c. Tous ces lieux étant comparés avec d'autres pris dans les Indes Orientales, comme Chandernagor, Macao & Pekin, doivent produire une différence d'environ deux minutes, & quelques secondes de plus ou de moins ; ce qui fait voir que tous ces lieux sont assez avantageusement situés pour que l'on puisse espérer d'en conclure la parallaxe du Soleil avec assez de précision par les observations que l'on y feroit de l'entrée & de la sortie de Mercure sur le Soleil. Ainsi il seroit à souhaiter que ces observations s'y pussent faire avec toute l'exactitude qu'exige une recherche aussi délicate.

Si Mercure passoit à une plus grande distance du centre du Soleil, qu'il ne fera dans le prochain passage, l'on pourroit trouver une plus grande différence dans la demeure apparente observée en différens lieux ; mais c'est ce qui n'arrivera que dans 33. ans, sçavoir l'an 1786. Dans le passage de Mercure sur le Soleil qui se fera au mois de Mai de cette année là, & par conséquent au même Nœud que celui de la présente année ; dans ce passage, dis-je, Mercure ne s'approchera pas plus près du centre du Soleil que de 12 à 13 minutes : ce qui pourra produire une différence de plusieurs minutes dans la demeure observée des différens lieux de la Terre dans lesquels l'entrée & la sortie seroient visibles : ainsi suivant la même méthode, dont je parle ici, on pourra par les observations de ce passage déterminer avec encore plus de précision la parallaxe du Soleil, que par le prochain passage ; supposé que l'on ne l'ait pas conclue auparavant avec toute la précision possible par les observations du passage de Venus sur le Soleil de l'an 1761.

Il ne sera pas difficile, quand on aura obtenu de pareilles observations, dans le prochain passage de Mercure sur le Soleil, de trouver la méthode Géométrique ou Mécanique pour en conclure la parallaxe du Soleil, soit directement ou par tâtonnement ; mais j'appréhende qu'il ne se trouve dans cette recherche des difficultés d'une autre espèce que celles qui proviennent de la Géométrie & de l'Astronomie : je veux dire qu'il ne s'y mêle quelques effets Physiques dont on ignore la cause, & qui empêcheront d'être assuré que la parallaxe du Soleil que l'on déduira des observations employées suivant les règles de la Géométrie & de l'Astronomie, que cette parallaxe, dis-je, ne soit la vraie, & telle que l'on l'aura trouvée par d'autres moyens sûrs.

Je m'explique : l'on suppose dans les méthodes Géométriques & Astronomiques que les diamètres apparens & les vitesses apparentes varient suivant que les distances & les

diverses situations des corps célestes entr'eux l'exigent, en imaginant des lignes droites qui font entr'elles des angles que l'on peut toujours déterminer par la Trigonométrie ; mais que seroit-ce si les lignes que l'on suppose droites ne l'étoient pas ; si par exemple le contact apparent des bords du Soleil & de Mercure ne se faisoit pas par la réunion des deux lignes droites imaginées de l'œil du spectateur aux points les plus voisins des disques de ces deux Planètes ; mais que la ligne dirigée au Soleil souffrit une inflexion à l'approche du bord de Mercure ; ce qui ne seroit pas impossible par des causes Physiques que l'on ne connoît pas ; mais que l'on a cependant quelque lieu de soupçonner, comme on le peut voir par les faits que j'ai rapportés ci-devant pag. 7. 8. de la diminution des diamètres apparens du Soleil, & de l'augmentation de ceux de Mercure, à proportion de la longueur de la Lunette que l'on a employée à les observer.

Si cela étoit, il faudroit dans le calcul du moment du contact supposer le diamètre apparent du Soleil plus grand ou plus petit qu'avant, ou après le contact, lorsque les deux bords du Soleil & de Mercure sont en apparence trop éloignés l'un de l'autre pour agir l'un sur l'autre, & produire ce que j'appelle ici l'inflexion. Ce que je dis de la variation Physique du diamètre apparent du Soleil à l'approche de Mercure, se peut dire de même du diamètre apparent de Mercure à l'approche du Soleil.

L'on a un exemple fort remarquable & incontestable de la variation de ces diamètres apparens des corps célestes à l'approche les uns des autres : c'est dans l'Eclipse du Soleil du 25. Juillet 1748. qui a été annulaire à Berlin : dans l'observation que M. Kies en a rapportée dans les Mémoires de l'Académie des Sciences & des belles Lettres de Prusse, année 1748. page 100. il a assuré avoir très-bien remarqué qu'en laissant tomber l'image du Soleil sur un papier blanc dans la chambre obscure, le diamètre du Soleil s'étoit enflé à peu près de sa centième partie, au tems de la plus grande obscurité, & même quelques minutes avant & après ce tems.

M. Euler qui avoit préparé chez lui une Lunette de neuf pieds de longueur pour observer à part cette Éclipse, en recevant de même l'image du Soleil sur un papier blanc, sur lequel il y avoit un cercle tracé qui comprenoit exactement avant l'Éclipse, le disque apparent du Soleil, observa, que lorsque la Lune étoit déjà entrée dans le disque du Soleil, au-delà de la moitié, de sorte que la figure du Soleil paroissoit déjà semblable à la Lune vers ses quadratures, & que l'angle qui fermoit ses cornes devenoit fort aigu, le disque du Soleil ne demouroit plus compris dans le cercle tracé sur son papier ; mais que les pointes des cornes en sortirent, quoique le bord du Soleil le plus éloigné de ces pointes demeurât cependant toujours dans les limites exactes du cercle. *V. loc. cit. p. 104.*

Messieurs Euler & Kies ont conclu de leurs observations l'existence d'une Atmosphère autour de la Lune, dont M. Euler tache de déterminer l'étendue : mais sans m'arrêter à examiner ici la cause de l'apparence dont je viens de parler, je me contente d'en rapporter le fait qui prouve un dérangement très-sensible dans la situation des rayons visuels menés aux bords les plus voisins de deux corps célestes, lorsque ces rayons visuels viennent à s'approcher ou à se joindre : ce qui fait que les conclusions que l'on tireroit de la rectitude de ces rayons visuels supposée constante, ne subsisteroit plus, à cause de leur inflexion, de quelque cause que provienne cette inflexion.

Cela étant jusqu'à ce que l'on soit assuré des effets Physiques dont j'ai parlé ci-devant, pag. 7. & 8. on ne devoit pas être surpris, si les Méthodes Géométriques & Astronomiques que je viens de proposer pour conclure des observations du prochain passage la parallaxe du Soleil, si ces Méthodes, dis-je, appliquées aux observations ne donnent pas la même parallaxe que l'on sçait d'ailleurs qu'a le Soleil ; & cela, parce que dans ces Méthodes l'on n'auroit pu avoir égard à ces effets Physiques que l'on ne connoît pas encore assez pour les réduire au calcul.

Tout ce que je viens de rapporter, ne doit que rendre plus attentifs les Astronomes à marquer toutes les moindres circonstances de leurs observations dans le prochain passage, ainsi que je l'ai dit ci-devant p. 8. 9 ; afin qu'en comparant ensemble toutes les observations, suivant les Méthodes Géométriques & Astronomiques que j'ai proposées, ou que l'on pourroit encore imaginer, on puisse reconnoître ce qu'il y auroit de Physique, qui ne seroit pas encore déterminé, & qui empêcheroit les conclusions Géométriques & Astronomiques que l'on voudroit tirer des observations de ce passage.

La détermination des longitudes Terrestres ne sera pas une des moindres utilités que l'on pourra retirer des observations exactes du prochain passage de Mercure sur le Soleil. L'on sçait avec quel avantage l'on a déjà employé de semblables observations lorsqu'elles étoient exactes ; il n'a manqué pour la plupart que de les avoir corrigées par l'effet de la parallaxe ; mais à présent que l'on sçait jusqu'à quelle précision l'on peut observer l'entrée & la sortie de Mercure sur le Soleil, & que l'on peut aisément calculer l'effet de la parallaxe à une ou deux secondes de tems près ; l'on peut dire que ces sortes d'observations peuvent fournir un des meilleurs moyens pour déterminer les longitudes Terrestres, aussi bien des lieux les plus proches entr'eux, que des plus éloignés.

J'ai rassemblé toutes les observations des passages précédens, faites dans quelques lieux de la Terre que ce soit. Je me propose de les publier dans un traité complet que je donnerai sur ces passages, en rapportant toutes les circonstances que la plupart des Observateurs ont quelquefois omises dans le rapport abrégé qu'ils ont publié de leurs observations ; & y ajoutant les éclaircissemens que j'ai reçus de plusieurs d'entr'eux aux doutes que j'avois formés sur leurs observations. Je n'attends, pour publier ce traité, que d'y pouvoir joindre les observations du prochain passage.

L'on verra entr'autres nouveautés dans ce traité combien les observations exactes de l'entrée & de la sortie de Mercure sur le Soleil faites en divers lieux, peuvent servir à fixer l'incertitude dans laquelle on a été jusqu'ici, de sçavoir à une ou deux secondes près la différence des Méridiens des principaux lieux de la Terre, malgré le grand nombre des observations de toutes espèces que l'on y a faites.

Par ces principaux lieux, j'entends les plus célèbres Observatoires comme celui de Paris, ceux de Greenwich, de Bologne, d'Ulfal, de Berlin, de Pekin & de plusieurs autres lieux semblables dont il est très-essentiel de connoître exactement la situation respective, afin d'y rapporter comme à des termes fixes bien connus, la situation des autres lieux dans lesquels l'on n'aura pû faire que peu d'observations. Ce sont ces raisons qui m'obligeront à publier dans mon Traité des passages de Mercure sur le Soleil, toutes les positions Géographiques en longitude qui se déduiront des observations exactes de tous les passages observés jusqu'à présent, afin de servir de fondement à une Table générale que je me propose de donner ensuite de tous les lieux de la Terre dans lesquels on a fait des observations quelconques propres à faire connoître leur situation en longitude & en latitude.

Je ne me contenterai pas, dans la publication de cette Table générale, de publier, comme on fait ordinairement, les résultats tirés des observations ; mais je rapporterai toutes les comparaisons que j'aurai faites des observations, afin de faire voir de quelles observations ces résultats auront été déduits, & quelle sera la précision que l'on aura pû obtenir dans la position de chaque lieu en particulier : ce qui fournira le moyen de reconnoître si de nouvelles observations que l'on feroit dans quelques-uns de ces lieux pourroient servir à déterminer leur situation plus exactement que l'on ne la connoissoit auparavant, par les autres observations que l'on auroit déjà comparées.

Cette Table générale des positions Géographiques de tous les lieux de la Terre

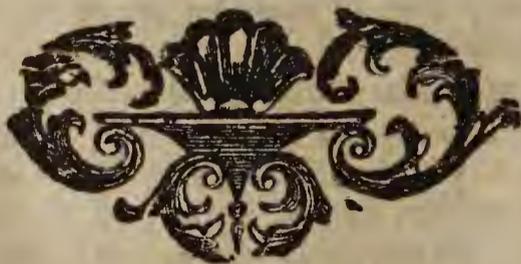
dans lesquels l'on a fait jusqu'ici des observations Astronomiques, suppose, comme l'on voit, que l'on ait rassemblé toutes ces observations, & que l'on les ait comparées: c'est sur quoi je suis très-avancé, ayant recueilli depuis plus de quarante ans que je m'applique à l'Astronomie, toutes les observations que j'ai pu acquérir faites dans tous les tems & tous les lieux de la Terre, & principalement toutes les observations étrangères par la correspondance que j'ai entretenue dans ce dessein avec tous les Astronomes Observateurs, qui m'ont envoyé leurs observations. J'ai aussi fort avancé la comparaison de toutes celles qui peuvent servir à la détermination des longitudes & latitudes Terrestres, ainsi j'espère être en état de publier bientôt la Table générale des positions Géographiques de tous les lieux de la Terre dans lesquels on a fait jusqu'ici des observations; parce que, pendant le tems que l'on imprimera les observations de chaque espèce rangées suivant l'ordre des tems & des lieux où elles ont été faites, je pourrai achever leurs comparaisons, au moins par rapport à la Géographie; & quand même je n'acheverois pas ces comparaisons, toutes autres personnes pourroient aisément y suppléer lorsque les observations qui y doivent servir seront publiées dans un bon ordre.

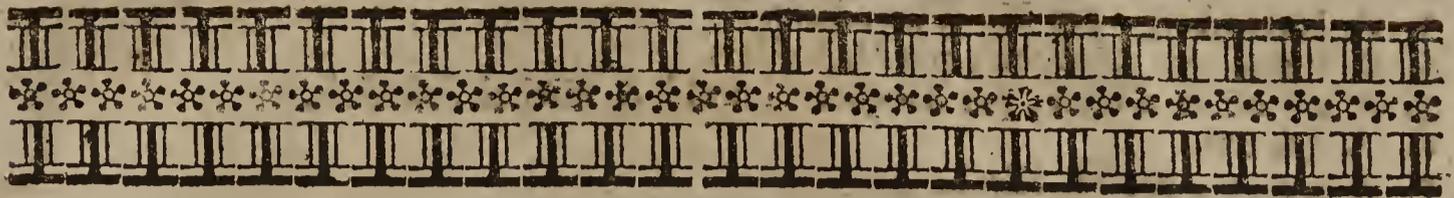
L'ordre que je me propose d'observer, dans la publication des observations Astronomiques de toutes espèces, faites en tout tems, & dans tous les lieux de la Terre, est de suivre chaque espèce d'observations, de la même manière que j'ai dit qu'après le passage prochain de Mercure sur le Soleil, je me proposois de publier de suite toutes les observations des passages précédens: j'en ferai de même de toutes les observations des Eclipses des Satellites de Jupiter mises ensemble, & ensuite de toutes les Eclipses de Soleil & de Lune; des Occultations des Planètes & Etoiles fixes par la Lune &c. en rangeant chacune de ces différentes espèces d'observations suivant l'ordre des tems & des lieux.

On voit aisément combien une pareille collection d'Observations Astronomiques peut contribuer à l'avancement, non-seulement de la Géographie; mais encore de l'Astronomie, puisque ceux qui voudroient travailler à perfectionner la Théorie de Mercure, ou celle des Satellites de Jupiter, ou celle de la Lune, &c. trouveroient toutes ces Observations rangées dans un bon ordre, & comparées déjà entre elles quant à la diverse situation des lieux où elles auront été faites.

Pour faire juger de la disposition que je compte donner à chaque espèce d'Observation, voici le Catalogue de tous les passages de Mercure sur le Soleil, observés jusqu'ici, dont j'ai pu avoir connoissance, avec les noms des Observateurs, & des lieux dans lesquels les Observations ont été faites.

J'ai omis de parler dans ce Catalogue des Passages attendus en vain, soit qu'ils n'aient pas dû arriver, ayant été mal prédits; soit que l'on n'y ait pas fait attention, quoiqu'ils aient dû arriver. Mais comme l'Histoire de tout ce que l'on a fait jusqu'ici sur cela m'a paru utile, je la rapporterai dans mon Traité, en parlant de ces Passages attendus en vain, dont je ne fais pas mention dans le Catalogue ci-joint.





CATALOGUE

DE TOUS LES LIEUX DE LA TERRE
où l'on a vu Mercure sur le Soleil, avec les noms
des Astronomes qui l'y ont observé.

Le 7 Novembre 1631.

1. A PARIS, par M. Gaffendi.
2. A Inspruk, par le P. Jean-Baptiste Cysatus, Jésuite.
3. A Rufac en Alsace, par Jean Remus Quietanus, Médecin.
4. A Ingolstadt, par un Anonime.

Le 3 Novembre 1651.

1. A Surate, par Shakerleus, Anglois.

Le 3 Mai 1661.

1. A Dantzic, par M. Hevelius.
2. A Londres, par M. Hughens, Mercator & Street.

Le 7 Novembre 1677.

1. A Avignon, par Mrs. Gallet & de Beauchamps.
2. Dans l'Isle de Sainte Hélène, par M. Halley.
3. A Montpellier,
4. A Tonvley en Angleterre, par M. Tonvley.

Le 10 Novembre 1690.

1. A Nuremberg, par M. Wurzelbaur.
2. A Erfort, par M. Kirch.
3. A Warsovie, par le P. A. A. Kochanski.
4. A Sommerfeld, près de Leipzig, par Michel Arnoldus.
5. A Canton, par les P. P. Fontaney & le Comte, Jésuites.

Le 3 Novembre 1697.

1. A Paris, par Mrs. Cassini (Jean-Dominique) Maraldi & de la Hire.
2. A Rotterdam, par M. Cassini. (Jacques)

3. A Nuremberg, par M. Wurzelbaur.
4. A Vienne en Autriche, par M. Muller.
5. A un mille d'Ulm, par Jacques Honold & Michel Scheffelt.
6. A Oxfort.
7. A Guben, par M. Kirch.
8. A Pekin, par le P. Vifdeloup, Jésuite
9. A Tchao-tcheou-fou, Province de Canton à la Chine, par le P. Fontaney, Jésuite.

Le 5 Mai 1707.

1. A Copenhague, par M. Roemer.

Le 9 Novembre 1723.

1. A Paris, par Mrs. Cassini, Maraldi & de l'Isle.
2. A Marseille, par les P. P. Feuillée & Sigalloux, Minimes.
3. A Watte, près S. Omer, par les Jésuites Anglois.
4. A Bibourg en Baviere, par le P. Odermat, Jésuite.
5. A Inspruk, dans le Tyrol.
6. A Hambourg, par Menterus.
7. A Besiers, par l'Académie des Sciences & Belles-Lettres.
8. A Gênes, par le Marquis Salvago.
9. A Bologne, par M. Manfredi.
10. A Rome, par M. Bianchini.
11. A Padoue, par M. Poleni.
12. A Greenwich, par M. Halley.
13. A Wansted, par M. Bradley.
14. A Londres, par M. Graham.
15. A Cassel, par M. Zumbach-de Koesfeld.

Le 11 Novembre 1736.

1. A Paris, par Mrs. Cassini de Thury, Maraldi & Monnier le Pere.
2. A Thury en Beauvoisis, par M. Cassini. (Jacques)
3. Au Château de Boitiffandeu, au Bas Poitou, par M. de Fouchy.
4. A Greenwich, par M. Halley & le Docteur Bevis.
5. A Londres, par Mrs. Graham & Gael Morris.
6. En Westmannie, en Suede, par le Comte Alexandre-Gabriel Oxenstiern.
7. A Utrecht, par M. Muschenbroek.
8. A Liege, par le P. Maire, Jésuite.
9. A Rostoc, par Pierre Becker.
10. A Berlin, par M. Kirch.
11. A Wittemberg en Saxe, par M. Weidler.
12. A Goetting, par M. Hollmann.
13. A Vienne en Autriche, par M. Marinoni & les PP. Jésuites.
14. A Ratisbone, par le P. Schreyer, Jésuite.
15. A Ingolstadt,
16. A Lausanne, par M. de Cheseaux.
17. A Lyon, par le P. du Clos, Jésuite.
18. A Montpellier par Mrs. de Plantade, Guilleminet & Danify.
19. A Toulouse, par M. Garipuy.
20. A Marseille, par le P. Pezenas, Jésuite.

21. A Bologne , par M. Manfredi & autres.
22. A Rome , par le P. Burgondio , Jésuite & autres.
23. Près de Naples , par le Gian-Priamo , Jésuite.
24. A Venise , par M. Bernard Zandrini.
25. A Chandernagor , aux Indes Orientales , par le P. Boudier , Jésuite.

Le 2 Mai 1740.

15. A Cambrige , dans la Nouvelle Angleterre , par M. Winthrop.

Le 5 Novembre 1743.

1. A Paris , par Mrs. Cassini de Thury , Maraldi , Monnier le fils , & la Caille.
2. A Thury en Beauvoisis , par M. Cassini. (Jacques)
3. A Greenwich , par M. Bradley.
4. A Londres , par M. Graham & autres.
5. A Leyde , par M. Luloff.
6. A Amsterdam , par M. Martens.
7. A Harlem , par M. Klinkenberg.
8. A Middelbourg , par M. Thomas de Munck.
9. A Goëting , par M. Hollman.
10. A Giessen , dans la Haute-Saxe , par M. Gerstein.
11. A Meissen en Saxe , par M. Jean Albert Klimm.
12. A Elbing , par Mrs. Voit & Enderfch.
13. A Wittemberg en Saxe , par Mrs. Bose & Weidler.
14. A Upsal , par M. Celsius.
15. Près de Lausanne , par M. de Cheseaux.
16. A Kœnisberg , par M. Knutzen.
17. A Lyon , par le P. Beraud , Jésuite.
18. A Marseille , par le P. Pezenas , Jésuite.
19. A Toulon , par le P. du Chatelard , Jésuite.
20. A Toulouse , par M. Garipuy.
21. A Bologne , en Italie , par M. Zanotti.
22. A Rome , par le P. Maire , Jésuite.
23. A Turin , par le P. Acetta , Augustin.
24. A Naples , par le P. Jésuite.
25. A Venise , par M. Zandrini.
26. A Quito , par M. Godin.
27. A Kingston dans la Jamaïque , par le Chevalier Alexandre Macfarlane.





ADDITION.

JE m'étois proposé dans cet Avertissement, de ne donner que les calculs du prochain passage suivant les Tables de M. Halley, rectifiées par l'Observation de 1740. faite au même Nœud; & cela, pour prédire avec plus de précision le prochain passage: je n'ai pu cependant m'empêcher de rapporter le tems de la sortie à Paris suivant la connoissance des tems, de même que par les Ephémérides de M. de la Caille, & par celles de Bologne, réduites au Méridien de Paris. Ces calculs retardent sur les miens plus de quatre heures.

Cette différence ne vient pas seulement de la diversité des Tables; mais encore de la manière dont on fait le calcul. Cependant comme la différence de méthode, en suivant les mêmes Tables, ne peut produire que quelques minutes d'erreur; on a lieu d'être surpris que le calcul de M. de la Caille, s'éloigne si fort des deux autres, quoiqu'ils aient été faits tous les trois sur les mêmes Tables, qui sont celles de M. Cassini, publiées en 1740.

Pour comparer ces calculs avec la méthode que j'ai coûtume de suivre, j'ai pris la peine de calculer aussi sur les Tables de M. Cassini le prochain passage, & j'ai trouvé que l'entrée du centre de Mercure sur le Soleil, vû du centre de la Terre, se devoit faire à Paris le 5 à 10 h. 37' 40" du soir, & la sortie le 6 à 6 h. 38' 56" du matin. J'ai suivi dans ces calculs la Méthode que j'ai proposée, il y a trente ans, dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1723. p. 105. laquelle n'emploie que les mouvemens de Mercure vûs du centre du Soleil.

Comme il me paroît qu'il sera utile & même nécessaire, que dans la suite on soit informé en détail de toute la précision avec laquelle on doit faire ces sortes de calculs; je me propose dans le Traité que je donnerai sur ces passages, de détailler toutes les précautions que je crois nécessaires dans les calculs, tant pour faire un meilleur usage des passages observés jusqu'à présent, que pour prédire avec plus de précision les passages à venir. Je joindrai à ces préceptes, de nouvelles Tables des mouvemens de Mercure & du Soleil, avec tous leurs Élémens vérifiés & rectifiés par les dernières & les plus exactes Observations.

Quoique M. de la Hire, dans la composition de ses Tables Astronomiques qui ont paru au commencement de ce siècle, & parmi lesquelles sont celles de Mercure, ait fait beaucoup d'attention aux six passages de Mercure observés jusqu'alors. *V. Mém. Acad. 1707. p. 200.* on a cependant éprouvé, par les passages suivans observés après sa mort, que ses Tables se sont écartées toujours de plus en plus du Ciel; c'est pourquoi l'on ne seroit pas surpris que dans le passage prochain elles en fussent fort éloignées.

Par le calcul fait sur ces Tables, suivant ma méthode, employée peut-être avec plus de précision qu'il n'étoit nécessaire, M. Libour a trouvé que l'entrée du centre de Mercure sur le Soleil devoit arriver à Paris le 5 Mai à 7 h. 11' 44" du soir, & cela comme il seroit vû du centre de la Terre. La sortie considérée de la même manière devoit arriver le lendemain à 2 h. 52' 6" du matin: ainsi suivant M. de la Hire, presque tout le passage prochain de Mercure seroit invisible à Paris, puisqu'il n'y pourroit paroître que le cinq au soir, pendant 10' depuis l'entrée jusqu'au coucher du Soleil; mais il y a bien de l'apparence que cela n'arrivera pas ainsi, & que les Tables de cet Astronome se tromperont en devançant le tems de ce passage de plus de sept heures. Ce seroit donc bien en vain que l'on regarderoit le Soleil dès le cinq au soir, pour voir si Mercure n'y paroîtroit pas: nous ne sommes plus dans le tems où les Astrono-

mes ne se fiant point à leurs Tables des mouvemens de cette Planète , regardoient le Soleil dès la veille & tout le jour suivant, ceux auxquels leurs Tables marquoient qu'il devoit passer sur le Soleil.

Les Tables Astronomiques de Street , qui sont celles qui ont eu le plus de réputation avant celles de Mrs. Halley , Cassini & de la Hire , principalement pour les mouvemens de Mercure ; ces Tables , dis-je , marquent au contraire le passage de Mercure sur le Soleil entièrement visible sur l'Horison de Paris , puisqu'elles ne le font entrer sur le Soleil qu'à 6 h. 28' le 6 au matin ; c'est-à-dire , près de 2 h. après le lever du Soleil , & elles marquent sa sortie à 2 h. 17' après midi. De sorte qu'il y a entre ces Tables & celles de M. de la Hire une différence de 11 h. 16' dans l'entrée , & de 11 h. 25' dans la sortie.

Quoique M. Halley ait emprunté des Tables de Street une partie des Elémens de la théorie de Mercure , il a évité l'erreur qu'elles pouvoient produire dans la prédiction des passages futurs , en se servant seulement des moyens mouvemens de ces Tables , & rectifiant les époques des passages au Nœud ascendant par celui de l'année 1677. qu'il avoit observé lui-même fort exactement dans l'Isle de Ste. Hélène , & par l'Observation d'Hevelius de l'an 1661. au Nœud descendant. C'est par ce moyen que M. Halley , sans se servir de Tables , a pu prédire dès l'année 1691. tous les passages à venir , avec une précision qui a le plus souvent surpassé les calculs que l'on pouvoit faire par les meilleures Tables qui ont suivi celles de Street.

Quelques jours avant le passage de 1723. M. Whiston fit graver à Londres un dessein , dans lequel on voyoit sur deux cercles de 6 pouces & demi de diamètre , qui représentoient le disque du Soleil , les routes apparentes de Mercure & de Vénus , tant suivant les Observations passées , que pour les tems futurs jusqu'à la fin du siècle. M. Whiston dit qu'il avoit dressé ces figures sur les calculs de M. Halley , publiés en 1691. Par ces déterminations , l'entrée de Mercure sur le Soleil dans le prochain passage , devoit arriver à Paris le 6 Mai à 3 h. 30' du matin , & la sortie à 11 h. 29'.

M. Leadbetter , Maître de Mathématiques à Londres , a publié en Anglois l'an 1731. dans un petit Volume *in-12*. Ses calculs des passages de Vénus & de Mercure sur le Soleil depuis l'année 1720. jusqu'à la fin du siècle : il les a faits sur des Tables particulières prises pour la plus grande partie des Tables Carolines de Street. En réduisant ses calculs au Méridien de Paris , l'on trouve que l'entrée du centre de Mercure sur le Soleil , vûe du centre de la Terre , devoit arriver à 4 h. 58' 48" du matin , & la sortie à 1 h. 55' 20" après-midi.

M. Dirk Klinkenberg , célèbre Mathématicien a publié à Harlem en Hollandois , l'an 1743. un petit Traité sur la parallaxe du Soleil , qu'il proposoit de trouver non-seulement par le passage de Vénus sur le Soleil que l'on attend l'an 1761. mais encore par ceux de Mercure , des années 1743. & 1753. Le calcul qu'il rapporte de ce dernier passage donne son entrée réduite à Paris à 2 h. 57' 48" du matin , & sa sortie à 10 h. 50' 4". Comme M. Klinkenberg s'est servi des Elémens de M. Halley , il est surprenant qu'il marque ce passage plus d'une demi-heure plutôt qu'il ne se déduit des calculs de M. Halley , publiés en 1691.

Pour ne rien omettre de ce qui est venu à ma connoissance sur le tems du prochain passage de Mercure sur le Soleil , je dois rapporter le résultat des calculs de M. Pingré , Associé de l'Académie de Rouen. Cet Académicien s'étant servi des Tables de M. Halley , après avoir corrigé la faute d'impression d'un degré qu'il y avoit dans les époques de l'Aphélie de Mercure & de son Nœud , il a calculé l'entrée de Mercure à 2 h. 51' 17" , & la sortie à 10 h. 51' 54" à Rouen , ce qui donne l'entrée à Paris à 2 h. 56' 16" , & la sortie à 10 h. 56' 53".

C'est sans doute l'entrée & la sortie du centre de Mercure , vûes du centre de la Terre , que M. Pingré aura calculé. Mais outre la petite réduction qu'il y auroit à faire à cause de la parallaxe du Soleil , pour en conclure l'entrée apparente vûe de Rouen , il pourra peut-être y avoir encore quelque petite différence , suivant la mé-

thode de calcul que M. Pingré aura suivie, & suivant la précision qu'il y aura apportée. Mais la principale cause de la différence qui se trouve entre ces calculs réduits à Paris & les miens, vient de ce que M. Pingré s'est servi des Tables de M. Halley, telles que cet Astronome les a fait imprimer en 1720. au lieu que je ne les ai employées qu'après y avoir fait la correction que M. Halley a trouvée qu'il y falloit faire depuis le passage de 1723. & qu'après les avoir rectifiées par les Observations du passage de 1740.

Calculs du Passage du centre de Mercure sur le Soleil au Méridien de Paris,
le 5. & 6. Mai 1753.

Suivant mes Calculs, ayant égard à la		Entrée.	Sortie.	
parallaxe du Soleil, . . . . .	. . . . .	invisible.	10h. 37' 46''	6 mat.
La connoissance des tems, . . . . .	. . . . .	invisible.	6 30	6 mat.
Ephémérides de M. de la Caille, . . . . .	. . . . .	invisible.	5 55	6 mat.
Ephémérides de M. Zanotti, . . . . .	. . . . .	invisible.	6 29	6 mat.
Tables de M. Cassini par mon Calcul, sans égard à la parallaxe du Soleil, . . . . .	. . . . .	invisible.	6 38 56	6 mat.
Tables de M. de la Hire,	le 5 soir.	7 11 44	invisible.	
Tables Carolines de Street,	le 6 matin.	6 28	2 17	6 soir.
Calculs de M. Halley en 1691. . . . .	. . . . .	invisible.	11 29	6 mat.
M. Leadbetter,	le 6 matin.	4 53 48	1 35 20	6 soir.
M. Klinkenberg, . . . . .	. . . . .	invisible.	10 50 4	6 mat.
M. Pingré, . . . . .	. . . . .	invisible.	10 56 53	6 mat.

EXTRAIT DES REGISTRES
de l'Académie Royale des Sciences.

Du 31 Mai 1752.

MONSIEUR DE L'ISLE ayant lû dans les Assemblées des 12 Avril, 6, 17, 19, & 31 Mai 1752. un Avis, Intitulé: *Avertissement aux Astronomes sur le passage de Mercure dans le Soleil, qui doit arriver le 6 Mai 1753.* L'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'impression. En foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris le 17 Janvier 1753.

GRANDJEAN DE FOUCHY,

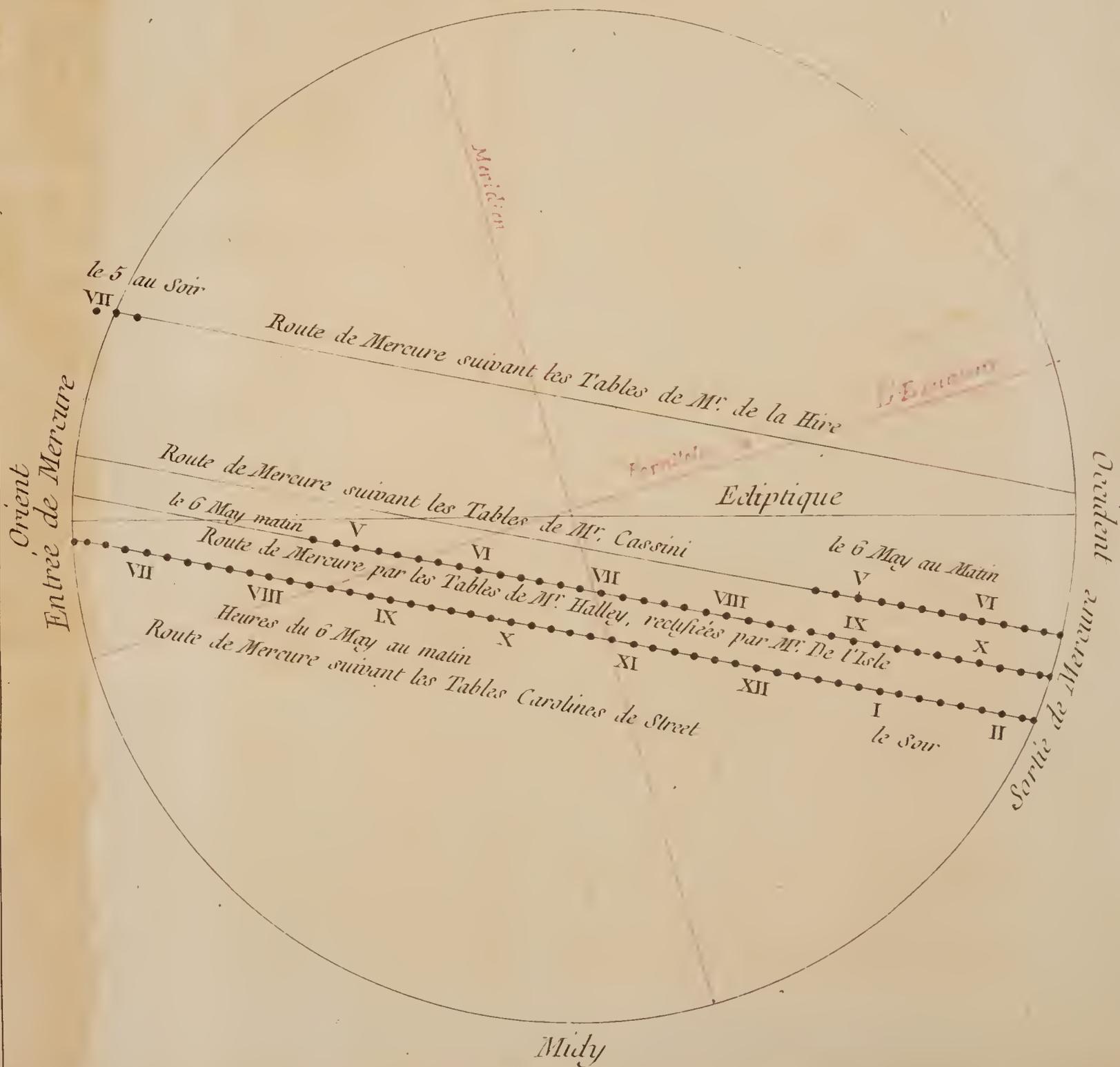
Secrét. perpét. de l'Acad. Royale des Sciences.

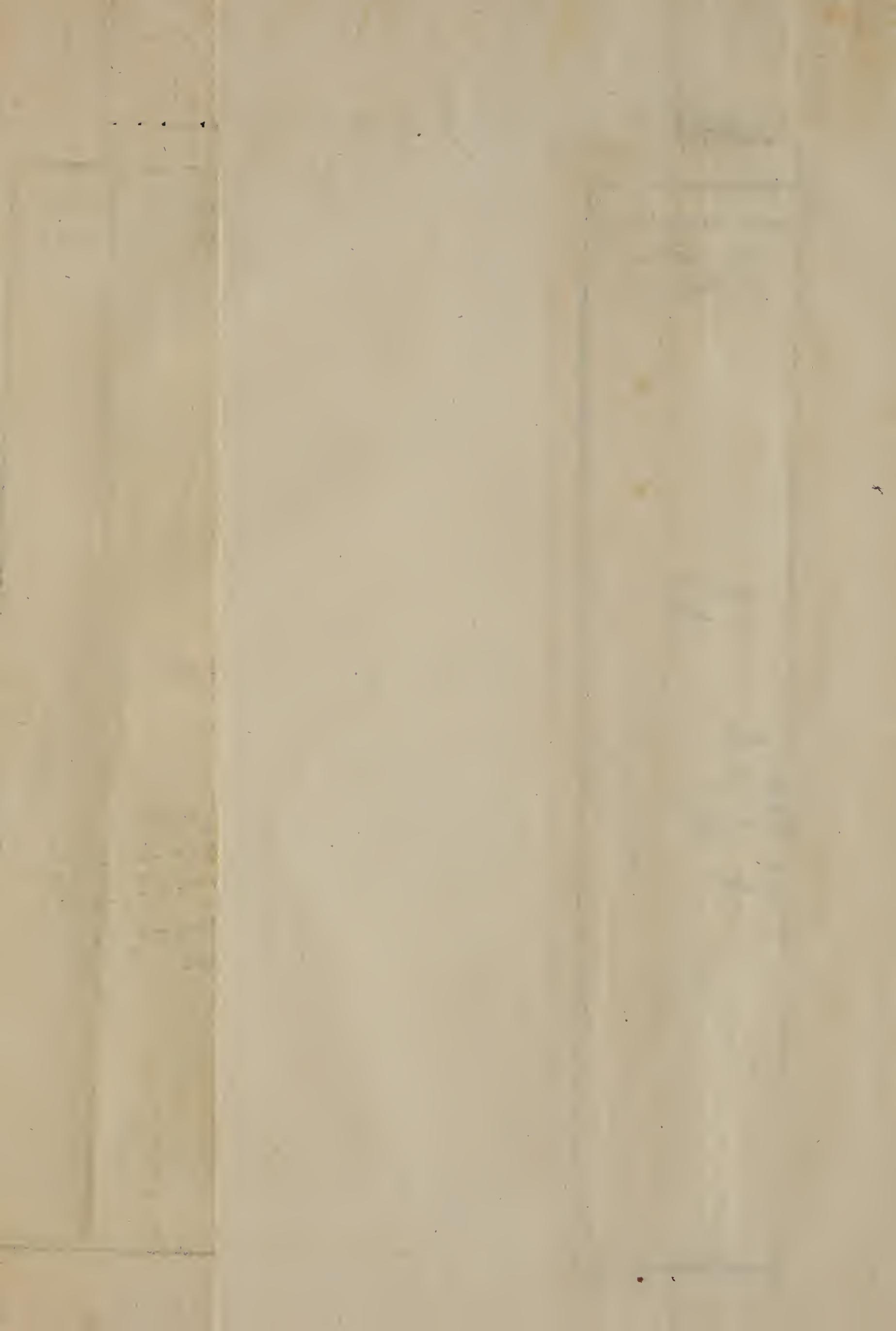
E R R A T A.

PAG. 3. lig. 40. Soleil, ajoutez en 1723.
Pag. 8. lig. 47. du Soleil & de, effacez de.

DESSEIN représentant la partie de la Route de Mercure sur le Soleil, visible à Paris, dans son passage du 6 May 1753. Suivant différentes Tables Astronomiques, par M^r. Del'Isle de l'Academie Royale des Sciences, &c.

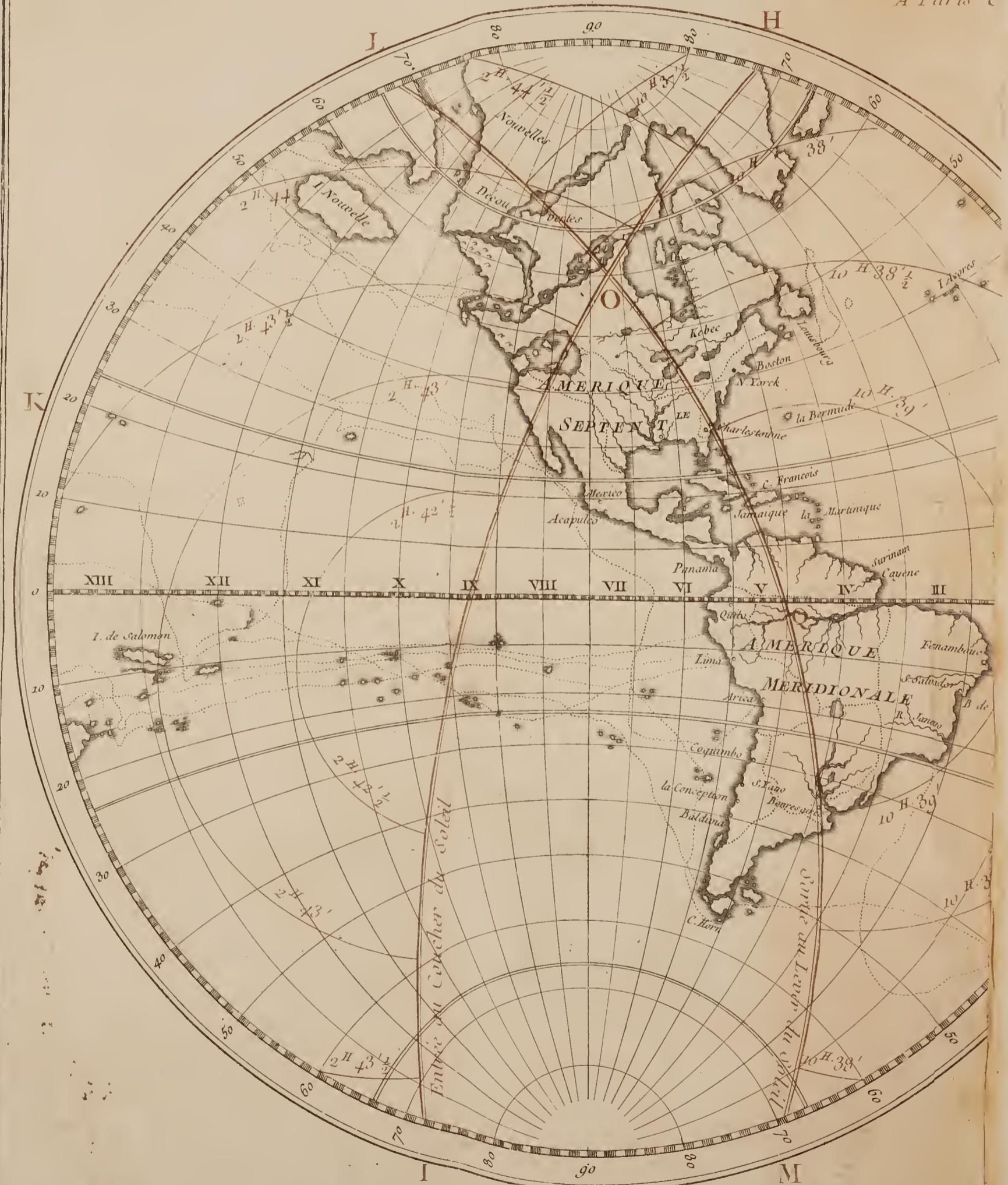
Septentrion





MAPPEMONDE Sur la quelle on a marqué tous
 1-53, et principalement ceux qui sont le plus avantageusement
 y fera. Présentée à l'Académie Royale des Sciences dans son
 par M^R DEL'ISLE De la même Académie

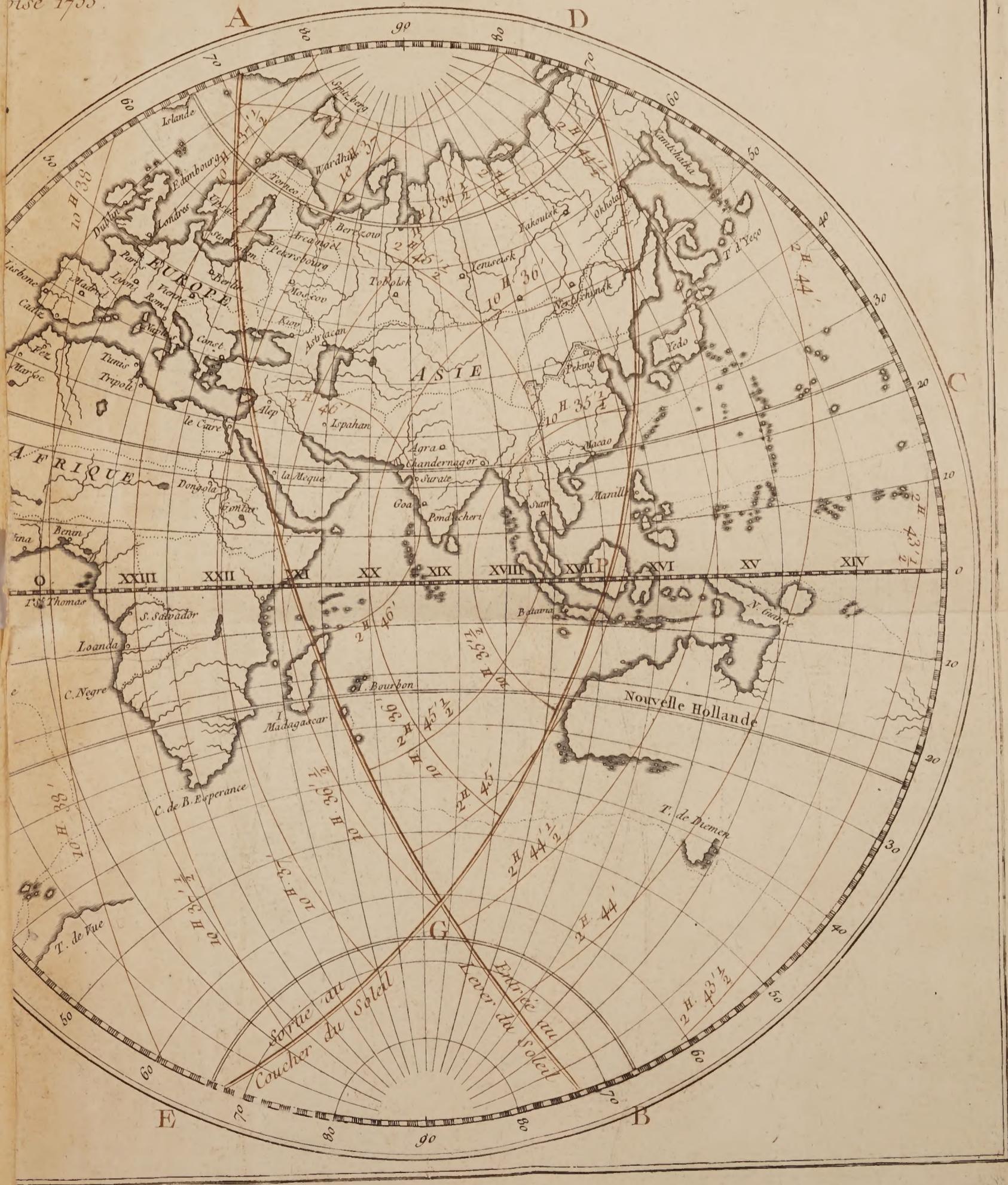
A Paris C



voir le passage de *MERCURE* sur le *SOLEIL* le 6 May
la Distance du Soleil a la Terre, par l'Observation que l'on
du 12 Avril 1752.

thematique au College Royal de France.

rise 1753.



Journal de voyage de MERCIER
de la capitale du Soleil à la Terre

