



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### **Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### **About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

## Consignes d'utilisation

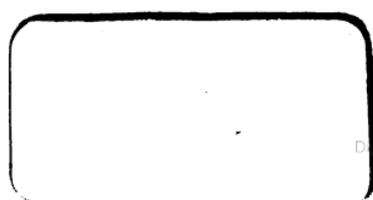
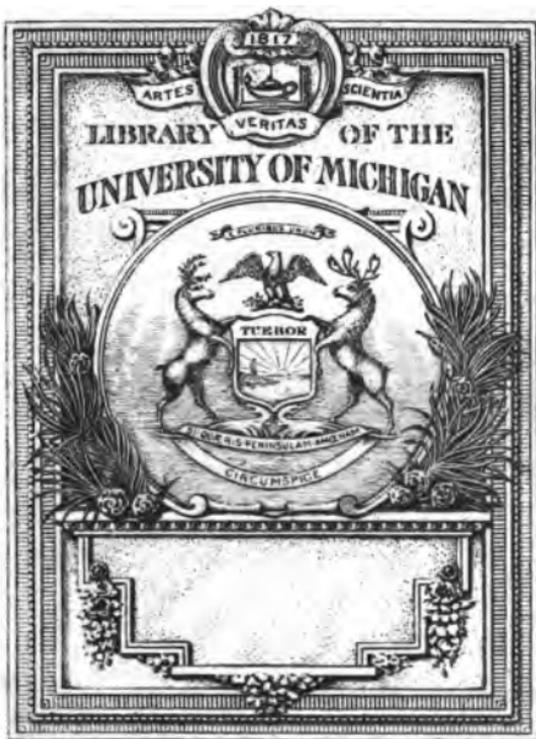
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

## À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



QB

3

1853







RECUEIL  
POUR LES  
ASTRONOMES.  
TOME I.



RECUEIL  
POUR LES  
ASTRONOMES.

PAR  
M. JEAN BERNOULLI  
*Astronome Royal &c.*

---

TOME I.



---

A B E R L I N,  
Chez l'AUTEUR  
& se trouve à Paris chez DESAINT, Libraire, rue du foin.  
M D C C L X X I .

R 5 1





## AVANTPROPOS.



Il n'est sans doute personne qui cultive l'Astronomie sans reconnoître les obligations que nous avons aux calculateurs infatigables des éphémérides, & qui ne sente en même tems un desir d'être utile à son tour, tant à ceux qui se chargent de ce travail ingrat, qu'aux autres Astronomes. Ce sont au moins ces sentimens principalement, qui m'ont fait penser à l'Ouvrage périodique dont je publie aujourd'hui le premier volume. Il a paru autre fois à Berlin un Almanac astronomique qui a été goûté; des raisons qu'il seroit trop long de rapporter ici m'ont empêché de songer à le continuer; mais j'ai cru qu'il seroit facile de faire plaisir aux Astronomes en leur épargnant du tems d'une autre maniere. Je me flatte d'atteindre ce but en leur fournissant dans ce recueil, de petits mémoires nouveaux d'Astronomie, des tables subsidiaires, des observations &c., & en leur présentant le tableau de tout ce qui paroît de nou-

## VI AVANT PROPOS,

veau en Astronomie. Ce premier volume est un essai, j'espère qu'on ne le jugera pas trop rigoureusement. Les sciences sont parvenues aujourd'hui à un si haut point, qu'un journal relatif même à une seule, exige s'il doit être bon, plus de connoissances qu'un jeune homme ne peut avoir eu le tems d'acquérir. Si on trouve encore beaucoup à reprendre dans ce volume, je crois du moins pouvoir promettre que les suivans fourniront moins de sujets à la critique; en avançant on acquiert de l'habitude & de nouvelles lumieres, & on profite des avis de ceux qui par leurs connoissances étendues, ou par leurs propres ouvrages, ont acquis le droit de juger ceux des autres.

Je me propose, si cet ouvrage est goûté, d'en publier un nouveau volume tous les six mois; mais les circonstances m'obligeront peut-être de faire ces intervalles plus longs ou plus courts. Je ne promets pas positivement non plus de conserver le même plan pour le choix & l'arrangement des matieres; ma docilité pour les conseils que j'attends peut aisément me faire changer le plan que j'ai suivi.

On cherchera peut-être dans mon ouvrage, ou du moins dans ce premier volume, des matieres qu'on n'y trouvera pas; telle est, par exemple, la Dioptrique, telles sont les Observations météorologiques. J'avoue qu'il m'a paru que la Dioptrique présentoit aujourd'hui un champ si vaste, qu'elle méritoit peut-être un journal particulier, & surtout qu'elle exigeoit un journaliste qui l'eût mieux étudiée que moi. Quant aux Observations météorologiques, le petit nombre de personnes qui les recuei-

voient, dans l'espérance d'en tirer à la fin quelques conclusions, savent où ils doivent les chercher.

Il y a d'autres articles, au contraire, sur lesquels je suis très fâché d'être en défaut; je veux parler de bonnes nouvelles littéraires d'Astronomie pratique. J'espère que plusieurs Astronomes célèbres qui profitent assidûment de bons instrumens qu'ils ont à leur disposition, & qui ont de grandes correspondances, rendront les volumes suivans plus riches dans cette partie que ne l'est celui-ci. Je serai extrêmement flatté de l'attention dont ils honoreront par là mon ouvrage; je n'ai pas osé jusqu'à présent leur demander à tous leur correspondance, avant que de la mériter par quelque endroit. Je ne recevrai pas avec moins de reconnoissance des tables subsidiaires & de petits mémoires sur des points intéressans d'Astronomie.

J'aurois fort souhaité aussi de célébrer la mémoire de quelques Astronomes morts depuis peu; mais je n'aurois pu que redire un petit nombre de faits très connus; j'espère qu'à l'avenir les parens ou les amis de ceux dont nous aurons à regretter le décès me mettront en état de satisfaire à ce devoir.

Mais disons quelques mots du contenu de ce volume.

On trouvera dans la première Partie différens mémoires. Le premier n'est qu'une traduction, mais le plaisir que m'a fait l'original & la liaison qu'il a avec les trois mémoires suivans, ne me laissent pas de doute qu'on ne me sache gré de l'avoir mieux fait connoître; ce mémoire de M. MASKELYNE est inséré dans les *Trans-*

## VIII AVANT PROPOS.

*actions philosophiques* pour 1765; il en a paru aussi quelques exemplaires séparément, mais il n'étoit cependant gueres connu. J'y ai joint quelques remarques & une *addition* qu'on ne trouvera peut-être pas inutiles, & je me flatte que l'idée que je propose dans l'*addition*, pour la formation de l'Équation du tems, aura quelque approbation.

Le troisieme & le quatrieme mémoire concernent l'Instrument des passages. J'y fais observer les attentions nécessaires pour se servir de cet instrument, avec exactitude & avec confiance, dans le dessein de déterminer le tems vrai, & je donne des tables subsidiaires très commodes. J'avoue que je suis très satisfait de ma méthode; & si on veut bien ne pas la négliger, on en sentira, ainsi que moi, chaque jour mieux les avantages. Je reconnois à présent, à la vérité, (\*) qu'il y a un plus grand nombre d'étoiles dont les positions sont sujettes à de petits changemens, que je ne l'ai insinué dans mon troisieme mémoire, & qu'on ne le pense communément; mais comme ces changemens sont presque insensibles, & qu'ils influent plus sur les déclinaisons que sur les ascensions droites, ma méthode n'en est pas moins utile, & mes tables ne laisseront pas de servir, telles qu'elles sont, pendant un grand nombre d'années. J'ai négligé dans mon 4e. mémoire de citer la *Specula domestica* de M. MARINONI; je ne l'avois pas encore vue en écrivant ce mémoire. & ayant ensuite eu occasion de la parcourir, il m'a

(\*) D'après l'extrait d'un mémoire de feu M. MAYER.  
(Voyez *Lettres astronomiques* L. Ie.)

m'a paru que j'aimerois mieux refaire trois fois mon mémoire que de lire ce que M. MARINONI dit sur l'instrument des passages; d'autant que son instrument étoit à deux lunettes & d'une construction particulière; de sorte que je n'y ai plus pensé & que j'ignore encore actuellement si j'aurois pu en tirer quelque parti.

Le petit écrit qui termine la première partie doit seulement prouver que je porte mon attention à ménager du tems aux Astronomes, jusqu'à leur faire appercevoir des fautes d'impression qui pourroient les arrêter pendant quelques instans.

La seconde & la troisième Partie contiennent des extraits & des annonces de livres nouveaux. Comme mon recueil n'a été précédé par aucun ouvrage qui ait eu uniquement le même objet, je n'ai pas fait difficulté de remonter jusqu'au commencement de l'année 1768; d'autant que, sans plusieurs délais que je ne pouvois prévoir, ce premier volume auroit du paroître cinq ou six mois plutôt. Je fais une attention particulière aux collections académiques, parce que ce sont les ouvrages qu'on est le moins à portée de consulter fréquemment. On trouvera peut être que j'aurois pu appuyer encore moins que je n'ai fait sur l'Astronomie physique; mais les Astronomes négligeroient-ils de prendre du moins une légère idée des causes de ces petites irrégularités dans les mouvemens des corps célestes, qui demandent de leur part des observations si délicates; & voudroient-ils ignorer ce qu'ils doivent aux Géometres qui par les calculs les plus profonds leur apprennent à accorder les résultats les plus embarrassans.

Je

Je parle dans la troisieme Partie de plusieurs livres d'une bonté très médiocre; c'est que je n'ai voulu passer sous silence aucun livre d'Astronomie qui soit parvenu à ma connoissance; on pourra beaucoup mieux par là juger de l'état & des progrès de l'Astronomie chés les différentes nations de l'Europe; & si on fait un jour l'honneur à mon ouvrage de s'en servir pour composer une Bibliographie astronomique plus complete que celles que nous avons, on sera le maître de ne pas y faire mention des ouvrages dont les titres même ne mériteront pas de passer à la postérité. J'ai fait un grand usage des autres ouvrages périodiques, on sent bien que je ne pouvois gueres faire autrement; mais je cite toujours mes autorités: quand je cite le *Journal des Sçavans*, c'est l'Edition de Hollande.

La quatrieme Partie enfin contient des nouvelles littéraires. J'ai prévenu que j'en sentoies les imperfections; mais je me flatte qu'on y trouvera cependant déjà de la variété & des choses intéressantes. Je demande de l'indulgence pour la longueur du dernier article; j'avoue qu'ayant eu à cœur de faire sentir les avantages de la méthode que j'y expose, j'ai sacrifié la brieveté au désir d'être clair, & je crois qu'aucun Astronome ne regrettera de s'être mis au fait du calcul dont il y est question; si on veut que je définisse ce calcul, je dirai que c'est une méthode générale pour construire, par des additions très simples, des tables où chaque terme est le produit d'une regle de trois: en exprimant les fractions par des décimales, & en poussant la précision aussi loin, qu'on veut.

---

TABLE

# TABLE DES TITRES

*compris dans les quatre parties de ce volume.*

## *Première Partie.*

### M É M O I R E S.

<b>R</b> EMARQUES sur l'Équation du tems & sur la vraie maniere de la calculer; par M. MASKELYNE. Traduit de l'Anglois. Pag. 1	
ADDITION au mémoire précédent. —	19
MÉMOIRE sur l'usage de l'Instrument des Passages, pour trouver le tems vrai. Avec des Tables. — —	29
RECHERCHES sur les erreurs produites par les déviations d'un instrument des passages, relativement à la détermination du tems.	44
ECLAIRCISSEMENS sur une Analogie différentielle.	63

## *Seconde Partie.*

### EXTRAITS DE LIVRES NOUVEAUX.

HISTOIRE de l'Académie Royale des sciences & belles-lettres. Tomes XIX. XXII. XXIII. & XXIV. — —	67
NOVI COMMENTARII Academia Scientiarum Imperialis Petropolitanae: Tom. XII. & XIII. — —	83
HISTOIRE de l'Académie Royale des sciences. Année 1765. Avec les Mémoires &c.	91
PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS. &c. Vol. LVII. for the Year 1767.	103
ASTRO-	

ASTRONOMICAL OBSERVATIONS, &c.  
 by the Rev. Mr. LUDLAM. ——— 111  
 OSSERVATIO transitus Veneris &c. R. P. MAX.  
 HELL. ——— 133

*Troisième Partie.*

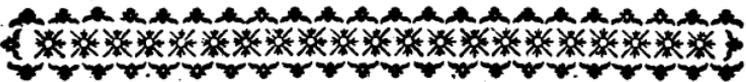
ANNONCES DE LIVRES  
 NOUVEAUX.

ALLEMAGNE.	—	—	121
FRANCE.	—	—	166
ANGLETERRE.	—	—	182
RUSSIE.	—	—	198
ITALIE.	—	—	204
SUEDE.	—	—	208
HOLLANDE.	—	—	212

*Quatrième Partie.*

NOUVELLES LITTE'RAIRES.			
I. SUR l'Équation du Temps.	—	—	213
II. SUR les Taches du Soleil & sur la rotation de cet astre sur son axe.	—	—	214
III. OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES &c. par M. EULER.	—	—	221
IV. OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES &c. par M. KRAFFT.	—	—	223
V. ÉLÉMENTS de l'Orbite de la Comète de 1769. &c.	—	—	225
VI. SUR la Comète de 1770.	—	—	228
VII. SUR la Comète de 1771.	—	—	230
VIII. POUR la Théorie des Comètes.	—	—	231
IX. SUR le Problème de KEPLER.	—	—	234
X. SUR un Porte-lumière.	—	—	237
XI. SUR les Longitudes.	—	—	240
XII. LIVRES nouveaux qui n'ont pas encore paru.	—	—	243
XIII. SUR la parallaxe du Soleil.	—	—	252
XIV. SUR une nouvelle espèce de calcul.	—	—	255

NB. 261. L. 1 & 2 d'enbas, effacés & par conséquent le pair,  
 PRÉ-



# PREMIERE PARTIE.

---

## MÉMOIRES.

---

---

REMARQUES *sur l'Equation du Tems & sur  
la vraie maniere de la calculer.*

Par M. MASKELYNE.

Lues à l'assemblée de la Société Royale, du 13 Déc. 1764.  
à Londres 1765. Traduit de l'Anglois.

---

---



CES remarques furent jetées sur le papier il y a plus d'un an, & elles auroient été présentées dès lors à la Société Royale, si mon voyage aux Barbades n'y avoit mis de l'empêchement.

J'ai trouvé depuis mon retour une partie des erreurs que j'y fais observer, reconnues & redressées dans le *Traité d'Astronomie* publié dernièrement par Mr. DE LA LANDE, à qui je me rappelle d'avoir communiqué mes idées sur ce sujet, lorsqu'il fut en Angleterre. Cependant comme Il n'a pas encore corrigé l'erreur qui résulte de ce qu'on fait entrer dans le calcul, l'inégalité de la précession des équinoxes, & que d'ailleurs ce

A

que

que je dirai peut jeter beaucoup de jour sur toute cette matière, je me flatte que la publication de ces remarques ne sera point encore superflue.

L'almanac françois intitulé *Connoissance des mouvemens célestes* a été justement regardé par les Astronomes comme l'ouvrage le plus complet en ce genre, & son savant éditeur actuel, M. DE LA LANDE, en a rendu l'usage encore plus étendu en en faisant les calculs sur les Tables les plus nouvelles & les plus estimées, & en y ajoutant des éclaircissemens qui présentent en même tems aux yeux du lecteur le Tableau des découvertes les plus importantes de l'astronomie moderne. Mais pourtant comme les meilleurs géometres ne sont pas infailibles, je me persuade d'avoir trouvé quelques erreurs dans la méthode dont M. DE LA LANDE \*) fait usage dans ses éphémérides, pour calculer l'équation du Temps, ou, ce qui re-

\*) Qu'il me soit permis de remarquer d'abord ici qu'il me semble que M. MASKELYNE met un peu trop fortement sur le compte de M. DE LA LANDE, dans tout le cours de ce mémoire, les erreurs qu'il relève. Il lui fait à la vérité quelque réparation à la fin, mais pas autant qu'il auroit pu. Au fond si ce mémoire peut faire du tort à M. DE LA LANDE, ce n'est qu'après de gens bien peu instruits, & ce



revient au même, le Tems moyen à l'instant du midi vrai.

M. DE LA LANDE dit à la page 173. de la *Connoissance &c.* pour 1760. & il répète dans d'autres volumes de cet ouvrage, que „pour trouver exactement la différence entre le tems moyen & le tems vrai (c'est à dire, l'équation du tems) il faut convertir en tems solaire moyen & avec les signes convenables, la somme: 1°. de l'équation du centre du Soleil; 2°. de la différence entre sa longitude & son ascension droite; 3°. de l'équation de la Lune, de celles de Jupiter & de Vénus & de celles de la précession des équinoxes. \*)

Il ajoute „que jusqu'alors il étoit impossible d'avoir bien exactement l'équation du tems; 1°. parce qu'on n'avoit point tenu compte des quatre petites équations, dont la somme peut produire plus de 3'' de tems; 2°. parce que l'on „con-

ce grand Astronome l'a bien senti; Son commerce avec M. MASKELYNE subsiste comme auparavant pour le bien de l'Astronomie. Je crois cette remarque plus nécessaire que bien des personnes ne peuvent se l'imaginer.

\*) M. DE LA LANDE dit simplement: 3°. la somme des petites équations. Mais il n'est pas douteux que M. MASKELYNE n'ait rendu son idée.



„ convertissoit l'équation du centre & la différence  
 „ entre l'ascension droite & la longitude, en tems  
 „ du premier mobile au lieu de la convertir en  
 „ tems solaire moyen ce qui, dit-Il, peut pro-  
 „ duire  $2\frac{1}{2}''$  d'erreur;  $3^{\circ}$ . parce qu'on ne con-  
 „ noissoit pas exactement auparavant l'Equation  
 „ du Centre du Soleil, dont chaque minute ré-  
 „ pond à quatre secondes dans l'Equation du  
 „ Tems.

Je conviens très volontiers avec M. DE LA  
 LANDE que l'Equation du Tems ne pouvoit pas  
 autrefois être déterminée avec la même précision  
 qu'à présent, que nous avons une Théorie du So-  
 leil plus exacte, & que nous connoissons depuis  
 peu, de nouvelles équations à faire entrer dans le  
 calcul de son mouvement. Mais je ne saurois  
 cependant lui accorder qu'il faille faire entrer l'é-  
 quation de la précession des équinoxes en ligne  
 de compte avec les autres équations, vu que ce  
 n'est pas là une inégalité dans le mouvement du  
 Soleil, mais qu'elle dérive d'un mouvement de  
 l'Equateur même, d'un mouvement qui ne peut  
 accélérer ou retarder de plus d'un quart de se-  
 conde la culmination du Soleil ou de quelque  
 étoile que ce soit, située entre les Tropiques.  
 Cela paroîtra peut-être assez clair, si l'on consi-  
 dère que la rotation diurne de la Terre autour de  
 son axe n'est ni accélérée ni retardée par cette ac-  
 tion



tion du Soleil & de la Lune, qui produit la précession des Equinoxes & les variations de l'inclinaison de l'axe de la Terre à l'Ecliptique. L'effet de ces actions est de faire décrire chaque jour au pole terrestre un petit arc de cercle autour du centre de la Terre & dans le plan d'un vertical qui passe par le Soleil & la Lune, ou plutôt entre les deux astres. Par conséquent le mouvement de l'Equateur de la Terre dans son plan n'est ni accéléré ni retardé, il se change seulement en un autre qui a un diametre de l'Equateur différent pour axe. C'est là la vraie origine tant des petites nutations périodiques que du mouvement regulier & perpétuel de l'axe de la Terre autour du pole de l'Ecliptique, qui a été observé de tout Temps & duquel dépend la précession continuelle des Equinoxes.

Mais pour éclaircir encore mieux le point en question, soit  $P$  \*) le pole boréal de l'Equateur céleste, que nous supposons transporté \*\*) au bout d'un certain tems par l'action du Soleil & de la Lune, de  $P$  en  $Q$  par la petite portion  $PQ$  du méridien  $PD$ . Soit  $A$  le premier point d'Aries, &  $S$  le lieu du Soleil ou de l'Etoile. Il est évident,

\*) Voyés Fig. I.

\*\*) Il s'agit ici du mouvement qui se fait en 18 ans, & non de celui qui se fait en 25000 ans.



évident que la rotation de la Terre autour de son axe n'étant point affectée, la translation du pôle céleste de  $P$  en  $Q$  sur l'arc  $PQ$  du méridien céleste  $PD$ , ne causera aucune altération dans le Temps du passage d'un méridien terrestre quelconque, donné, sous le méridien céleste fixe  $PD$ ; ni par conséquent dans le Temps où le Soleil ou une Etoile située dans ce méridien paroît passer au méridien du lieu donné. Ce qui est contraire à ce qui suivroit de la méthode dont on se sert dans la Connoissance des mouvemens célestes, pour calculer l'Equation du Temps, & suivant laquelle l'Equation des Equinoxes \*) aussi longtems qu'elle a une valeur, affecte l'Equation du Temps & par conséquent le tems absolu du passage du Soleil au méridien.

Mais

\*) L'inégalité que les Astronomes François nomment *Nutation* ou *Déviacion M. M.* la nomme indifféremment *Equation des Equinoxes*; *Précession des Equinoxes*; *Précession*. J'ai conservé à dessein ces Expressions & quelques autres que j'aurois pu mieux rendre en françois, afin qu'on se familiarisât les façons Angloises de rendre les Termes scientifiques, lesquelles pourroient d'autant plus facilement embarrasser pour un moment quelques lecteurs, qu'elles ne tiennent pas au génie de la Langue angloise, & qu'étant des expressions presque purement latines on se doute moins qu'un Auteur anglois y attache

Mais quand le Soleil ou l'Etoile ne se trouve pas dans le méridien céleste  $PD$ , mais dans quelque autre méridien  $PS$ , en  $S$ ; alors l'angle sphérique  $SPD$  mesure la distance du Soleil au méridien  $PD$ , quand le Pole est en  $P$ , &  $SQD$  mesure cette distance quand le Pole est en  $Q$ . Soient  $PT$ ,  $QT$  qui se rencontrent en  $T$ , tangentes aux méridiens  $PS$ ,  $QS$ , en  $P$  & en  $Q$ : l'angle  $TQD$  étant externe au triangle rectiligne  $TPQ$ , l'angle  $PTQ$  est  $= TQD - TPD = SQD - SPD$ , & par conséquent il est la mesure de l'altération du Temps du passage d'un méridien terrestre au Soleil ou à l'étoile, causée par la translation du Pole  $P$  en  $Q$ . Or  $\text{Sin. } PTQ : \text{sin. } TPQ = PQ : TQ$ ; donc faisant le rayon  $= 1$  & supposant  $PQ$  à cause de sa petitesse  $= \text{Sin. } PQ$ , & par le même raison l'angle  $PTQ = \text{Sin. } PTQ$ , nous avons  $PTQ = \frac{PQ \times \text{Sin. } TPQ}{1Q} =$  à l'espace parcouru par le

$1Q$

Pole

tache un sens différent de celui qu'elles ont en France. On a dit plus d'une fois qu'il seroit bon que les Astronomes fussent mieux d'accord entr'eux dans de pareilles occasions; Il n'arrive déjà que trop souvent que certaines expressions deviennent impropres presque par hazard; la Précession des Equinoxes, par exemple, étoit nommée autrefois assés souvent *inaequalitas praecessionis Aequinoxtiorum*, ou ne se doutoit pas que cette expression convenoit mieux à un autre mouvement & deviendroit amphibologique.

E 4



Pole, multiplié par le Sinus de l'ascension droite du Soleil ou de l'Etoile comptée du méridien dans lequel le Pole se meut, & divisé par la Tangente de la déclinaison. C'est pourquoi comme  $PQ$ , qui provient de la nutation de l'axe de la Terre, ne passe jamais  $9\frac{1}{2}''$ , la plus grande valeur de  $PTQ$  ne peut jamais être pour le Soleil de plus de  $9\frac{1}{2}'' \times \text{Tang. } 23\frac{1}{2}^\circ$ , plus grande déclinaison du Soleil,  $= 4'', 1$  ce qui répond à environ  $\frac{1}{4}''$  en Tems. Voilà donc de combien, tout au plus, le Soleil peut arriver plus tôt ou plus tard au méridien, par l'effet de la nutation de l'axe de la Terre; Au lieu que si l'on fait entrer l'équation des Equinoxes directement dans le calcul, suivant la méthode de M. DE LA LANDE, elle peut produire quelque fois, à savoir quand elle est à son maximum de  $18''$ , près de  $1\frac{1}{4}''$  de Tems.

On pourroit, en m'accordant la justesse de cette démonstration, me demander en quoi git l'erreur de la méthode que je critique, & si le Tems du passage du Soleil au méridien ne dépend pas de l'ascension droite de cet astre? Je crois donc devoir montrer la vraie maniere de tirer de l'ascension droite du Soleil, la valeur de l'Equation du Tems.

Remarquons d'abord que quand le Pole est en  $P$  l'Equinoxe est en  $A$ , & que si le Pole est transféré en

en

en  $Q$ ; le premier point d'Aries sera en quelque autre point  $B$ : C'est pourquoi l'ascension droite moyenne du Soleil  $VPA$  est comptée du point  $A$ , & on compte d'un autre point  $B$  son ascension droite apparente  $BQS$ , conclue de la longitude  $BS$  corrigée par l'équation des Equinoxes  $AB$ . Or l'Equation du Temps est proportionnelle à la différence entre l'ascension droite moyenne du Soleil, & son ascension droite vraie, comptées toutes les deux du même point; si donc l'ascension droite moyenne du Soleil est comptée depuis le point  $A$ , il faudra, en ce cas, compter aussi l'ascension droite apparente, depuis le même point  $A$ ; ou bien, si l'on veut prendre celle-ci plus exactement depuis l'équinoxe vrai & apparent  $B$ , il faudra dans notre question prendre aussi l'ascension droite moyenne depuis le même point. Car il est évident par ce que nous avons dit plus haut, qu'un petit mouvement du Pole ne sauroit affecter le Temps absolu du passage d'une étoile \*) au méridien d'un endroit quelconque, & la Tangente  $QT$  devenant alors infinie l'angle  $PTQ$  devient Zéro. Il faut donc que l'Equinoxe moyen  $A$  arrive au méridien au même instant absolu, que si le Pole n'eut point

\*) C'est à dire d'une Etoile située dans l'Equateur; car c'est alors que l'arc  $PS$  ou  $QS$  étant de  $90^\circ$ , la Tangente  $TQ$  devient infinie.



point été transféré de  $P$  en  $Q$ , & l'Equation du Temps, ou la différence entre le Temps, de la culmination du Soleil  $S$  & celui de la culmination d'un Soleil fictif  $V$  qu'on suppose se mouvoir uniformément dans l'Equateur avec un mouvement égal au mouvement du Soleil en Longitude, sera donc mesurée par  $AQS - APV$  \*) la différence entre leurs ascensions droites comptées depuis le même point  $A$ . On conclura par un raisonnement semblable que l'Equation du Temps est mesurée par  $BQS - BPV$ , ou la différence entre les ascensions droites des deux Soleils comptées du même point  $B$ ; Car  $B$  étant le premier point d'Aries quand le pole est en  $Q$ , le Temps absolu du passage du point  $B$  au méridien d'un endroit quelconque restera le même que si le pole avoit continué d'être en  $P$ ; & de là on tire facilement les mêmes conséquences que ci-dessus.

Il sera à propos maintenant de montrer comment on doit calculer l'Equation du Temps, en tenant compte de la nutation de l'axe de la Terre. On peut faire ce calcul de deux manieres; la premiere suit de ce qu'on vient d'établir: Corrigés l'ascension droite moyenne du Soleil  $VPA$ ,  
par

\*) L'Auteur dit  $AQS - APV$  & non pas  $AQS - AQV$  parce que l'égard d'un astre qui se meut dans l'Equateur, comme  $V$ , il est indifférent que le Pole soit en  $P$  ou en  $Q$ .

par la précession des équinoxes \*) en ascension droite  $APB$  (qui est toujours à la précession en Longitude  $BA$ , comme le cosinus de l'obliquité de l'Ecliptique, est au rayon ou à peu près comme 12 à 13); la différence entre l'ascension droite moyenne du Soleil ainsi corrigée  $BPV$ . & l'ascension droite apparente du Soleil, converties en Temps, sera la vraie Equation du Temps.

Enfin si l'on veut tenir compte de l'effet de la nutation sur l'Equation du Temps, quoiqu'il ne passe jamais  $\frac{1}{4}''$  de tems, on peut aussi le calculer au moyen de l'angle  $PTQ = \frac{PQ \times \text{Sin. } TPD}{TQ}$   
 $= 8'' \times \text{tang. Décl. du Soleil} \times \text{cosin. de la différence entre l'ascension droite du Soleil & la longitude du nœud ascendant de la Lune **), en supposant}$

\*) Peut-être pour éviter une ambiguïté auroit-il, surtout ici, mieux valu dire la *nutation* des Equinoxes en Ascension droite  $APB$ , & la *nutation* en Longitude  $BA$ , car c'est de ces deux inégalités que l'Auteur parle. En effet la nutation des astres en ascension droite est exprimée par deux formules dont la seconde est  $= 0$  pour les astres qui sont dans l'Equateur, & par conséquent en nommant  $N$  la Longitude du nœud,  $O$  l'obliquité de l'Ecliptique & 1 le rayon, le rapport dont il est question est  $\frac{9 \text{cos.}(N+90^\circ)}{\text{Tang. } O} : \frac{9 \text{sin. } N}{\text{sin. } O}$ , ou  $\text{Sin. } O : \text{Tang. } O$ , ou  $\text{Cof. } O : 1$ .

\*\*) Cette façon d'exprimer la valeur de l'angle  $PTQ$  revient



posant que la nutation du Pole se fait dans un cercle dont le rayon est 8'', ce qui est un milieu entre les deux demi-axes conjugués de l'Ellipse dans laquelle le Pole se meut réellement.

Mais cette erreur dans la façon de calculer l'Equation du Temps dans la Connoissance des mouvemens célestes n'est pas la seule, quoiqu'elle puisse aller au delà d'une seconde de tems. Mr. DE LA LANDE dit que pour trouver l'Equation du Temps il faut convertir en Temps solaire moyen, la somme: de l'Equation du centre du Soleil, de la différence entre sa Longitude & son Ascension droite, & de la somme des quatre petites Equations; & il ajoute qu'on n'avoit pas jusqu'alors pu avoir une Table exacte de l'Equation du Temps, par trois raisons dont l'une étoit qu'on avoit toujours eu coutume de convertir l'Equation du Centre du Soleil & la différence entre sa Longitude & son Ascension droite, en Temps du premier mo

renvient à celle que l'Auteur a employée plus haut après avoir trouvé cette valeur; c'est à dire que le Sinus de l'ascension droite du Soleil comptée depuis le méridien dans lequel le pôle se meut, ou Sin.  $SQD$ , est égal au cosinus de la différence entre l'ascension dr. du Soleil & la Longitude du nœud de la Lune: Car  $\sin. SQD = \sin. (asc. dr. \odot SQB - asc. dr. du Pole DQB) = \cos. (SQB - DQB + 90^\circ) = \cos. (SQB - (DQB - 90^\circ))$ , or  $DQB - 90^\circ = Long. \text{ } \text{\textcircled{L}}$  donc &c.



Mobile, au lieu de la convertir en Tems solaire moyen; ce qui, dit-il, pouvoit produire une erreur de  $2\frac{1}{2}$  secondes.

J'avouerai franchement ici que ne pouvant venir sans répugnance & sans les preuves les plus convaincantes, que jusqu'alors tous les Géometres & tous les Astronomes eussent fait une telle méprise dans la maniere de convertir en Tems les quantités susdites, je n'ai pu d'un autre côté tirer cette conclusion des paroles que je viens de citer: Au contraire, ayant réfléchi mûrement sur cette matiere, je soupçonne la méthode dont se sont servi les Mathématiciens jusqu'à présent, d'être la vraie, & que l'Auteur est tombé lui même dans une méprise semblable à celle dont il les accuse.

Mais pour mettre cette matiere mieux dans son jour, il sera nécessaire avant toutes choses de considérer les rapports entre le Mouvement & le Tems, puisque sans cela il seroit impossible de se faire une idée nette & précise de la conversion d'un certain nombre de minutes & de secondes soit en Tems solaire moyen, soit en tems du premier Mobile.

Les Astronomes considerent trois especes de Tems; le Tems syderal; le Tems solaire apparent & le Tems solaire moyen. L'intervalle entre les deux passages consécutifs du premier point  
d'A-



d'Aries au méridien est ce qu'on nomme un *Jour Sydéral*, il est divisé en 24 parties égales, ou heures, & les heures sont divisées en minutes &c. Ce Tems est indiqué par une horloge réglée sur le mouvement diurne des étoiles, ou qui s'accorde avec les passages des étoiles au méridien.

On nomme *Jour solaire apparent* l'intervalle entre deux passages consécutifs du Soleil au méridien, on le divise en heures, minutes &c. de Tems apparent. Il est évident que ce jour solaire & ses heures, minutes &c. sont de différente longueur en différens tems de l'année, & qu'à cause de cette inégalité une bonne horloge, laquelle montre toujours un tems égal, ne sauroit s'accorder longtemps avec le mouvement inégal du Soleil. C'est là ce qui a engagé les Astronomes à créer un Tems imaginaire qu'ils ont nommé *Tems solaire moyen* & qui est celui qu'indiqueroit le Soleil, si son mouvement en ascension droite étoit tous les jours le même; ou bien pour m'exprimer en d'autres termes, qui est le Tems qu'indiqueroit une Planete ou un Soleil imaginaire qu'on suppose-roit se mouvoir uniformément dans l'Equateur avec un mouvement égal au mouvement moyen du Soleil en Longitude, & dont la distance au premier point d'Aries (j'entends l'Equinoxe moyen) seroit toujours égale à la Longitude moyenne du Soleil: & comme le midi apparent est l'instant où

où le Soleil vrai arrive au méridien, de même le midi moyen est le moment où cette planète fictive arriveroit au méridien. L'intervalle entre les passages de deux jours quelconques consécutifs est un jour solaire moyen, il se divise en heures, minutes &c. de Tems solaire moyen, lesquelles comme il est bien clair, auront constamment la même longueur dans tous les Tems de l'année.

L'Equation du Tems au moment du midi apparent ou du passage du Soleil au méridien, étant égale à la différence entre le Tems moyen & 12 heures, est pareillement égale à l'intervalle entre les passages du Soleil vrai & du Soleil moyen au méridien, exprimé en Tems solaire moyen; & pour le trouver nous avons la distance du Soleil moyen au méridien à l'instant du midi vrai, égale à la différence entre l'ascension droite apparente du Soleil & la moyenne (comptées toutes les deux soit de l'Equinoxe<sup>e</sup> moyen soit de l'apparent) laquelle on peut nommer l'Equation d'ascension droite. La question revient donc à ceci: Combien de minutes & de secondes de Tems solaire moyen, le Soleil moyen employe-t-il à parcourir cette distance, soit en s'approchant du méridien, soit en s'en éloignant? Les Astronomes ont jusqu'à présent compté, proportion gardée, une minute de tems pour chaque quart de degré d'ascension droite; & je crois qu'ils ont eu raison: Car le  
Soleil



Soleil moyen en retournant au méridien ne décrit-il pas  $360^{\circ}$  autour du pole en 24 heures de Tems solaire moyen, & ne s'ensuit-il pas de là manifestement, qu'en s'éloignant du méridien c'est à raison de  $15^{\circ}$  par heure ou de  $15'$  pour  $1'$  de Tems solaire moyen. Ce n'est donc pas suivant le mouvement du premier mobile, que les Astronomes ont converti en tems l'Equation d'ascension droite; car l'Equation du Tems étant un Tems solaire moyen, & la révolution des Fixes se faisant en  $23^{\text{h.}} 56'. 4''$ . de Tems solaire moyen, on voit que  $15^{\circ}$  de la révolution du premier mobile ne répondent pas à 1 heure de Tems solaire moyen (quoiqu'ils répondent à 1 heure de Tems sydéral), mais à la  $24^{\text{e}}$ . partie de  $23^{\text{h.}} 56'. 4''$ , ou à  $59'. 50\frac{1}{8}''$ . Il se trouve au contraire que c'est de cette manière que l'Equation du Tems a été calculée dans la Connoissance des Tems, & qu'on a fait usage pour cet effet de la Table de pag. 79. Vol. pour l'année 1761, intitulée *Table pour convertir en degrés le Tems d'une horloge réglée sur le mouvement moyen du Soleil*. Les degrés de cette Table sont évidemment des degrés du premier mobile, car une heure de Tems solaire moyen donne  $15^{\circ}. 2'. 27''. 8$  ce qui répond à la vitesse avec laquelle les étoiles, & non le Soleil, s'éloignent du méridien; cette dernière donneroit le rapport juste de  $15^{\circ}$  à 1 heure de

de



de Tems solaire moyen. Ainsi on voit clairement que cet auteur a commis l'inadvertance de prendre le mouvement ou l'espace du premier mobile au lieu du moyen mouvement du Soleil: Erreur égale à celle qu'il suppose à tort avoir été commise autrefois par les Géometres en calculant l'Equation du Tems. De façon donc que sans compter l'erreur qui résulte de ce qu'on fait entrer l'Equation des Equinoxes dans le calcul, l'Equation du Tems est constamment trop petite dans ces Ephémérides dans le rapport de 24 heures à 23 h. 56'. 4". ou de 366 à 365, c'est à dire, trop petite d'une seconde sur 6 minutes; & que l'erreur de  $2\frac{1}{2}$  secondes, qu'on prétendoit trouver dans l'ancienne maniere de réduire en tems l'Equation d'ascension droite, a lieu réellement dans cette nouvelle méthode. Si on ajoute à cela 1" de Tems qui provient de la méprise qu'on fait en mettant la précession des Equinoxes en ligne de compte, on obtient  $3\frac{1}{2}$ ", ce qui est une erreur que je doute avoir été souvent plus grande dans les Tables astronomiques de l'Equation, des quelles on s'est servi depuis FLAMSTEAD.

La différence dont il a été question, pourroit paroître une matiere fort indifférente & peu digne d'attention, à ceux qui ne sont pas bien au fait de l'état de perfection où sont parvenu nos connoissances en Astronomie. Mais si la vérité

B

est

est l'objet de toutes nos recherches; pourquoi nous en écarterions nous volontairement quelque petit que soit l'objet? Et n'est ce pas d'ailleurs une justice due aux Astronomes qui nous ont précédé, & auxquels nous devons les fondemens de toutes nos connoissances, de les laver même de la plus legere imputation quand il se trouve qu'ils ne la méritent pas? Je me flatte en même Temps que le savant Editeur de la Connoissance des mouvemens célestes & les amis du défunt illustre Abbé DE LA CAILLE, lequel a été je crois par inadvertence le premier Auteur de cette méprise, ne s'offenseront pas de ce que j'ai tâché d'éclaircir un point sur lequel ils paroissent s'être trompés, faute apparemment d'y avoir suffisamment fait attention: & qu'ils s'en offenseront d'autant moins que la vérité étant le but commun où nous tendons, nous devons mutuellement agréer avec sincerité tant les secours de celui qui nous remet dans le droit chemin quand nous nous en sommes écartés, que ceux qui nous font avancer dans notre marche.

---

AD.

# ADDITION

AU

## MÉMOIRE PRÉCÉDENT.

---

**O**N est étonné en ouvrant les Ephémérides, les plus célèbres, de trouver entre les Tables de l'Equation du Temps, des différences bien plus considérables que celles qui résultent de la différence des Méridiens pour lesquels ces Ephémérides sont calculées, d'autant que depuis la publication des célèbres Tables du Soleil de feu M. DE LA CAILLE, tous les calculs du Soleil ont, je crois, été faits sur ces Tables, si ce n'est dans les Ephémérides de Bologne, où l'on a suivi les Tables de HALLEY, & dans lesquelles, au reste, on ne trouve pas l'Equation du Temps. J'eus du moins cette surprise en comparant ensemble relativement à cette équation, les Ephémérides de Vienne, celles de M. l'Abbé DE LA CAILLE, la Connoissance des Temps, & l'Almanac Nautique de M. MASKELYNE. Je cherchai les causes de ces différences, tant pour me mettre au fait de ces différentes Tables, qu'afin de me fixer sur la vraie manière de calculer l'Equation du Temps,

B 2

quand

quand j'en aurois besoin dans des calculs qui demanderoient une grande précision. Je n'eus pas de peine à voir que ces différences se réduisoient à trois chefs, mais j'en aurois eu à me rendre raison de tous les trois, si je n'avois trouvé le troisieme mis en évidence dans le mémoire que j'ai traduit. On ne sera pas fâché, je crois, de trouver ici en abrégé le résultat de mes recherches.

Les trois causes susdites sont :

- 1°. *Le plus ou moins d'exacritude que les calculateurs des Ephémérides mettent à calculer la Longitude vraie du Soleil.*
- 2°. *La différente maniere dont ils convertissent en Tems la différence entre l'ascension droite vraie & l'ascension droite moyenne ou la longitude moyenne du Soleil.*
- 3°. *La part que chacun donne à l'action de la Lune sur l'Axe de la Terre, relativement au Tems du passage du Soleil moyen au méridien.*

Voici mes remarques par rapport à chacun de ces trois Articles.

### *I. Article.*

Ayant calculé un grand nombre de lieux du Soleil à midi vrai, pour l'année passée & pour celle-

cette-ci (1770), & pour les Méridiens de Vienne, de Paris & de Greenwich, il m'a paru que ces calculs se faisoient avec le plus de soin dans le premier endroit; les erreurs étoient ordinairement nulles, & je n'en ai trouvé que deux qui passassent 2". Dans l'Almanac nautique, les longitudes du Soleil m'ont paru fort exactes pour l'usage auquel cet ouvrage est destiné; les erreurs ne se sont jamais trouvées nulles, mais aussi la plus grande n'a été que de 13". J'ai remarqué deux erreurs plus fortes dans la connoissance des Temps, mais en revanche l'erreur assés souvent étoit 0 \*). Enfin on a lieu d'être assés content de la continuation de l'ouvrage de M. DESPLACES, si l'on considère que ce ne font pour ainsi dire que des Ephémérides *ad interim*, & que M. DE LA CAILLE a prévenu (Tome III. p. XXX.) qu'aussi dans ce dernier volume, il négligeoit les petites inégalités

cau-

\*) Cette exactitude, je l'avoue, a surpassé mon attente, car si je suis bien informé les secours pour les calculs opérés de la Connoissance des Temps sont peu considérables, au lieu que les calculs de l'Almanac nautique se font par deux personnes, & sont revus par une troisième, toutes gagées par le gouvernement; & que le P. HELL trouve dans ses collègues des Collaborateurs studieux & charmés d'avoir une occasion de s'occuper utilement, outre que la somme destinée par la Cour pour ces calculs est probablement assés forte.



causées par l'action des Planetes; parmi lesquelles cependant il m'a paru qu'il ne comprenoit pas la nutation.

## II. Article.

On est allés généralement instruit de la question qui s'est élevée entre les Astronomes, au sujet de ce second Article. M. DE LA LANDE a donné des éclaircissmens à cet égard très satisfaisans dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris pour 1761, & dans son *Astronomie*; M. MASKELYNE a traité le même sujet d'une manière différente mais instructive & avec étendue, dans le Mémoire qu'on vient de lire. Je me contenterai donc d'indiquer brièvement une nouvelle manière de prouver l'erreur connue de M. DE LA CAILLE, après avoir donné une courte histoire de l'influence que cette erreur a eue dans les Tables de l'Equation du Temps.

Fut M. l'Abbé DE LA CAILLE avoit établi trop de vérités nouvelles pour ne pas devoir un Tribut à l'erreur; Il le rendit en s'imaginant qu'on devoit convertir en Temps autrement qu'on ne l'avoit fait jusqu'alors la différence entre l'Ascension droite vraie & l'Ascension droite moyenne du Soleil. Le raisonnement qui l'a fait tomber dans cette opinion

erro-

erronée, & dont on prend une idée dans les leçons d'Astronomie (2de Edit. art. 464.) paroît avoir été en effet assez spécieux pour qu'on doive être moins surpris qu'il ne s'en soit pas défié; quoiqu'il en soit on en a prouvé le faux avec évidence, mais ce n'a été qu'après que cette erreur eut été reçue par un grand nombre d'Astronomes, & répétée même plus d'une fois dans des ouvrages d'ailleurs très utiles. On ne doit pas s'en formaliser: convenons que les occupations d'un véritable Astronome sont trop variées & lui enlèvent trop de tems, pour qu'il ne doive pas se permettre quelquefois d'adopter sans examen des principes établis par des personnes qui par leurs travaux se sont fait une autorité généralement reconnue dans ces matieres; faut-il donc s'étonner qu'un Astronome illustre qui par tant de titres avoit mérité une déférence pareille, ait induit en erreur, pour quelque Tems, des Astronomes d'un mérite supérieur, & auxquels on doit peut-être plus d'une vérité nouvelle trouvée pendant le tems qu'ils auroient sacrifié à mettre au creuset le raisonnement qui avoit produit cette erreur. Nous avons vu en même tems le Pere HELL & M. DE LA LANDE calculer l'Equation du tems suivant le principe de M. DE LA CAILLE. Le premier avoit suivi les Tables du Soleil de HALLEY dans les trois pre-

miens volumes de ses excellentes Ephémérides, mais pour 1760, il commença à faire les calculs du Soleil sur les Tables de Mr. DE LA CAILLE, & adopta en même tems l'erreur dont il s'agit; Il a été assés longtems à s'en dégager; Il recommande fortement encore cette opinion dans la préface de son édition des Tables du Soleil publiée en 1763, & il me paroît que ce n'est que dans le volume des Ephémérides pour 1765, que l'Equation a été de nouveau convertie en tems à raison de 15 degrés par heure. Quant à M. DE LA LANDE il s'est écarté de la bonne voye dans les mêmes années de la connoissance des mouvemens célestes, & il y est rentré en 1763, en publiant le volume pour 1765. Il est presque superflu de dire que l'erreur dont il est question se trouve constamment dans le dernier volume des Ephémérides de M. DE LA CAILLE; où les calculs du Soleil sont faits sur les propres Tables de ce grand Astronome; mais on ne fait peut-être pas qu'elle a lieu aussi dans les deux premiers volumes, & que M. DE LA CAILLE avoit par conséquent cette opinion déjà avant 1745. J'ai lieu cependant de le croire d'après quelques exemples que j'ai eu la curiosité de calculer sur les Tables de CASSINI, pour 1745, & pour des années postérieures. Enfin l'Almanac nautique n'ayant com-

mencé

mencé à parolere qu'en 1766, je n'ai pas besoin de dire que l'équation du Temps y a toujours été calculée comme elle doit l'être à moins qu'on ne fasse quelque nouvelle petite découverte sur ce sujet.

Voici à présent ma maniere d'envisager la chose, dans le dessein de prouver l'erreur qui a fait le sujet de cet Article.

On tombe d'accord qu'en un jour solaire moyen le Soleil parcourt  $360^{\circ} . 59' . 8''$ . Ces degrés font du premier mobile, & il est indifférent de les prendre sur l'Ecliptique, ou sur l'Equateur. Mais cet espace est plus grand qu'un de ces cercles de la sphère, & cependant on ne peut revoquer en doute que le Soleil moyen ne décrive précisément un Cercle dans l'intervalle de deux passages au Méridien. Il s'agit de lever cette contradiction apparente, & il me semble qu'on n'a pour cet effet qu'à se représenter le Soleil moyen mu dans un cercle extérieur mais concentrique à l'Equateur. Ce cercle aura des degrés plus grands que ceux de l'Equateur ou du premier mobile; ils le font en raison de  $360^{\circ} . 59' . 8''$  à  $360^{\circ}$ , on peut les nommer Degrés solaires, & 15 de ces degrés font une heure solaire moyenne. Or c'est d'une partie de ce Cercle solaire que le Soleil

B 5 moyen

moÿen est distant du méridien d'un endroit quelconque chaque jour à midi vrai, il est donc évident qu'en convertissant cet espace en Temps moyen pour avoir l'équation du Temps, il faut qu'on le fasse à raison de 360 pour 24, ou de 15 degrés pour une heure de Temps, & non, comme M. DE LA CAILLE a fait, à raison de 15°, 2'. 28'. pour une heure, ou de 1°. 0'. 10'' pour 4' de Temps.

Pour aider à l'imagination, je joindrai ici la petite Table qui suit, dans laquelle les trois dernières colonnes indiquent exactement l'équivalent des degrés, minutes & secondes du premier mobile, contenus dans la première colonne.

Degrés du premier Mobile	Temps du premier Mobile	Degrés Solaires	Temps Solaire moyen
360°. 0'. 0''	24h. 0'. 0''	258°. 1'. 1'', 7	23h. 56'. 4'', 1
15. 0. 0	1. 0. 0	14. 57, 32, 6	0. 59. 50, 17
1. 0. 0	0. 4. 0	0. 59' 50'' 17	0. 3. 59, 34
0. 1. 0	0. 0. 4	0. 0 59, 84	0. 0. 3, 99
360. 59'. 8'', 3	24. 3. 56, 53	360. 0. 0	24. 0. 0
15. 2. 27, 8	1 0. 9, 86	15. 0. 0	1. 0. 0
1. 0. 9, 85	0. 4. 0, 66	1. 0. 0	0. 4. 0
0. 1. 0. 16	0. 0. 4, 011	0. 1. 0	0. 0. 4

### III<sup>e</sup>. Article.

Ce que j'ai à ajouter au sujet de ce troisième Article se réduit à peu de chose après ce qu'on a lu dans le Mémoire précédent. Il est pres-

presque inutile de dire que M. DE LA CAILLE n'a employé aucune correction à cet égard dans ses Ephémérides; Je n'en ai trouvé aucune non plus dans les Ephémérides de Vienne, pas même dans le Vol. de 1770. Mais cette correction est appliquée & indiquée dans la Connoissance des Temps, déjà depuis quelques années, à savoir depuis 1766, lors de la publication du volume pour 1768. M. DE LA LANDE avertit expressément qu'il ne faut pas faire entrer dans la Somme des petites équations \*) la nutation entière, mais seulement la seconde partie, dont la table se trouve dans la connoissance des Temps de 1761. pag. 82. & dans le Recueil de Tables qu'il a publié en 1759. pag. 180. Or la formule qui exprime cette seconde partie (V. *Astronomie* Art. 2296.) est celle que M. MASKELYNE a trouvée pour la valeur de l'angle  $PTQ$ ; avec la seule différence que; M. MASKELYNE propose le coefficient 8 comme un milieu entre les deux axes conjugués de

\*) On connoit le Précepte général de M. DE LA LANDE pour le calcul de l'Equation du Temps; il revient exactement à celui de prendre la différence entre la Longitude moyenne & l'Ascension droite vraie du Soleil, surtout si on réduit la Somme des petites Equations à l'Equateur, comme dans l'explication des Tables du Soleil ajoutées au premier Vol. de *l'Astronomie*.

de l'ellipse dans laquelle le Pole se meut, au lieu que la Table dont M. DE LA LANDE dit qu'on peut se servir, est calculée pour le coefficient 9, dans l'hypothese du cercle; mais il n'en est pas moins vrai que cette Table est suffisante dans ce cas, & qu'on n'a pas besoin d'y appliquer les Tables de correction, dont elle est accompagnée pour l'hypothese de l'ellipse.

On sent bien & je l'ai assés insinué, que M. MASKELYNE ne fait pas entrer la nutation entiere dans ses Tables de l'Equation du Temps; mais je n'assurerai pas s'il tient compte de la petite partie de cette inégalité qu'à la rigueur on doit faire entrer dans ce calcul; il a fait entendre qu'on pourroit la négliger; s'il l'a fait, c'est surquoi la petitesse de cette quantité & le petit nombre des exemples que j'ai calculés, m'ont laissé incertain.

---

ME-

# MÉMOIRE

*sur l'Usage de l'Instrument des Passages  
pour trouver le Tems vrai.*

Avec des Tables.

---

**I**L est peu d'observatoires où l'on ne trouve un Instrument des passages, mais si j'en excepte les Astronomes Anglois, on ne se sert pas de cet instrument autant qu'on pourroit le faire pour trouver le tems vrai des observations. Plusieurs Astronomes osent à peine produire une observation un peu importante, sans l'appuyer de hauteurs correspondantes du Soleil. J'ai cru qu'en se donnant une fois pour toutes la peine de dresser les préceptes nécessaires & quelques Tables, on pourroit se servir de l'instrument dont je parle (s'il est fait par de bonnes mains) d'une maniere qui balanceroit à tous égards les avantages qu'on attend des hauteurs correspondantes, sans empêcher cependant d'employer aussi celles-ci, quand on croira devoir s'en donner la peine. Ce mémoire & le suiyant contiendront une grande partie des secours qui facilitent l'usage de la lunette méridienne, pour la détermination du  
tems

tems, mais avant que de m'expliquer davantage sur la méthode que je proposerai, il sera bon de dire encore quelques mots de celle des hauteurs correspondantes.

Le principal avantage qu'on attribue à cette méthode, est de pouvoir se servir d'un instrument très médiocre, pour trouver le Tems, vrai avec toute l'exactitude qu'on croit pouvoir espérer. Cet avantage est sans doute considérable, mais aussi est-il peut-être l'unique, & de combien d'inconvéniens ne le voyons nous pas accompagné? Je suppose qu'on obtienne ce qu'on désire le plus, que le ciel soit serein le soir comme le matin, peut-on jamais éviter de perdre beaucoup de tems, de faire une opération des plus pénibles, de souffrir un déchet de la vue qui se fait bien sentir avec le tems, enfin d'exposer sa santé par ce qu'on souffre de l'ardeur du Soleil en été & du froid en hiver. Mais que ces cas favorables sont rares dans les climats où l'on observe le plus! ils le sont en été, ils n'ont presque jamais lieu en hiver. Qu'on ajoute à présent à ces inconvéniens ceux qui influent sur les observations mêmes, je veux dire les inégalités causées par les variations de la température de l'air & de la densité de l'atmosphère: Les observations dont je parle se font au milieu du jour, & les phénomènes pour lesquels elles se font, arrivent ordinairement

pen.

pendant la nuit; il faut une bonne pendule pour qu'on puisse se flatter qu'elle ait eu une marche égale dans l'intervalle; il n'arrive que trop souvent que dans l'intervalle même du matin au soir, entre les observations du Soleil, il se fait un changement à cet égard. Et les réfractions, & les lenteurs du changement de hauteur quels doutes ne jettent-elles pas communément sur les hauteurs prises en hiver? Je ne balancé presque pas à dire, que dans cette saison & dans nos climats il est souvent aussi inutile de prendre des hauteurs correspondantes, que cela est ordinairement impraticable.

Je n'ai toujours parlé que des hauteurs correspondantes du Soleil, on me dispensera de parler de celles des étoiles; on fait assez qu'elles se prennent beaucoup moins souvent, & que si elles n'ont pas tous les inconvéniens que j'ai relevés, elles sont aussi sujettes à d'autres plus forts que ceux qui leur manquent.

Je passe à présent à un exposé succinct de la *méthode des culminations*, & je laisse à mes lecteurs le soin de la comparer avec ce que je viens de dire sur celle des hauteurs correspondantes.

On fait qu'en ajoutant ensemble l'ascension droite d'une étoile & le complément de celle du Soleil à 360 degrés, & corrigeant la somme à  
raison

raison de l'accélération diurne de l'Equinoxe, & trouve le tems vrai du passage de l'étoile au méridien; & de plus, que si l'on observe l'heure de l'horloge, où la même étoile passe à un lieu situé dans le plan du méridien, la comparaison de l'heure observée avec l'heure calculée ne peut manquer d'indiquer de combien la Pendule avançoit ou retardoit sur le tems vrai au moment de l'observation. Cette méthode est simple, mais pendant longtems & quoiqu'on eut construit un instrument très propre à cet usage, elle n'a pu entrer en comparaison pour l'exactitude avec celle des hauteurs correspondantes du Soleil, parce que les positions des étoiles n'ont pas été suffisamment connues ni les Tables du Soleil aussi exactes que cela étoit nécessaire. Actuellement on a un bon catalogue d'étoiles, & on connoit les petites variations de presque tous ces Astres; on a aussi d'excellentes Tables du Soleil; je ne vois donc plus rien qui doive empêcher de se servir de cette méthode des culminations, même préféablement aux hauteurs égales du Soleil; j'avouerai seulement que les précautions suivantes me paroissent nécessaires.

1°. Qu'on calcule fort exactement la distance de l'Equinoxe au Soleil pour une heure donnée, par exemple pour midi, à moins qu'on ne puisse la prendre avec confiance dans des Ephémérides.

2°. Qu'on

Table I. No. 1.

s' droi

28 Fevri Diff. 31	2 Nov. Diff. 31 Jrs.		2 Déc. Diff. 31 Jrs.		31 Déc. Diff. 30 Jrs.	
	Va- riat.	Aberration.	Va- riat.	Aberration.	Va- riat.	Aberration.
	S.	S.	S.	S.	S.	S.
0,5	2,5	+ 1,0	2,7	+ 0,4	3,0	- 0,2
0,5	2,5	+ 1,1	2,7	+ 0,6	3,0	+ 0,0
0,5	2,5	+ 1,1	2,7	+ 0,7	3,0	+ 0,0
0,5	2,5	+ 1,2	2,7	+ 0,8	3,0	+ 0,2
0,5	2,7	+ 1,3	2,9	+ 1,0	3,2	+ 0,4
0,5	2,7	+ 1,2	2,9	+ 0,9	3,2	+ 0,4
0,5	2,5	+ 1,3	2,7	+ 1,2	3,0	+ 0,7
0,5	2,5	+ 1,3	2,7	+ 1,1	3,0	+ 0,6
0,5	2,5	+ 1,3	2,7	+ 1,1	3,0	+ 0,6
0,5	2,6	+ 1,3	2,8	+ 1,2	3,1	+ 0,7
0,5	2,4	+ 1,3	2,6	+ 1,2	2,9	+ 0,8
0,5	2,4	+ 1,3	2,6	+ 1,3	2,9	+ 0,9
0,6	2,9	+ 1,4	3,2	+ 1,4	3,5	+ 1,0
0,6	2,9	+ 1,4	3,2	+ 1,4	3,5	+ 1,0
0,6	2,9	+ 1,4	3,2	+ 1,4	3,5	+ 1,0
0,4	2,1	+ 1,4	2,3	+ 1,4	2,5	+ 1,1
0,5	2,3	+ 1,3	2,6	+ 1,3	2,8	+ 1,0
0,6	2,8	+ 1,2	3,1	+ 1,3	3,4	+ 1,1
0,6	2,8	+ 1,3	3,1	+ 1,4	3,4	+ 1,1
0,6	2,8	+ 1,3	3,1	+ 1,4	3,4	+ 1,1
0,6	2,8	+ 1,3	3,1	+ 1,4	3,4	+ 1,1
0,6	2,8	+ 1,2	3,1	+ 1,4	3,4	+ 1,2
0,7	3,7	+ 1,5	4,0	+ 1,9	4,4	+ 1,7
0,5	2,4	+ 1,1	2,6	+ 1,3	2,9	+ 1,2
0,6	3,1	+ 1,2	3,4	+ 1,5	3,7	+ 1,4
0,5	2,7	+ 1,0	2,9	+ 1,3	3,2	+ 1,3
0,5	2,5	+ 1,0	2,7	+ 1,3	3,0	+ 1,3
0,5	2,2	+ 1,0	2,5	+ 1,4	2,7	+ 1,3

Rec. p<sup>r</sup>. les Astron. T. I. p. 43.



T A

es de 110 Etoiles

	30 Mars.		30 Avril.		2 Nov.		2 Déc.		31 Déc.	
	Diff. 31 Jrs.		Diff. 32		Diff. 31 Jrs.		Diff. 31 Jrs.		Diff. 30 Jrs.	
	Va. riat.	Aber- ration.	Va riat.	Abe- rati- ciat.	Va- riat.	Aber- ration.	Va- riat.	Aber- ration.	Va- riat.	Aberra- tion.
	S.	S.	S.	SS.	S.	S.	S.	S.	S.	S.
1	0,7	+ 1,2	1,0	+ 12,5	- 1,0	2,7	- 0,5	3,0	+ 0,2	
2	0,7	+ 1,3	1,0	+ 12,6	- 1,1	2,8	- 0,6	3,1	+ 0,1	
1	0,7	+ 1,2	1,0	+ 12,6	- 1,0	2,8	- 0,6	3,1	+ 0,0	
1	0,7	+ 1,3	1,0	+ 12,5	- 1,1	2,7	- 0,7	3,0	- 0,1	
0	0,7	+ 1,3	1,0	+ 12,7	- 1,2	2,9	- 0,8	3,2	- 0,2	
0	0,7	+ 1,2	1,0	+ 12,6	- 1,2	2,8	- 0,8	3,1	- 0,2	
9	0,7	+ 1,2	1,0	+ 12,5	- 1,2	2,7	- 0,8	3,0	- 0,3	
9	0,7	+ 1,3	1,0	+ 12,4	- 1,3	2,6	- 1,0	2,9	- 0,4	
9	0,7	+ 1,3	0,9	+ 12,3	- 1,3	2,6	- 1,0	2,8	- 0,4	
6	0,8	+ 1,1	1,1	+ 12,8	- 1,3	3,1	- 1,1	3,3	- 0,7	
5	0,7	+ 1,0	1,0	+ 12,7	- 1,3	2,9	- 1,2	3,2	- 0,8	
4	0,6	+ 1,1	0,8	+ 12,1	- 1,4	2,3	- 1,4	2,5	- 1,0	
3	0,7	+ 0,9	1,0	+ 12,4	- 1,3	2,6	- 1,3	2,9	- 0,9	
3	0,6	+ 0,9	0,8	+ 12,2	- 1,3	2,5	- 1,3	2,7	- 1,0	
2	0,8	+ 0,9	1,1	+ 12,8	- 1,3	3,1	- 1,4	3,4	- 1,1	
2	0,7	+ 0,8	1,0	+ 12,6	- 1,2	2,8	- 1,3	3,1	- 1,0	
1	0,7	+ 0,8	1,0	+ 12,6	- 1,2	2,8	- 1,3	3,1	- 1,1	
1	0,6	+ 0,8	0,8	+ 12,2	- 1,3	2,5	- 1,4	2,7	- 1,1	
1	0,9	+ 0,8	1,2	+ 13,1	- 1,3	3,4	- 1,5	3,7	- 1,2	
1	0,6	+ 0,8	0,8	+ 12,2	- 1,3	2,4	- 1,4	2,6	- 1,2	
1	0,8	+ 0,6	1,1	+ 12,8	- 1,1	3,1	- 1,3	3,4	- 1,2	
2	0,6	+ 0,5	0,8	+ 12,2	- 1,1	2,5	- 1,4	2,7	- 1,3	
2	0,9	+ 0,5	1,2	+ 13,1	- 1,2	3,4	- 1,5	3,7	- 1,4	
4	0,7	+ 0,3	0,9	+ 02,3	- 0,9	2,6	- 1,3	2,8	- 1,3	
3	0,7	+ 0,4	1,0	+ 12,4	- 1,0	2,6	- 1,3	2,9	- 1,3	
3	0,7	+ 0,4	1,0	+ 02,5	- 0,9	2,7	- 1,3	3,0	- 1,3	
5	0,9	+ 0,2	1,2	+ 13,2	- 1,0	3,5	- 1,4	3,8	- 1,5	
5	0,9	+ 0,2	1,2	+ 03,2	- 0,8	3,5	- 1,2	3,8	- 1,3	

Rec. p<sup>r</sup>. les Afron. T. I. p. 43.

éc.	Jrs.	erra- on.	S.
1,5			
1,7			
1,5			
1,4			
1,4			
1,3			
1,3			
1,3			
1,3			
1,2			
1,2			
1,0			
1,0			
1,0			
1,0			
0,9			
0,8			
0,7			
0,8			
0,7			
0,7			
0,7			
0,7			
0,6			
0,5			
0,4			

3.

3' 39
M. S.
S. T
0. 6
0. 18
0. 27
0. 36
0. 44
0. 52
1.
1. 1
1. 2
1. 3
1. 4
1. 4
1. 5
2.
2. 1
2. 2
2. 3
2. 4
2. 5
3.
3. 1
3. 2
3. 2
3. 3
4. 3
5. 2
6. 2
7. 1
8. 1
9.

## T A

ération diurne

3'. 39''.			3'. 40''.			H. M.
M.	S.	T.	M.	S.	T.	
0.	9.	7	0.	9.	27	1
0.	18.	15	0.	18.	55	2
0.	27.	22	0.	27.	22	3
0.	36.	30	0.	36.	50	4
0.	45.	37	0.	45.	17	5
0.	54.	45	0.	55.	45	6
1.	3.	52	1.	4.	12	7
1.	13.	0	1.	13.	40	8
1.	22.	7	1.	22.	7	9
1.	31.	15	1.	31.	35	10
1.	40.	22	1.	40.	2	11
1.	49.	30	1.	50.	30	12
1.	58.	37	1.	59.	57	13
2.	7.	45	2.	8.	25	14
2.	16.	52	2.	17.	52	15
2.	26.	0	2.	26.	20	16
2.	35.	7	2.	35.	47	17
2.	44.	15	2.	45.	15	18
2.	53.	22	2.	54.	42	19
3.	2.	30	3.	3.	10	20
3.	11.	37	3.	12.	37	21
3.	20.	45	3.	21.	5	22
3.	29.	52	3.	30.	32	23
3.	39.	0	3.	40.	0	24
4.	33.	45	4.	35.	45	30
5.	28.	30	5.	30.	30	36
6.	23.	15	6.	25.	15	42
7.	18.	0	7.	20.	0	48
8.	12.	45	8.	15.	45	54
9.	7.	30	9.	10.	30	60



Accélération

'.	4' 5"			"	T.	H. M.
	T.	M.	S. T.			
10	0.	10.	12	32	1	
20	0.	20.	25	5	2	
30	0.	30.	37	37	3	
40	0.	40.	50	10	4	
50	0.	51.	2	42	5	
0	1.	1.	15	15	6	
10	1.	11.	27	47	7	
20	1.	21.	40	20	8	
30	1.	31.	52	52	9	
40	1.	42.	5	25	10	
50	1.	52.	17	57	11	
0	2.	2.	30	30	12	
10	2.	12.	42	2	13	
20	2.	22.	55	35	14	
30	2.	33.	7	7	15	
40	2.	43.	20	40	16	
50	2.	53.	32	12	17	
0	3.	3.	45	45	18	
10	3.	13.	57	17	19	
20	3.	24.	10	50	20	
30	3.	34.	22	22	21	
40	3.	44.	35	55	22	
50	3.	54.	47	27	23	
0	4.	5.	0	0	24	
0	5.	6.	15	15	30	
0	6.	7.	30	30	36	
0	7.	8.	45	45	42	
0	8.	10.	0	0	48	
0	9.	11.	15	15	54	
0	10.	12.	30	30	60	

I. p. 43.



2°. Qu'on réduise l'ascension droite moyenne de l'étoile en apparente & pour le jour donné, en négligeant tout au plus la nutation, comme on peut souvent le faire suivant la démonstration de M. MASKELYNE dans le premier article de ce volume.

3°. Qu'on tienne compte avec beaucoup de précision de l'accélération de l'Equinoxe depuis le moment pour lequel on a calculé sa distance au Soleil, jusqu'à celui du passage de l'étoile au méridien.

4°. Qu'à moins d'être bien assuré de la justesse de la position de l'instrument & de l'exactitude avec laquelle on aura observé une étoile, on ne se contente pas d'observer une seule étoile, mais qu'on en observe quelques unes à différentes hauteurs de l'horison & dans le moins de tems qu'on pourra.

5°. Qu'en cas qu'il y ait entre les passages des étoiles observées un intervalle, tel que l'accélération ou la retardation de l'horloge sur le tems vrai puisse produire une différence sensible, on en tienne compte en réduisant les observations ce qui ne demande pas cependant qu'on connoisse très exactement la marche de l'horloge.

6°. Que si l'on trouve des différences entre les résultats, qui indiquent quelque déviation dans l'instrument, on employe, pour les corriger, la

C

mé-

méthode facile que j'expliquerai dans l'article suivant. Quand on demandera une grande précision, il faudra tenir compte de la nutation; une différence d'une seconde ne sera pas à négliger, à moins qu'on ne puisse la rejeter évidemment sur l'observation: Car chaque observateur devant connoître les tems que les étoiles employent à parcourir l'intervalle d'un fil à l'autre à différentes déclinaisons, on peut rarement être en doute sur une seconde de tems.

7°. J'ajoute enfin, qu'il me semble que pour ces observations on ne doit pas choisir de préférence les étoiles de la première grandeur, à cause que quelques unes, & peut-être toutes, sont sujettes à de petites inégalités qu'on ne connoît pas encore parfaitement.

Ce que je viens de dire suffit pour faire concevoir la méthode ainsi perfectionnée, & suffit aussi pour en faire sentir les avantages & la commodité. On ne s'embarasse plus de prendre péniblement des hauteurs correspondantes avec le risque de voir manquer, à cause des nuages, l'observation qu'on se propose de faire; on se contente dans le tems même qu'on se prépare à l'observation, ou bien après l'avoir faite, d'observer les passages d'une ou de quelques étoiles; on les réduit ensuite à loisir, ce calcul, moyennant les



Tables que je donnerai, ne demande pas plus de tems, que l'opération des hauteurs correspondantes, & on aura rarement besoin de s'inquiéter de la marche de la pendule. Outre l'avantage de trouver si commodément l'heure vraie d'un phénomène, on peut en tirer encore plusieurs autres des mêmes observations: par exemple, pour vérifier les positions des étoiles & les variations particulières de celles de la première grandeur; pour y comparer des Planètes, & même avec quelques attentions de plus, pour vérifier les tables du Soleil.

Je ne dissimulerai pas les objections qu'on peut faire contre la méthode que je propose; j'en imagine trois que je vais me faire à moi même, & auxquelles je tâcherai de répondre d'une manière satisfaisante.

1°. On peut dire que cette méthode demande un instrument des passages très bien travaillé, & auquel on puisse avoir une entière confiance à l'égard des défauts dont il ne seroit pas possible de tenir compte ou de le purger entièrement. Je réponds que sans doute cela est nécessaire, mais qu'il me paroît que les Artistes aujourd'hui réussissent très bien dans la construction de ces instrumens. Celui de l'observatoire qui m'est confié est un de ceux qui par l'extérieur



rieur promettent le moins, & ayant été longtems négligé, il avoit même souffert d'assés grandes altérations, cependant avec un peu de patience & les vérifications qu'aucun Astronome ne doit négliger, je suis venu à bout d'en tirer parti bien au-delà de mon attente.

2°. Je n'ignore pas les objections que quelques Astronomes ont faites contre les Tables du Soleil de M. DE LA CAILLE, & je ne chercherai pas à invalider la force de ces objections; mais je ferai observer que quand elles seroient établies sur des fondemens encore plus solides qu'elles ne le sont, l'erreur des Tables n'en causera jamais une de plus de deux secondes de tems sur la distance de l'Equinoxe au Soleil, & que cette erreur ne peut être si grande que dans des cas extrêmement rares, & en admettant dans toute leur force les doutes que M. CASSINI DE THURY a élevés contre ces tables dans un mémoire intéressant inséré dans le Vol. des Mémoires de l'Acad. des Scienc. de Paris pour 1764. Je suis persuadé en outre que M. DE THURY n'a pas prétendu rejeter entièrement les probabilités qui militent en faveur des corrections que M. DE LA CAILLE a faites tant aux époques qu'à la plus grande équation du Centre du Soleil. \*)

3°. On

\*) Voyez Astronomie art. 938.

3°. On a des doutes sur la justesse des positions des étoiles du catalogue de M. DE LA CAILLE, & ces doutes sont exposés avec force dans le même mémoire de M. DE THURY. Je me contredirois moi-même si, je n'avois aucun égard à ces doutes, lesquels relativement aux ascensions droites s'appuyent principalement sur l'insuffisance des hauteurs correspondantes; mais si d'un autre côté je considère les précautions avec lesquelles l'infatigable Abbé DE LA CAILLE observoit, le grand nombre d'observations par lesquelles il constatoit ses résultats, & les preuves que je tire en faveur de ces ascensions droites, des observations faites par d'autres Astronomes & de plusieurs de miennes, je ne saurois m'empêcher d'avoir beaucoup de foi à ce catalogue, & de me persuader que surtout dans le dessein pour lequel je propose de l'employer, il peut rarement induire en erreur d'une quantité sensible.

Il me reste à expliquer les Tables qui vont suivre.

La première contient un catalogue de 110 des principales étoiles visibles dans nos climats; c'est à dire leurs noms, leurs caractères, leurs grandeurs; leurs ascensions droites en tems pour 1770; leur précession & leur aberration en ascension droite, exprimées pareillement en Tems pour 12 jours de l'année.



Le choix que j'ai fait des étoiles qui composent ce catalogue a été prémédité à plus d'un égard. J'ai choisi des étoiles qui fussent pour la plupart assés claires pour être vues dans une lunette méridienne ordinaire, peu d'heures avant ou après leur passage au Méridien; j'ai fait attention à ce qu'on puisse les observer commodément dans les pays où l'on observe le plus; & à ce qu'à chaque heure on puisse, sans attendre longtems, observer quelques unes de ces étoiles à son aise, sans se presser, mais assés vite pour ne pas perdre beaucoup de tems. Enfin comme de plus j'ai choisi des étoiles fort différentes en déclinaison pour être observées de cette maniere en peu de tems, il en a résulté des especes d'affortimens fort propres à répondre à la 4<sup>e</sup>. & à la 6<sup>e</sup>. des conditions que j'ai exigées plus haut. Un pareil assortiment se trouve, par exemple, depuis  $\beta$  *Scorpion* jusqu'à  $\beta$  *Hercule* inclusivement.

Les Ascensions droites sont tirées du livre de M. l'Abbé DE LA CAILLE intitulé *Fundamenta Astronomia*, mais pas immédiatement; je les ai prises dans les Ephémérides de Vienne pour 1770. \*) Elles doivent être plus, exactes que dans

\*) Je crois ces ascensions droites converties en Tems fort scrupuleusement; je les avois prises d'abord dans le volume pour 1769, & je les avoit réduites

dans les *Fundamenta Astronomie*, parce que feu M. DE LA CAILLE avoit communiqué au P. HELI plusieurs corrections à faire dans son catalogue.

Viennent ensuite 24 colonnes pour 12 différens jours de l'année, à savoir 2 colonnes pour chacun de ces jours. La premiere montre toujours combien il faut ajouter à l'ascension droite pour le 1. de Janvier, à raison de la précession des Equinoxes. Ce sont des parties proportionnelles de la variation annuelle; je les ai calculées au moyen de la Table page 114. de la Connoissance des Temps pour 1760; la variation annuelle se trouve entiere dans la colonne du 31 Décembre, & il faudra commencer par l'ajouter autant de fois que cela sera nécessaire, pour les années qui suivront 1770. La seconde de ces petites colonnes indique la correction à appliquer en vertu de l'aberration de la lumiere, afin de convertir à cet égard les ascensions

tes au premier Janvier 1770, mais ayant remarqué qu'il s'y étoit glissé des fautes d'impression assés considérables, & (peu à peu apparemment) des erreurs de quelques dixiemes de secondes pour la plupart des étoiles, j'avois déjà commencé à revoir moi-même toutes ces réductions en tems, lorsque j'ai reçu le volume de 1770 dans lequel il m'a paru, à n'en pouvoir douter, que le P. PILGRAM a pris la peine de faire soigneusement toutes les corrections dont j'avois entrepris une partie,

sions droites moyennes en apparentes. On fera attention aux signes qui l'affectent, & on prendra les parties proportionnelles pour les jours qui tombent entre ceux qui sont indiqués au haut de chaque double colonne.

On ne s'imagine peut-être pas! pourquoi j'ai choisi ces jours-là plutôt que les premiers ou les derniers du mois: j'expliquerai ce mystere.

J'ai pris les aberrations dans les Tables publiées depuis 1760, dans la *Connoissance des Temps*, sous le titre de *Tables pour convertir les positions moyennes ou vraies des principales étoiles en apparentes*, & ayant remarqué qu'aux jours que j'ai choisis la longitude du Soleil étoit toujours à fort peu près d'un nombre rond de degrés, X<sup>s</sup>. 10<sup>o</sup>. XI<sup>s</sup>. 10<sup>o</sup>. &c. Je me suis prévalu de cette opportunité de me dispenser de prendre des parties proportionnelles de ces inégalités avant que de les réduire en tems. J'aurois pu, à la vérité, substituer sans erreur sensible, aux jours que j'ai marqués, les premiers ou les derniers d'un mois les plus proches, mais pour plus d'exaétitude je n'ai pas voulu le faire, parce que les Ascensions droites apparentes ne se trouveront pas moins facilement au moyen des différences indiquées sous chaque jour.

Enfin on voit une petite colonne devant les noms des étoiles, qui n'est pas sans utilité; elle marque brièvement dans quel volume de la *Con-*  
nois-



noissance des tems se trouve la Table d'aberration & de nutation pour l'étoile qui suit. \*) On la trouvera souvent commode quand on aura observé une étoile encore dans quelque autre intention que celle de trouver l'heure de l'horloge.

Il est presque superflu de dire que cette première Table pourra être employée un grand nombre d'années sans erreur sensible à moins de quelques progrès dans l'Astronomie plus prompts qu'on n'ose en espérer.

La III<sup>e</sup>. Table, que je vais inférer ici dans le texte, est un supplément à la première, & contribue à faire trouver exactement le tems du passage d'une étoile au méridien. C'est la seconde partie de la nutation en ascension droite, réduite en Tems sur la Table de cette inégalité qui se trouve dans le recueil publié par M. DE LA LANDE en 1759. Comme on n'a besoin que très rarement de cette III<sup>e</sup>. Table, je n'y ai pas joint les données qui en forment l'argument, elles se trouvent dans toutes les Ephémérides. D'ailleurs les Astronomes pourront les inférer dans une table que je voudrois que

\*) Elle n'est pas tout à fait complète, parce qu'une douzaine d'étoiles ne se sont pas trouvées encore dans la Connoissance des tems jusqu'en 1771; j'ai calculé moi-même les aberrations de celles-là.



que chacun prit la peine de construire pour son observatoire, afin d'avoir toujours sous les yeux, la hauteur à laquelle chaque étoile de mon catalogue passe au méridien, & le tems qu'elle employe à aller d'un fil à l'autre.

Tab. III.

Asc. dr. de l'étoile - la long. du N. de la D		Seconde partie de la Nutation en Asc. droite.															
		• Déclinaison des Étoiles.															
0 <sup>h</sup>	Aj. Bor.	6	12	18	24	30	36	42	48	54	Aj. Bor.	Or. Bor.	0 <sup>h</sup>	Aj. Bor.			
0 <sup>o</sup> .	0 <sup>o</sup> .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
165	165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
180	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
195	195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
210	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
225	225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
240	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
270	270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
285	285	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
315	315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
330	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
345	345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
360	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

La seconde Table enfin, est calculée pour le même usage que celle qui se trouve dans la *connoissance des mouv. célestes pour 1760*; mais on voit d'abord qu'elle est beaucoup plus étendue. J'ai calculé pour chaque seconde d'augmentation de l'accélération des fixes sur le Temps vrai, ce qu'il faut retrancher de la distance de l'Equinoxe au Méridien, ou plutôt de la somme de cette distance & de l'ascension droite de l'Etoile. Et j'ai poussé l'exactitude jusqu'aux tierces pour les heures, parce que si je n'avois tenu compte que des secondes on auroit souvent couru risque de négliger près d'une demi seconde,

Je finirai par un Exemple de l'usage de ces Tables.

Le 9 Juin 1770 à midi T. vrai à Berlin Dist. o V au mér.

	18 <sup>h</sup> . 49'. 56'', 3
Ascens. droite de ♄ Oph. le 1 Janv. T. I.	17. 7. 54, 5
Précession ou Variation en 5 $\frac{1}{2}$ mois, T. I.	+ 1, 6
Aberration, Tab. I.	+ 1, 5
Nutation, Tab. III.	+ 9, 3
Temps vrai du passage, non corrigé	<hr/> 21. 57. 54, 2
Accél. des fixes en 11 heures à soustr. T. II.	} - 1. 53, 3
56 minutes	
Temps vrai de la culmination de ♄ Oph.	<hr/> 21. 55. 51, 3
Temps observé	12. 8. 43, 8
Donc à minuit la Pend. avançoit sur le T. vrai de	<hr/> 12. 52, 5

RE-

---

## RECHERCHES

*Sur les erreurs produites par les déviations  
d'un instrument des passages, relative-  
ment à la détermination  
du Temps.*

---

### §. I.

**J**E n'ai trouvé dans aucun ouvrage d'Astronomie pratique, des formules ou des regles immédiatement applicables à faire les corrections nécessaires dans la méthode que j'ai exposée dans l'article précédent, quand la lunette ne décrit pas exactement le méridien. Il faut en excepter cependant l'ouvrage de M. LUDLAM, duquel je donne un extrait assés ample dans ce volume, mais cet ouvrage même ne m'a pas dispensé de chercher les regles que je donnerai ni de les publier, parce que celles que donne M. LUDLAM partent toutes de la supposition qu'on puisse observer au Nord comme au Sud, avantage que dans un grand nombre d'Observatoires on ne rencontre point. De plus, il m'a paru que ma méthode étoit aussi facile pour le calcul que celle de M. LUDLAM & certainement plus commode

de & plus souvent applicable par rapport aux observations que les deux méthodes exigent. Cet avantage compense celui de n'avoir besoin que d'une étoile, & comme d'ailleurs les deux méthodes sont indépendantes l'une de l'autre, les Astronomes qui ont la commodité d'observer dans toute la moitié visible du Méridien, pourront les comparer ensemble, & s'assurer d'une plus grande précision; souvent aussi ils pourront en faisant usage de la mienne, s'épargner beaucoup de tems qu'ils seroient obligés d'employer en s'attachant uniquement à la méthode de M. LUDLAM. Je remarquerai encore, que comme en Angleterre on fait un grand usage de la lunette méridienne, pour déterminer le tems vrai, chaque observateur peut-être a sa méthode de tenir compte des erreurs qui proviennent d'une déviation qu'il n'aura pas pu ou voulu corriger à tems, mais qu'il est probable que ces méthodes reviendront toujours à celle de M. LUDLAM, parce que dans le petit nombre des observatoires qui méritent véritablement ce nom on n'a pas manqué de se ménager la commodité d'observer les étoiles circonfolaires. Enfin je crois aussi pouvoir assurer que si dans le pays que j'ai nommé, on se sert beaucoup de l'instrument des passages pour trouver le tems vrai des observations, ce n'est cependant que par les passages du Soleil qu'on cherche



che ce tems, & rarement par ceux des étoiles, parce qu'il y est fort commun d'avoir des Pendules sur les régularité des quelles on peut compter pendant quelques jours de suite. Mais entrons en matiere.

§. 2.

Quand pour l'usage d'une lunette méridienne on a vérifié ce qui concerne le micrometre ou le réticule, on a soin aussi d'examiner, au moyen d'un fil à plomb ou d'un niveau à bulle d'air, si l'axe est parallele à l'horison, & on est ordinairement le maître de faire cette vérification & on doit la faire toutes les fois qu'on se prépare à des observations de quelque importance. Le cas d'incertitude le plus ordinaire est donc celui où l'on ignore si la lunette est dirigée vers le point *Sud* de l'horison, ou de combien elle s'en écarte; soit qu'on n'ait aucun objet terrestre sur le quel on puisse faire cette vérification; soit qu'on se propose seulement de se faire une telle marque; soit enfin que la lunette s'étant par accident écartée de sa direction sur une marque déjà tracée, on ne sache cependant pas l'erreur qui en résulte sur les observations faites avec la lunette ainsi déplacée. C'est ce cas que j'ai en vue dans les trois Problemes suivans.

§. 3.

*Probleme I.* Trouver par les passages de deux étoiles à une lunette méridienne dont l'axe de ro-

ta-

tion est parallèle à l'horison, 1°. si la lunette est exactement dans le plan du méridien, 2°. le tems vrai à la pendule.

*Solution.* J'exige encore une condition pour la solution de ce probleme, c'est que les étoiles qu'on observe soyent différentes en hauteur, au moins de 30 degrés, surtout quand on ne suppose pas une grande déviation à la Lunette. Cela posé, je dis qu'on n'a qu'à chercher, suivant le mémoire précédent, l'heure de l'horloge par l'une & l'autre observation; si les résultats donnent la même différence entre le tems vrai & le tems observé, c'est une preuve que la lunette n'a aucune déviation. Il est facile d'en concevoir la raison: Une lunette qui tourne sur un axe parallèle à l'horison, mais qui s'écarte du méridien vers l'Est ou l'Ouest, décrit un vertical qui coupe le méridien au zénith, & qui s'en écarte le plus dans l'horison; par conséquent les erreurs vont toujours en diminuant, depuis l'horison jusqu'au zénith, & elles ne peuvent être égales pour des hauteurs fort différentes entr'elles, que quand elles sont = 0, c'est à dire, quand la lunette est exactement dans le plan du méridien. \*)

§. 4.

\*) Je crois devoir répéter ce que j'ai dit plus haut, que je suppose qu'on ait fait les autres vérifications nécessaires. Si on avoit négligé, par exemple, de  
r'assu-



## §. 4.

*Probleme II.* Les mêmes choses étant posées, si les observations des deux étoiles n'ont pas donné une même différence  $p$  entre les tems des passages calculés & les tems observés; trouver combien il faut ajouter en plus ou en moins à l'un & à l'autre résultat, pour savoir exactement de combien l'horloge avançoit ou retardoit sur le tems vrai dans le tems de ces passages.

*Solution.* Puisque, par l'hypothese du probleme, la lunette décrit un vertical qui n'est pas le méridien

s'assurer par le renversement, si le plan qui passe par le fil vertical & par le centre de l'instrument, est perpendiculaire à l'axe, & que l'instrument soit défectueux en ce point, on auroit de la peine à s'en appercevoir autrement qu'en déterminant les passages au méridien encore séparément par des hauteurs correspondantes ou des hauteurs calculées. L'erreur affecte tout a fait également deux étoiles qui ont une déclinaison égale, quand même elles culminent à des hauteurs fort différentes, & si je ne me trompe quand l'erreur est de 6'' de tems pour une étoile qui parcourt l'équateur, elle n'est pas tout à fait d'une seconde plus grande pour une étoile qui a une déclinaison de 30 degrés. Je trouve encore différentes remarques utiles à faire sur l'instrument des passages, je pourrai les donner dans le prochain volume de ce Recueil.



méridien même, soit  $ZO$  ce vertical,  $PZO$  le méridien,  $Z$  le Zénith,  $P$  le Pôle,  $BC$  la déviation de la lunette à la hauteur  $BH$ , &  $DF$  cette déviation à la hauteur  $DH$ . Cette figure supposera, si l'on veut, les objets renversés, comme ils se voyent dans la lunette, c'est à dire les étoiles allant de  $C$  en  $B$ , de  $F$  en  $D$  &c. Dans cette supposition la lunette dévie vers l'Est: les étoiles basses donneront une différence entre les Tems calculés & les Tems observés, plus petite que les hautes, si l'horloge est en avance sur le tems vrai, & plus grande si l'horloge est en arriere. Quand le contraire a lieu on est assuré que la lunette dévie vers l'Ouest.

Soit  $\alpha$  la différence qu'on remarque entre les résultats  $p$  qui devroient indiquer l'erreur de la pendule, & soit  $x$  la déviation de la lunette en tems à la hauteur  $BH$ ;  $x + \alpha$  sera cette déviation à la hauteur  $DH$ . Il faut d'abord convertir  $x$  &  $x + \alpha$  en degrés pour avoir les valeurs de  $BC$  & de  $DF$ , c'est-à-dire, qu'il faut multiplier ces deux petites quantités par 15 fois le cosinus des déclinaisons respectives des étoiles  $C$  &  $F$ . On aura  $BC = 15x \sin. PB$ , &  $DF = 15(x + \alpha) \sin. PD$ . Or on fait qu'à cause de la petitesse de ces deux arcs on peut faire  $\sin. BZ: BC:: \sin. DZ: DF$  \*) donc:

Sin.

\*) Voyés par Ex. l'art. 593. de l'Astronomie, duquel cela suit évidemment.

D



Sin.  $BZ : 15x$  fin.  $PB ::$  fin.  $DZ : 15(x + \alpha)$  fin.  $PD$ ,  
 ou  $x$  fin.  $PB$  fin.  $DZ = (x + \alpha)$  fin.  $PD$  fin.  $BZ$ , d'où  
 l'on tire  $x = \frac{\text{fin. } PD \text{ fin. } BZ}{\text{fin. } PB \times \text{fin. } DZ - \text{fin. } PD \times \text{fin. } BZ}$

tité convertie en nombres indique combien de  
 Secondes de tems il faut ajouter à la quantité  $p$   
 pour la hauteur  $BH$ .

### §. 5.

*Exemple.* Le 18 Janvier de cette année 1770,  
 j'ai observé, entre autres étoiles, les passages de  $\zeta$  *Tau-*  
*reau* & de  $\beta$  *gr. Chien*; j'ai cherché par l'un &  
 l'autre la différence de l'horloge au tems vrai,  
 pour une même heure, en tenant compte de l'ac-  
 célération de l'horloge, & j'ai vu que par l'ob-  
 serv. de  $\zeta$  *Taureau* cette pendule étoit en avance  
 sur le tems vrai à minuit de  $12'. 50'', 5$ , & par  
 l'observ. de  $\beta$  *gr. Ch.* seulement de  $12'. 46'', 5$ .  
 On voit que dans cet exemple la quantité  $p$ , ou  
 $12'. 50'', 5$ , est moindre que la vraie différence  
 de la pendule au tems vrai, & c'est de  $x$  que  
 nous la supposons moindre;  $\alpha$  est  $= 4''$ ; & si  
 $BC$  représente une petite portion du parallele de  
 $\zeta$  *Taureau*, &  $DF$  de celui de  $\beta$  *gr. Ch.* on aura  
 pour la hauteur du pôle de Berlin, qui est  $52\frac{1}{2}^\circ$ ,  
 fin.  $PD = \text{f. } 108^\circ = 0, 951$   
 fin.  $BZ = \text{f. } 31\frac{1}{2} = 0, 522$   
 fin.  $PB = \text{f. } 69 = 0, 933$   
 fin.  $DZ = \text{f. } 70 = 0, 943$

Par

Par conséquent  $x = \frac{4'' \times 951 \times 522}{933 \times 943 - 951 \times 522} = 5'' , 2$

D'où l'on voit que la pendule avançoit réellement sur le tems vrai de  $p + 5'' , 2$ , ou de  $p - \alpha + 9'' , 2$ ; c'est à dire de  $12' . 55'' \frac{1}{2}$ .

### §. 6.

*Remarque.* On trouvera peut-être le développement de ma formule un peu tédieux, je ne dois donc pas négliger de faire observer que dans les cas qu'on peut supposer les plus ordinaires on pourra l'abréger de beaucoup. Ces cas sont: 1°. Quand la déclinaison boréale de l'une des deux étoiles est égale ou à peu près à la déclinaison australe de l'autre étoile: Car on aura alors  $\text{f. } PD = \text{f. } PB$ , & la formule sera simple-

ment  $x = \frac{\alpha \text{ fin. } BZ}{\text{f. } DZ - \text{f. } BZ}$ . 2°. Quand la quantité

$\alpha$  n'est que d'un très. petit nombre de secondes pour une différence de plus de  $30^\circ$ . en hauteur. On peut dans ce cas employer la même formule réduite, quand même la différence des déclinaisons seroit de quelques degrés: Car les sinus de  $PB$  &  $PC$  n'étant entrés en ligne de compte que parce qu'un même nombre de degrés de deux parallèles différens ne se décrivent pas dans le même tems, mais que ce tems varie dans le rapport inverse du cosinus de la déclinaison, il est clair que si ces portions des parallèles sont très petites,

elles seront décrites fort approchamment dans le même tems.

Si on avoit suivi par Ex. cette formule abrégée, dans l'exemple précédent, on auroit trouvé  $x = 5'', 0$ ; valeur qui ne diffère que de deux dixièmes de seconde, de celle qui a été déterminée par la formule générale. Au reste on verra au §. II. que cette dernière formule pourroit aussi être exprimée ainsi:  $x = \frac{\text{fin. } PD \times \text{fin. } BZ}{\text{fin. } BD \times \text{fin. } PZ}$ .

### §. 7.

*Probleme III<sup>e</sup>.* Les mêmes choses étant supposées, trouver de combien de tems  $y$  une étoile qui médie précisément dans l'horizon d'un lieu donné, arrive plutôt ou plus tard au méridien qu'au fil vertical de la lunette.

*Solution.* Après la solution précédente celle-ci ne souffre aucune difficulté; car ayant trouvé  $x$  on reprend la même analogie en substituant: le sinus total à la place de  $f. ZD$ , le sinus de la latitude du lieu à la place de  $\text{fin. } PD$ , &  $y$  à la place de  $x + \alpha$ ; c'est à dire qu'il faut faire:

$$f. BZ : x \text{ f. } PB :: f. t. : y \text{ cos. } PZ$$

Si on applique, par Ex. à cette analogie les données que fournit le §. 5. on a

$$522 : 933 \times 5'', 2 :: 1000 : 793 y$$

d'où l'on tire  $y = 11'', 7$ .

On aura de plus généralement:

$$y =$$

$$\frac{y}{\cos. PZ} = \frac{\sin. PD \sin. PB}{\sin. PB \sin. DZ - \sin. PD \sin. BZ}$$

en substituant à  $x$  la valeur trouvée au §. 4.

### §. 8.

*Remarque.* Le probleme précédent peut être utile en plus d'une maniere. Je suppose, par exemple, qu'on ait pour son instrument des passages une marque tracée dans le plan du méridien, & qu'on remarque de combien le fil vertical s'écarte de cette marque, la comparaison de cette distance avec la quantité  $y$  peut épargner plusieurs des opérations détaillées dans ces deux mémoires, quand on ne demande pas une précision de plus de 2 ou 3 secondes ce qui est le cas de bien des observations.

Ou bien supposons qu'on n'ait pas la marque dont je viens de parler & qu'on veuille en tracer une; il suffira de réduire la valeur de  $y$  en parties de grand cercle, en la multipliant par 15 *sin. latitude*, & de joindre à cette opération les mesures de quelques parties de l'instrument. (*voyés Astronomie 2086.*)

  
*Digression sur une formule*  
 DE MR. DE LA LANDE.

§. 9.

Je viens de citer un article de la célèbre *Astronomie* de Mr. DE LA LANDE le quel, de même que l'art. 2088, a trop d'affinité avec la matière que je traite dans ce mémoire pour les passer sous silence. M. DE LA LANDE donne dans ce §. 2086 une formule qui exprime en secondes de degré la même déviation que j'ai cherchée en tems dans le probleme précédent & que j'ai dit pouvoir être exprimée en parties de grand cercle en la multipliant par 15 *sin. Latit.* Ma formule ainsi reduite, ou :

$$y = \frac{15 \alpha \sin. PD. \sin. BP}{\sin. PBI. DZ - \sin. PDI. BZ}$$

differe un peu pour la forme de celle de M. DE LA LANDE, il sera bon de faire remarquer l'identité de l'une avec l'autre, & comme M. DE LA LANDE ne démontre pas sa formule dans l'art. cité, je commencerai par en donner une démonstration qu'il a eu la bonté de me remettre lui même lorsque, trouvant cette démonstration assés difficile, je l'eus prié de m'épargner la peine de la chercher.

§. 10.

„Il faut supposer qu'en général un petit angle

gle A multiplié par le sinus de AB donne le petit arc CB, & que  $\frac{CB}{\sin. AB} = \text{angle A.}$



L'arc de l'équateur qui répond à EF (Fig. 2, ou Fig. 215. de l'Astron.) = 15 z; l'Arc EF lui même est plus petit, = 15 z.

$$\sin. PE = 15 z. \sin. PD; \text{ donc le petit angle } C = 15 z. \frac{\sin. PD}{\sin. CE \text{ ou } BD}.$$

Donc l'arc tiré du point Z sur CP sera  $15 z. \frac{\sin. PD \sin. BZ}{\sin. BD}$ . L'angle opposé à ce petit

arc =  $\frac{15 z. \sin. PD. \sin. BZ}{\sin. BD. \sin. PZ}$ . L'arc opposé à cet angle

P sera donc =  $\frac{15 z. \sin. PD \times \sin. BZ}{\sin. BD \times \sin. PZ} \times \sin. PB$ , &

l'angle Z opposé à l'arc BC, = HO =  $\frac{BC}{\sin. BZ}$ ,

sera =  $\frac{15 z. \sin. PD. \sin. PB}{\sin. BD. \sin. PZ}$ . c. q. f. d. „

§. II.

Comparons maintenant les deux formules ensemble. J'ai nommé  $\alpha$  ce que M. DE LA LANDE a nommé z; la figure est la même pour les deux formules, ainsi elles ont toutes les deux le même numérateur & il reste à prouver que  $\sin. BD. \sin. PZ = \sin. PB. \sin. DZ - \sin. PD \sin. BZ = \sin. (PZ + BZ) \times \sin. (BD + BZ) - \sin.$

D 4

(PZ



( $PZ + BZ + BD$ )  $\perp$   $BZ$ . Soit  $PZ = A$ ,  $BZ = B$ ,  $BD = C$ . Il faut donc que  $\sin. (A + B) \times \sin. (B + C) - \sin. (A + B + C) \times \sin. B = \sin. A \sin. C$ . C'est un nouveau Théoreme affés joli à démontrer, & on y parvient facilement, soit par la propriété de  $\sin. a \times \sin. b = \frac{1}{2} \cos. (a - b) - \frac{1}{2} \cos. (a + b)$ ; soit en commençant par supposer  $B + C = D$ , & en se rappelant que  $\sin. (a + b) = \sin. a \cos. b + \sin. b \cos. a$ , &  $\cos. (a + b) = \cos. a \cos. b - \sin. a \sin. b$ .

## §. 12.

M. DE LA LANDE fait voir comment on doit employer sa formule pour remettre l'instrument dans le plan du méridien, en la combinant avec la mesure de l'axe de la lunette & celle des pas de la vis; & dans l'art. 2088 il suppose qu'on connoisse le dérangement  $HO$  de la lunette dans l'horizon, & il tire de sa formule le petit intervalle  $t$  qu'il importe de connoître, par exemple, quand on a comparé une planete avec une étoile qui n'est pas dans le même parallèle. C'est à quoi M. DE LA LANDE se borne, il auroit pu cependant appliquer la même formule encore au cas où l'on cherche le tems vrai, mais à la vérité pas si brièvement que cela se fait par ma méthode. Je ne laisserai pas d'en donner un exemple pour confirmer cette méthode, & en fa-  
veur

veur de ceux qui sauront au juste de combien de secondes de degré leur lunette dévie du méridien pour tel ou tel intervalle entre le point où tombe le fil vertical & la marque qu'ils ont pour le point Sud.

Reprenons l'exemple des deux étoiles  $\zeta$  *Taurus* &  $\beta$  *gr. Ch.* & la formule de M. DE LA LANDE

$$HO = \frac{151 \sin. PD \sin. PB}{\sin. BD \sin. PZ}$$

on a pour Berlin

$$\sin. PB = \sin. 69^\circ = 0,933$$

$$\sin. PD = \sin. 108 = 0,951$$

$$\sin. BD = \sin. 39 = 0,627$$

$$\sin. PZ = \sin. 37\frac{1}{2} = 0,608$$

$$\text{Donc } HO = 151 \frac{(295761)}{127072} = 139'', 8.$$

$$127072$$

On auroit trouvé la même chose en employant la formule du §. 7. & il suit de là que ma lunette s'écartoit vers le point Est de l'horizon de 2'. 20'' de grand cercle.

Je veux déterminer en partant de là, de combien de secondes de tems  $\zeta$  *Taurus*, par Ex., a passé au fil vertical de la lunette plutôt qu'au méridien; je considère pour un instant la portion *BC* de son parallèle comme un arc de grand cercle & dans cette supposition j'ai

$$BC = HO \sin. BZ = 139'', 8 \times 0,522 = 73''.$$

Ainsi la déviation de la lunette étoit de 73'' de



degré à la hauteur de  $58\frac{1}{2}^{\circ}$ . Or on cherche en combien de tems un astre qui médie à cette hauteur parcourt ces  $73''$ , il faut donc diviser cette quantité par  $15 \text{ cof. Decl.}$  c'est à dire, dans notre cas, par  $15 \text{ cof. } 21^{\circ}$ , le quotient est  $5''$ , 2 de tems, comme au §. 5.

### §. 13.

*Probleme IV<sup>e</sup>.* Une lunette méridienne étant bien dirigée vers le point Sud de l'horizon, mais l'axe n'étant pas de niveau; trouver néanmoins exactement, par les passages observés de deux étoiles, de combien l'horloge avançoit ou retardoit sur le tems vrai dans le tems de ces deux observations.

*Solution.* Je passe, comme on voit, à un cas tout à fait différent de ceux que j'ai considérés jusqu'à présent & qui ne laisse pas de pouvoir être assés fréquent. Soit S le point Sud de l'horizon; Z le Zénith;  $\frac{1}{2}ES$  le quart du cercle que décrit la lunette; BC, DF des portions des parallèles de deux étoiles différentes de 30 degrés, ou davantage, en hauteur; EQ un arc de l'équateur; enfin soit DF en tems =  $x''$ , & BC par observation =  $x + \alpha$ . On aura par les principes sur lesquels jè ne me suis peut-être que trop étendu

$15 x \text{ cof. } \underline{QF} : \text{fin. } \underline{DS} :: 15 (x + \alpha) \text{ cof. } \underline{CQ} : \text{fin. } \underline{BS}$ ,

d'où l'on tire  $x = \frac{\alpha \text{ cof. } \underline{CQ} \text{ fin. } \underline{SD}}{\text{cof. } \underline{QF} \text{ fin. } \underline{BS} - \text{cof. } \underline{CQ} \text{ fin. } \underline{DS}}$

### §. 14

§. 14.

L'application de cette formule est facile & donne la solution complete du probleme; on fera attention :

1°. Que si la pendule est en avance sur le tems vrai, que la différence entre le tems calculé pour l'étoile inférieure & le tems observé soit  $p$ , & qu'on ait pour l'étoile supérieure la différence  $p + \alpha$ , c'est signe que l'axe baisse vers l'Ouest & que  $p - x$  est la quantité cherchée. Si la différence pour l'étoile supérieure est  $p - \alpha$ , c'est signe que l'axe baisse vers l'Est & qu'il faut ajouter  $x$  à  $p$  pour avoir l'avance réelle de la pendule sur le tems vrai.

2°. Que si l'horloge est en retard sur le tems vrai & que la différence par l'étoile inférieure soit  $p$ , si elle est  $p + \alpha$  par la supérieure, l'axe baisse vers l'Est & la pendule retarde de  $p - x$ . Si la différence est  $p - \alpha$  par l'observation de l'étoile la plus haute, l'axe baisse vers l'Ouest & la pendule retarde de  $p + x$ .

§. 15.

*Probleme Vc.* Les mêmes observations étant supposées, trouver en parties de grand cercle la valeur de la déviation  $zZ$  ou de l'angle  $HSh$ .

*Solution.* On a, après avoir converti la valeur de  $x$  en degrés :

D 5

fin.



$$\text{fin. } SD: \frac{15 \alpha \text{ cof } CQ \text{ fin. } SD \times \text{ cof. } QF: : S. t: zZ}{\text{ cof. } QF. f. SB - \text{ cof. } CQ. f. DS}$$

$$= \frac{15 \alpha \text{ cof. } CQ \text{ cof. } QF}{\text{ cof. } QF. f. SB - \text{ cof. } CQ. f. SD} = \frac{15 \alpha \text{ cof. } d \text{ cof. } D}{\text{ cof. } D. f. h - \text{ cof. } d. f. H}$$

en nommant la déclinaison de l'étoile inférieure,  $D$ , & sa hauteur  $H$ ; la Décl. de l'étoile supérieure, & sa hauteur  $h$ . Cette façon de s'exprimer me paroît un peu plus commode, on peut si l'on veut l'appliquer aussi aux formules précédentes.

### §. 16.

*Probleme VI<sup>e</sup>.* Trois étoiles différentes en hauteur ayant été observées à un instrument des passages dont la lunette s'écarte des points Nord & Sud de l'horizon & dont l'axe n'est pas de niveau avec ce plan, trouver: 1<sup>o</sup>. de combien est l'erreur en tems pour ces différentes hauteurs, causée par la déviation de l'axe. 2<sup>o</sup>. Trouver de même l'erreur causée par la déviation de la lunette. 3<sup>o</sup>. Trouver le tems vrai à l'horloge.

*Solution.* Je regarde ce probleme jusqu'à présent comme de simple curiosité, parce qu'il faudroit, pour en faire usage, qu'il n'y eut, pour ainsi dire, plus le moindre doute sur la justesse de la position des étoiles & qu'il fut possible d'abrégier considérablement les formules auxquelles on parvient, ce que je n'ai pas même encore voulu essayer de faire. Cependant j'ai cru qu'en

me



me défendant d'inférer ici tout le procédé du calcul, je ferois plaisir en en donnant le résultat.

Soyent  $DF$ ,  $GM$ ,  $BC$  des arcs qui indiquent les déviations entières de la lunette aux différentes hauteurs des étoiles observées; Soit  $DF = x$  secondes de tems, & supposons que  $GM$  se soit trouvé par observation  $= x + \alpha$  secondes, &  $BC = x + \beta$  secs.

Je remarque d'abord que  $\alpha$  &  $\beta$  peuvent être: ou positives ou négatives toutes les deux, ou l'une positive & l'autre négative: Car  $zS$  peut tomber à la droite ou à la gauche du méridien  $ZS$ , &  $zS$ , ou le cercle décrit par la lunette, peut tomber à la droite ou à la gauche de  $zS$ , c'est au calcul à donner des lumieres sur ces différents cas.

Soyent  $LF = m$ ,  $KM = n$ ,  $IC = r$ ; les erreurs en tems causées par le baiffement de l'axe; Fig. 4.  
On aura  $BI = x + \beta - r$ ;  $GK = x + \alpha - n$ , &  $DL = x - m$ , pour les erreurs en tems causées par l'écartement de la lunette du point Sud.

Soyent de plus:

La hauteur de l'étoile la plus basse	=	$G$
Sa déclinaison	=	$D$
La hauteur de l'étoile moyenne	=	$g$
Sa déclinaison	=	$d$
La hauteur de l'étoile la plus haute	=	$\gamma$
Sa déclinaison	=	$\delta$

Enfin



Enfin soit  $\frac{\text{cof. } D}{\text{cof. } d} = B, \frac{\text{cof. } g}{\text{cof. } G} = C, \frac{\text{fin. } g}{\text{fin. } G}$   
 $\frac{\text{cof. } D}{\text{cof. } d} = B', \frac{\text{cof. } \gamma}{\text{cof. } G} = C', \frac{\text{fin. } \gamma}{\text{fin. } G}$

On obtient

$$x = \frac{\alpha + m(BC - BK)}{1 - BC} = \frac{\beta + m(B'C' - B'K')}{1 - B'C'}$$

la comparaison de ces deux valeurs de  $x$

$$m = \frac{\alpha(1 - B'C') - \beta(1 - BC)}{B'C' - BC - B'K' + BK + BB'CK' - BB'K'}$$

Or  $n = mBK$  &  $r = mB'K'$ ; ainsi en substituant la valeur de  $m$  dans celles de  $x$ ,  $n$  on conçoit, par ce qui a précédé, qu'on trouve tout ce qu'on demande dans le problème. Il restoit dans l'application quelque difficulté à l'égard des signes, ce que je ne crois cependant elle s'évanouira si l'on fait d'avance si c'est le vent oriental de l'axe ou si c'est l'autre qui brise. Veut-on ensuite résoudre aussi les cas que j'ai proposés dans les problèmes 3<sup>e</sup>. & 5<sup>e</sup>. cela ne sera plus facile.







## ECLAIRCISSEMENTS

*Sur une Analogie différentielle.*

ON a différens recueils des formules connues sous le nom *d'analogies différentielles*. Ayant eu besoin à quelque occasion de celle qui dans un triangle sphérique *ABC* rectangle en *A*, exprime le rapport de la différentielle du côté *AC* à celle de l'angle adjacent *C*, j'ai trouvé :

Dans l'*Astronomie* de M. DE LA LANDE (art. 4085.)

$$d AC : d C :: \frac{1}{2} \sin. 2 AC : \text{Cot. } C$$

Dans les *Leçons d'Astronomie* de M. DE LA CAILLE, (Traité prélim. d'Astr. Sph. 296.)

$$d AC : d C :: \frac{1}{2} \sin. 2 AC : R.$$

Dans les *Principes d'Astronomie Sphérique* de M. MAUDUIT, qui doivent être entre les mains de tous les Astronomes, (Art. 270.)

$$d AC : d C :: \frac{1}{2} \sin. 2 AC : R \times \text{Cot. } C$$

J'ai remonté à la source de la différence entre ces trois expressions du même rapport & j'ai reconnu que la formule de M. DE LA LANDE est juste, non seulement parce qu'il suppose partout le rayon = 1, dans son XXIIIe. Livre, mais parce que le rayon se trouve tout à fait éliminé dans la réduction de la formule. Il suit de là que l'analogie



logie que donne M. MAUDUIT pourroit induire en erreur toutes les fois que  $R$  n'est pas  $= 1$ , ce qui arrive assés souvent dans l'application des Analogies différentielles. Celle de M. l'Abbé DE LA CAILLE est encore plus fautive, & toutes les deux le sont probablement par une petite inadvertence ou par des fautes d'impression. Quoiqu'il en soit, j'ai cru devoir en avertir afin qu'on ne soit pas arrêté ou même induit en erreur par les endroits cités. Je crois même que les deux démonstrations que je vais donner de la vraie formule qui exprime le rapport en question ne feront pas de trop. Dans la premiere je suivrai à peu près la voye de M. DE LA LANDE; dans la seconde j'employerai la méthode que M. MAUDUIT ne fait qu'indiquer en peu de mots au paragr. cité, 270.

1e. *Dém.* On a dans l'*Astronomie*, Art. 3083.

$$dAC : dC :: \text{fin. } AC : \text{tang. } B \text{ col. } AB$$

Cette analogie est juste, & en supposant le rayon  $= R$ , elle se change en celle-ci

$$dAC : dC :: R. \text{ fin. } AC : \text{tang. } B. \text{ col. } AB.$$

Or, tang.  $B = R. \frac{\text{tang. } AC}{\text{fin. } AB}$  donc

$$dAC : dC :: R. \text{ fin. } AC : \frac{R \text{ tang. } AC. \text{ col. } AB.}{\text{Sin. } AB}$$

$$:: \text{fin. } AC : \text{tang. } AC \times \frac{\text{col. } AB}{\text{fin. } AB}$$

:: fin.

$$: \text{fin. } AC : \frac{R \text{ fin. } AC}{\text{cof. } AC} \times \frac{R}{\text{tang. } AB}$$

$$: \text{fin. } AC \cdot \text{cof. } AC : \frac{\text{fin. } AC \times RR}{\text{tang. } AB};$$

$$\text{Or tang. } C = \frac{R \text{ tang. } AB}{\text{fin. } AC}, \text{ \& cot. } C = \frac{RR}{\text{tang. } C}$$

$$= \frac{R \text{ fin. } AC}{\text{tang. } AB} \text{ donc}$$

$$dAC : dC :: \text{fin. } AC \cdot \text{cof. } AC : R \times \text{cot. } C$$

Mais on a  $\text{fin. } AC \cdot \text{cof. } AC = R \times \frac{1}{2} \text{fin. } 2AC$ , donc

$$dAC : dC :: R \times \frac{1}{2} \text{fin. } 2AC : R \times \text{cot. } C \\ :: \frac{1}{2} \text{fin. } 2AC : \text{cot. } C$$

II. *Dém.* M. MAUDUIT prouve à l'art. 270. que

$$dAB : dB :: \text{tang. } AC \times \text{fin. } AB : \text{tang. } C \times \text{fin. } AC$$

on aura pareillement

$$dAC : dC :: \text{tang. } AB \times \text{fin. } AC : \text{tang. } B \times \text{fin. } AB.$$

Or par une des regles fondamentales

$$\text{tang. } B = \frac{R \text{ cot. } C}{\text{cof. } BC}, \text{ par conséquent}$$

$$dAC : dC :: \text{tang. } AB \times \text{fin. } AC : \frac{R \text{ cot. } C \times \text{fin. } AB}{\text{cof. } BC}$$

$$:: \frac{R \times \text{fin. } AC}{\text{cof. } AB} : \frac{R \text{ cot. } C}{\text{cof. } BC};$$

mais par une autre des regles principales

$$\frac{R}{\text{cof. } AB} = \frac{\text{cof. } AC}{\text{cof. } BC}, \text{ donc}$$

E

$dAC$



$$dAC : dC :: \frac{\text{col. } AC \times \text{fin. } AC}{\text{col. } BC} : \frac{R \text{ cot. } C}{\text{col. } BC}$$

$$:: \text{col. } AC \times \text{fin. } AC : R \text{ cot. } C$$

$$\& \text{ enfin } :: \frac{1}{2} \text{ fin. } 2 AC : \text{cot. } C$$

M. MAUDUIT ayant prouvé lui même, sur

Art. 13. & 14. que  $\frac{1}{2} \text{ fin. } 2A = \frac{\text{col. } A \times \text{fin. } A}{R}$

Voici encore quelques autres fautes d'impression à corriger dans l'Ouvrage de M. MAUDUIT.

Pag. 7. lin. 7. il y a + cotang.  $\frac{1}{2}$  comp.  $A$  est

$$+ \text{ tang. } \frac{1}{2} \text{ comp. } A$$

$$- 155. - 6. - - \text{fin. } A \text{ est fin. } AC$$

$$- 158. - 23. - - s \text{ est } \frac{1}{2} s.$$

$$- 169. - 3. - - \frac{1}{2} s \text{ est } \frac{1}{2} s.$$

$$- - - + - - \frac{B - A + C}{2} \text{ est } \frac{B + A + C}{2}$$

$$- - - s - - \frac{B^2 - A^2 - C^2}{2} \text{ est } \frac{B^2 + A^2 - C^2}{2}$$

$$\frac{B^2 - A^2 - C^2}{2}$$

---

## SECONDE PARTIE

---

### EXTRAITS DE LIVRES NOUVEAUX.

---

*HISTOIRE de l'Académie Royale des Sciences  
& Belles Lettres.* A Berlin chez Haude & Spener,  
Libraires de la Cour & de l'Académie. in. 4to.  
(Prix du volume, 1 Ducat.)

**L'**Académie dont les Mémoires se publient sous le titre qu'on vient de lire, en a publié six volumes depuis 1767. Ils comprennent les années 1761, 62, 63, 66, 67 & 68; & par les trois premiers la suite de ce recueil, interrompue pendant la guerre, se trouve complétée. On trouvera une trentaine de Mémoires de Dioptrique dans la partie mathématique de ces différens volumes; je ne m'arrêterai qu'au petit nombre de Mémoires d'Astronomie que j'y rencontre.

ANNEE 1763, imprimée en 1770.

*Nouvelle méthode de déterminer les dérangemens  
dans les mouvemens des corps célestes, causés  
par leur action mutuelle.* Par M. L. EULER.  
Là le 8 Juillet 1762.

E 2

L'illu-

L'illustre Auteur fait remarquer d'abord que toute la théorie de l'Astronomie se réduit au problème suivant :

„ Toutes les forces dont un corps céleste est poussé étant connues, déterminer son mouvement en sorte qu'on soit en état d'assigner pour tout tems la vraie place qu'il occupe dans le ciel. “

Et il fait sur ce problème des réflexions très intéressantes :

Ce qu'on pourroit nommer mouvement régulier dans un corps céleste n'existe pas dans tout le ciel. Les dérangemens qu'on remarque dans ces corps sont à la vérité assez petits, pour la plupart, pour qu'on soit en état de les déterminer par des voyes d'approximation, mais l'insuffisance des méthodes ordinaires se fait bien sentir quand on cherche une très grande précision. On en trouve des preuves dans les meilleures tables astronomiques. A quoi reviennent en effet ces méthodes, tant pour la Lune que pour les planètes, & quels ne sont pas leurs inconvéniens ? Les géometres tâchent de déterminer les inégalités par des intégrations actuelles, en exprimant par des suites infinies les intégrales des équations différentio-différentielles qui renferment toutes les déterminations du mouvement ; or cela ne se pratique que par des approximations très ennuyeuses

nuyeuſes, & qui laiſſent dans des doutès continuelſ ſi les termes qu'on eſt forcé de négliger ne donneroient pas encore un réſultat affés conſidérable. Loroſqu'il ſ'agit des dérangemens que cauſe la force attractive d'une comete dans le mouvement d'une planete, ou réciproquement, on ne peut même profiter de ceſ foibles ſecours, on ſeroit réduit, en ſuivant la même méthode, à deſ ſéries qui perdrieroient leur convergence à un tel point qu'on n'en ſauroit plus rien conclure. Par cette raiſon, quand M. CLAIRAUT entreprit de déterminer la rétardeſion de la fameuſe Comete de 1682, qui ne fut de retour que l'an 1759, il fut obligé de ſuivre une route tout à fait différente, & de ſ'en tenir immédiatement aux équations différentio-différentielles, d'où, ayant déduit par un travail incroyable tous les changemens preſque momentanés, il a conclu enfin l'effet tout entier que la force de Jupiter a du produire ſur cette comete.

Le réſultat deſ réflexions dont je viens de donner le précis, eſt, qu'on peut preſque prononcer que tous les ſoins qu'on ſe donneroit pour découvrir les intégrales deſ équations primitives, qui ſont toujours différentielles du ſecond degré, ſeroient perdus, & qu'on n'en pourroit attendre aucun ſecours. Cette opinion peu conſolante engage M. E. à examiner dans ce mé-



moire quel parti on peut tirer immédiatement des équations différentio - différentielles que les principes de mécanique nous fournissent, & dans cette vue il commence par les solutions de deux problèmes. Le premier de ces problèmes a pour objet de chercher les formules différentio - différentielles qui renferment les changemens causés dans le mouvement d'un corps céleste poussé par des forces données. Dans le second problème, le lieu & le mouvement d'un corps étant connus pour une époque donnée, avec les forces qui agissent sur ce corps, M. E. se propose de déterminer, pour un tems peu considérable écoulé depuis cette époque, le lieu & le mouvement du corps. La solution de ce problème le satisfait beaucoup & cette méthode, employée avec des précautions qu'il indique, lui paroît si aisée & si propre à la pratique, qu'il n'hésite pas à la préférer à la solution parfaite du problème des trois corps, en supposant même que l'application de celle-ci au calcul ne souffrit aucune difficulté.

M. E. reconnoît le principal inconvénient de sa méthode, qui est, que pour déterminer le lieu & le mouvement du corps pour quelque tems éloigné de l'époque établie dans le calcul, on est obligé de passer par tous les tems intermédiaires; mais il fait remarquer que comme dans la *connoissance des tems*, par exemple, M. DE LA LANDE  
cal-

calcule fastidieusement le lieu de la Lune par les tables de MAYER pour le midi & le minuit de chaque jour, les calculs se feroient peut-être avec moins de peine par sa méthode. Tout le travail tomberoit sur les premiers calculateurs, & au lieu de tables cette méthode fourniroit des éphémérides perpétuelles.

Notre grand géometre continue d'étendre l'application de ces principes. Il recherche les changemens causés dans les absides, les excentricités, les lignes des nœuds, & les inclinaisons des orbites; mais en dissuadant cependant de faire entrer ces élémens dans le calcul du mouvement du corps. Enfin il détermine aussi le mouvement de trois corps qui s'attirent mutuellement.

Le mémoire est terminé par une détermination des dérangemens, quand ils sont extrêmement petits; dans laquelle M. E. tient compte des élémens susdits par lesquels les Astronomes ont coûtume de représenter les orbites des corps célestes.

*Réflexions sur les diverses manieres dont on peut représenter le mouvement de la Lune.* Par M. L. EULER. Lû le 18 Dec. 1763.

On trouvera au commencement de ce mémoire une exposition intéressante des methodes

& des tables dont les Géometres astronomes de ces derniers tems se sont servi pour représenter le mouvement de la Lune. M. E. y rend compte principalement de ses propres travaux dans cette matiere sublime. Après cela il en vient à son but principal, qui étoit de voir s'il ne seroit pas possible de manier les équations fondamentales & différentielles du second degré que les principes de mécanique fournissent, de maniere qu'on en pût dériver avec moins d'embarras toutes les façons d'approcher possibles. L'avantage évident qu'on en retireroit seroit de pouvoir ensuite choisir pour chaque cas celle de ces approximations qui seroit la plus convenable pour le calcul astronomique. Notre profond géometre rapporte une solution de cette question qui s'applique non seulement à la Lune, mais aussi aux autres corps célestes dont le mouvement est dérangé par l'action de quelques autres corps.

Il néglige à la vérité les dérangemens qui peuvent avoir lieu dans le mouvement en latitude, mais il fait observer que quand on a réussi à déterminer ceux du mouvement en longitude, on ne peut pas être fort embarrassé à l'égard de ceux là.

Com-

*Confidérations sur le Probleme des trois corps.*

Par M. L. EULER. Lu le 4 Déc. 1765.

M. E. montre ici avec sa clarté ordinaire combien on est encore éloigné d'une solution parfaite du Probleme des trois corps. Il tire de ses réflexions préliminaires la conséquence qu'on ne sauroit espérer de résoudre ce fameux problème en général, à moins qu'on n'ait trouvé moyen de résoudre le cas où les trois corps se meuvent sur une ligne droite; ce qui arrive lorsqu'ils ont été disposés au commencement sur une ligne droite & qu'ils y ont été ou en repos ou poussés selon la même direction. On peut donc être surpris que les grands géometres qui se sont occupés du problème des trois corps n'ayent pas commencé leurs recherches par le cas du mouvement rectiligne. La raison en est apparemment qu'un tel mouvement ne se trouve pas dans le monde; ce n'est sûrement pas qu'on ait cru le problème trop simple; ce sentiment seroit bien mal fondé, puisque M. E. soumet ici ce cas au calcul uniquement pour faire voir combien on est éloigné encore de la solution, quoiqu'il soit le plus simple du problème des trois corps, & pour engager les géometres qui voudront encore travailler sur ce grand problème, à joindre leurs efforts aux siens afin de surmonter

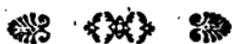


d'abord les difficultés qu'offre le cas particulier dont nous parlons.

M. E. remarque après ce calcul qu'on est donc à peine avancé au delà du premier pas dans la solution du problème principal. Ce premier pas, ajoute-t-il, renferme quelques propriétés générales qui conviennent non seulement au mouvement de trois corps qui s'attirent mutuellement, mais qui ont également lieu, quel que grand que soit le nombre des corps; & comme il est important de connoître ces propriétés générales, quoiqu'elles ne suffisent pas à la détermination du mouvement dès que le nombre des corps va au delà de deux, M. E. fait voir dans le reste du mémoire comment on les déduit des premières formules générales que les principes mécaniques fournissent. Le célèbre Auteur donne en chemin faisant le beau Théoreme qui suit.

„Quel que grand que soit le nombre des corps qui s'attirent mutuellement, & de quelque mouvement qu'ils soyent portés, quand on décrit sur un plan quelconque les projections orthogonales des courbes que les corps décrivent, & qu'on en prend les aires décrites autour d'un point pris à volonté sur ce plan pour un tems quelconque, en multipliant chacune de ces aires par la masse du corps au quel elle convient, la

som-



somme de tous ces produits fera proportionnel-  
le au tems."

Ce Théoreme a lieu non seulement quand les corps s'attirent mutuellement en raison réciproque du quarré des distances, mais aussi quand l'attraction suit toute autre raison des distances: pourvû qu'à distances égales l'attraction soit proportionnelle à la masse du corps attirant. On connoît la généralité du principe qui a fourni ce Théoreme, par le mémoire de M. DANIEL BERNOULLI inséré dans les Mémoires de Berlin pour 1747, & par d'autres endroits.

La raison, au reste, pourquoi ces propriétés générales dont il étoit question, ne suffissent pas, c'est qu'elles ne conduisent qu'à 7 équations intégrales au lieu de 9 qu'il faudroit pour la solution parfaite du problème quand il s'agit de trois corps. Il s'agit donc d'en découvrir encore deux nouvelles & voilà en quoi les plus grands géomètres avec tous leurs efforts n'ont pu réussir; la méthode dont je me suis servi ici, ajoute M. E. semble épuisée, & il faudra sans doute chercher une route tout à fait nouvelle; dans l'état où l'Analyse se trouve, il semble même impossible de dire si l'on en est encore fort éloigné ou non; mais il est bien certain que, dès qu'on sera arrivé à ce point, l'Analyse en retirera de beaucoup plus grands avantages que l'Astronomie

mie



mie ne fauroit s'en promettre, à cause de la maniere compliquée dont tous les élémens seront entrelacés les uns dans les autres, selon toute apparence, de sorte que pour la pratique on ne pourra presque en espérer aucun secours.

*Nouvelle maniere de comparer les Observations de la Lune avec la Théorie.* Par M. L. EULER.  
LÀ le 6 Fev. 1766.

Notre grand Géometre revient à la méthode dont j'ai donné une idée dans l'extrait du premier mémoire; Il la recommande de nouveau très expressément; Il fait esperer qu'en la cultivant on y découvrira des ressources auxquelles on ne s'attendoit pas; enfin il en fait une application interressante en regardant comme des observations immédiates 6 lieux de la Lune calculés dans la *Connoissance des tems* sur les tables de M. MAYER. Il paroît bien qu'en suivant cette méthode on ne pourroit pas, dans les calculs de la Lune faire les intervalles plus grands que de deux heures, mais on ne voit pas assés cependant si les erreurs ne s'accumuleront pas trop à moins qu'on ne puisse souvent partir de nouvelles observations.

*Du*

*Du mouvement des Absides des Satellites de Jupiter.* Par M. L. EULER.

La grande masse du corps de Jupiter, sa distance au Soleil plus grande que celle de la Terre au Soleil, enfin la distance des satellites au centre de Jupiter plus petite que celle de la Lune au centre de la Terre, au moins par rapport à la grosseur de la Terre; ces trois raisons concourent à nous persuader que le mouvement des satellites de Jupiter doit être moins irrégulier que ne l'est le mouvement de la Lune, & en appliquant la théorie de la Lune à ces satellites on trouve que le mouvement du premier satellite surtout devoit être presque entièrement conforme aux loix de KEPLER. Le mouvement des absides, dont la détermination est si embarrassante pour la Lune, cause peu de difficultés dans cette application, & les lignes des absides de chaque satellite se trouvent presque immobiles, tandis que l'apogée de la Lune avance par an d'environ 40 degrés.

Il est vrai que l'attraction mutuelle cause un dérangement dans les mouvemens des satellites, lequel influe le plus sensiblement sur les lignes des absides; mais ce n'est pas encore là une source bien considérable d'inégalités. Cependant on en remarque de très grandes dans ces mouvemens, & on fait que particulièrement les absides du  
pre-



premier qui devoit être le plus régulier, sont sujets à un mouvement très rapide qui surpasse même de beaucoup celui de l'apogée de la Lune. Cette circonstance paroît d'abord contraire à l'hypothèse de la gravitation universelle, mais elle en est plutôt une conséquence aussi nécessaire que remarquable & elle porte cette hypothèse au plus haut point de certitude. C'est ce que M. E. prouve par des recherches très profondes dont les calculs sont fondés sur l'appatiffement considérable de Jupiter. On fait, que les corps célestes ne s'attirent mutuellement en raison quarrée des distances qu'en tant que ces corps peuvent être regardés comme sphériques, ou que leurs distances entr'eux sont plusieurs fois plus grandes que leurs diametres. Or le cas de Jupiter avec ses satellites est comme on ne l'ignore pas, très différent, & suivant les calculs de ce Mémoire il en résulte que les Absides du 1 Satellite avancent par an de  $288^{\circ}$ .

- - -	2	- - -	57. 3'
- - -	3	- - -	11. 10
- - -	4	- - -	1. 32 $\frac{2}{3}$

Ces calculs supposent que les satellites se meuvent exactement dans le plan de l'équateur de Jupiter; M. E. introduit ensuite une inclinaison quelconque de ces orbites, & il trouve que si l'orbite d'un satellite est inclinée au plan de l'équateur de Jupiter d'un angle  $=s$ , le mouvement

ment de la ligne des abscisses, déterminé précédemment, doit être diminué dans la raison de  $x$  à  $x - \frac{3}{2}$  fin.  $s^2$ .

Le mouvement rétrograde des nœuds fuit facilement de cette Théorie, & il se trouve que si l'inclinaison  $s$  est fort petite ce mouvement doit être deux fois plus rapide que celui des abscisses. C'est le contraire précisément de ce qui a lieu à l'égard de la Lune.

M. E. finit en remarquant qu'il seroit très utile que les Astronomes s'appliquassent à déterminer exactement la position des orbites de chaque satellite relativement à l'équateur de Jupiter.

ANNÉE 1766, imprimée en 1768.

*Mémoires sur le passage de Vénus du 3 Juin.*  
1769. Par M. DE LA GRANGE.

Les grands avantages que l'Astronomie peut retirer des observations des passages de Vénus sur le disque du Soleil, ont engagé l'illustre auteur de ce mémoire à y discuter les moyens que ces observations fournissent pour décider un point surtout très important, la quantité de la parallaxe du Soleil.

On y trouve: 1°. Comment on peut calculer l'effet que les parallaxes combinées de deux astres quelconques doivent produire sur la distance de ces deux astres.

2°. Une



2°. Une méthode très simple & très commode pour déterminer en général, dans les passages des planetes sur le Soleil, les parallaxes d'entrée, de sortie & de durée, pour tous les pays de la Terre.

3°. Une méthode pour déduire la parallaxe du Soleil de trois observations d'un même passage faites dans trois endroits différens, indépendamment de la connoissance du mouvement de la Planete.

4°. Enfin l'application de cette théorie ingénieuse au passage de Vénus du 3 Juin 1769, avec des remarques relatives au choix des lieux où on pouvoit observer ce phénomène avec le plus de fruit.

*Réflexions sur la variation de la Lune.* Par M. J. A. EULER. Lu à l'Académie le 17 Avril 1766.

Le mouvement de la Lune tel qu'il existe dans la nature est trop compliqué pour qu'on puisse prétendre d'en développer à la fois toutes les inégalités, & le moyen qu'on regarde communément comme le plus sûr de perfectionner la Théorie de la Lune, est de simplifier la question autant qu'il est possible, en faisant abstraction de plusieurs circonstances qui concourent à augmenter le nombre des inégalités. Le célèbre auteur du mémoire que j'ai sous les yeux, suit cette voye  
pour

pour déterminer la variation de la Lune; il fait évanouir toutes les inégalités qui dépendent de l'anomalie de la Lune en se proposant le problème suivant.

„Déterminer le mouvement d'une Lune qui feroit ses révolutions autour de la Terre dans le plan de l'Ecliptique, & dont l'excentricité seroit nulle, pendant que le Soleil se mouvroit uniformément dans un cercle autour de la Terre.“

Ce problème est très important & M. E. fait sentir combien il seroit à souhaiter qu'on put en trouver une solution parfaite. La *variation* que la sienne lui donne dans les octans, où cette inégalité est la plus grande, est  $35'. 5''\frac{2}{3}$  en supposant la distance moyenne de la Lune à la Terre de 60 demi-diamètres de la Terre; la parallaxe du Soleil =  $9''$ ; & le rapport du mouvement moyen de la Lune à celui du Soleil comme 12, 3708 à 1.

ANNEE 1767, imprimée en 1769.

Ce Volume ne contient rien d'astronomique à l'exception de mon observation du passage de Vénus le 3 Juin 1769, faite à Colombes près de Paris à l'Observatoire de M. le Marquis DE COURTANVAUX,

F

AN-

ANNEE 1768. imprimée en 1770.

*Observations trigonométriques*; par Mr. LAMBERT.

On fait que bien souvent on a besoin de certaines préparations pour la résolution des Triangles sphériques obliquangles, & que, quand on a des tables entières à construire, on peut quelquefois se servir très utilement de pareilles préparations à la place des secondes analogies. Mais on ne connoît pas toutes ces préparations, & quelques unes même de celles qu'on pourroit imaginer semblent, comme M. L. le remarque, demander des Tables trigonométriques différentes de celles que nous avons. M. L. en cherchoit une pour trouver la hauteur du Soleil, la latitude du lieu étant connue, & il avoit trouvé moyen de réduire le problème à l'addition de deux logarithmes à un troisieme constant, en commençant par chercher l'arc diurne. Mais sa formule n'étoit d'aucun usage quand l'astre restoit constamment au dessus de l'Horizon, & que par conséquent l'arc qu'il avoit employé étoit imaginaire. Cherchant donc à la rendre applicable aussi dans ces cas là, M. L. eut l'idée de profiter de la propriété qu'ont les sinus imaginaires de devenir des quantités réelles quand on les transfere à l'hyperbole. Il examina de quelle maniere les fonctions hyperboliques analogues

gues aux fonctions circulaires peuvent être mises en usage dans la Trigonométrie, & quels sont les avantages qui en résultent, surtout lorsqu'il s'agit de calculer des tables entières. Le mémoire annoncé contient ces recherches de M. L. & fournit beaucoup de remarques curieuses. On fait déjà par les ouvrages du P. RICATI que cette matiere est très intéressante.

On trouvera encore dans ce volume, qui vient de quitter la presse, quelques observations d'éclipses des Satellites de Jupiter, que j'ai faites à l'Observatoire Royal de Berlin. Comme ce sont des observations choisies, je les mets ici en abrégé, en priant les Astronomes de m'en procurer par occasion de bonnes correspondantes.

*Premier Satellite.*

*Second Satellite.*

1768. Juin 12 <sup>j</sup> . 9 <sup>h</sup> . 44'. 44". Em.	1768. Mai 30j. 10 <sup>h</sup> . 53'. 0". Em.
1770. Mai 24. 13. 2. 18. Im.	— Juillet 1. 10. 26. 16. Em.
— Juillet 13. 9. 59. 15. Em.	1770. Avril 5. 14. 32. 7. Im.
— Août 5. 10. 13. 31. Em.	

NOVI COMMENTARII *Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*. Tom. XII. pro anno 1766 & 1767. Petropoli Typis Academiae Scientiarum, 1768. *In quarto*. Item: Tom. XIII. pro anno 1768. Petropoli 1769. \*)

Nous

\*) L'introduction ou sommaire du Tome XII. se trouve en entier dans les *Nova Acta Eruditorum* pour



Nous ne perdons pas de vue l'infatigable M. EULER, en passant à un autre recueil académique; voici aussitôt un mémoire d'Astronomie physique de sa façon qui se présente dans le premier des deux Volumes annoncés.

*Méthodus facilis motus corporum caelestium ut cunque perturbatos ad rationem calculi astronomici revocandi.* Auctore L. EULER.

Ce mémoire est pour le fond presque le même que le premier de ceux dont j'ai tâché de donner une idée dans l'extrait précédent; il traite cependant plutôt de ces dérangemens fort petits sur lesquels M. E. avoit donné quelques recherches en forme d'addition à ce mémoire là, & notre célèbre Géometre applique ici à la Théorie de la Lune les formules qu'il obtient. Mais comme elles sont peut traitables par différentes raisons & dans bien des cas, par exemple quand l'excentricité est très grande, & surtout quand elle est fort petite, M. E. renvoye de nouveau à sa méthode de déduire les inégalités immédiatement des formules différentielles du second degré, pour des tems très petits; & à cet égard il me paroît qu'il regarde comme connus les mémoires que nous venons de voir n'avoir été imprimés qu'en 1770.

Je

le mois de Décembre 1769. Je ne doute pas que le sommaire du Tome XIII. n'ait été inséré dans un des cahiers suivans de ce Journal.



Je passe quelques Mémoires d'optique du même illustre géometre & j'en viens à un mémoire de son digne fils.

*De Rotatione Solis circa axem ex motu macularum apparente determinanda.* Auct. JOH. ALBERTO EULERO.

Depuis la découverte importante des taches du Soleil faite au commencement du siècle passé, on n'a presque plus de doutes ni sur l'existence de l'atmosphère du Soleil, déjà soupçonnée par Kepler & confirmée par les phénomènes de la Lumière Zodiacale, ni sur la réalité de la rotation de cet astre sur son axe. Quant à ce mouvement de rotation cependant, il s'en faut bien qu'il ait été expliqué clairement par les Auteurs qui en ont traité; leurs figures sont presque toujours tellement chargées, qu'à moins d'astreindre extrêmement l'imagination, on ne sauroit s'en aider pour se mettre au fait de cette matière. M. E. a su parer cet inconvénient; non seulement il explique d'une manière lumineuse tout ce qui tient aux notions fondamentales du mouvement de rotation du Soleil, mais il donne aussi un calcul, qui n'est pas extrêmement difficile à suivre, au moyen duquel on peut trouver le tems périodique de ce mouvement, quand on a 4 observations d'une même tache. Il faut remarquer que trois

F 3

ob-



observations suffiroient si on étoit assuré que les taches sont adhérentes au corps du Soleil, mais comme les Astronomes sont dans le doute là dessus, M. E. a imaginé une méthode par laquelle, moyennant une observation de plus, on n'est point embarrassé par ce doute.

*Animadversiones in supplementum cel. Pingré ad dissertationem ejus de parallaxi Solis. Auct. STEPH. RUMOVSKY.*

M. R. ayant vu dans le mémoire de M. PINGRÉ inféré dans le 54<sup>e</sup>. vol. des Transactions philosophiques, que c'étoit en supposant la longitude de Selenginsk de 6<sup>h</sup>. 57'. 50'' que ce célèbre Astronome trouvoit 10'', 1 pour la parallaxe du Soleil en comparant son observation du passage de Vénus avec celle de Selenginsk, il s'est proposé d'examiner si cette longitude pouvoit être admise. Différentes comparaisons la lui ont toujours donnée plus petite. La principale partie du mémoire est une discussion sur les erreurs des tables de la Lune, de Mayer, conclues par l'observation de l'éclipse de Soleil du 3 Juin 1761.

*Observationes nonnullæ in Observatorio Imperiali, Petropoli habitæ. Auctore STEPHANO RUMOVSKY.*

La première observation est celle de la hauteur

leur du Pole déterminée par des hauteurs du  
 Soleil au solstice d'été de 1763. Le milieu entre  
 les résultats de 4 observations qui paroissent faites  
 avec soin est  $59^{\circ}. 56'. 23''$ . & ce résultat s'accor-  
 de avec celui que M. R. avoit conclu des obser-  
 vations de M. GRISCHOW faites avec le même  
 quart de cercle & rapportées dans le sommaire  
 qui est à la tête du VIII<sup>e</sup>. Vol. des Commen-  
 taires.

Viennent ensuite plusieurs observations d'éclip-  
 ses des Satellites de Jupiter, faites en 1766.

La dernière observation est celle de l'éclipse  
 de Soleil du 5 Août de la même année.

Je passe au Tome XIII.

*Considerationes de Theoria Motus Lunæ perficienda & imprimis de ejus Variatione.* Auc-  
 tore L. EULERO.

M. E. étend ici les idées que son célèbre fils  
 a exposées dans les mémoires de Berlin pour  
 1766; & il donne un développement numérique  
 de ses formules, par le quel il parvient à des  
 expressions qui ne demandent plus qu'un petit  
 nombre de substitutions.

On fait que la Variation dépend en partie  
 de la distance du Soleil à la Terre, & la for-  
 mule de M. E. pour exprimer cette inégalité a  
 en effet deux parties dont l'une dépend du rap-  
 port



port de la parallaxe de la Lune à celle du Soleil. Notre grand Géometre tire de là une méthode de déterminer la parallaxe du Soleil, qu'il croit préférable à toutes les autres, si l'on en excepte celle qu'offrent les passages de Vénus. Il prend le cas où la première partie de la formule s'évanouit, il tire des tables de MAYER la variation qui répond dans ce cas à la seconde partie, & supposant la parallaxe moyenne de la Lune =  $57'. 15''$ . il trouve celle du Soleil =  $11''\frac{4}{5}$ .

*Annotatio quarundam cautelarum in Investigatione inaequalitatum quibus corpora caelestia in motu perturbantur, observandarum. Auctore L. EULERO.*

Ce sont de nouvelles considérations sur le problème des trois corps. M. E. après avoir exposé les irrégularités des planetes tant principales que secondaires, fait sentir que c'est toujours à ce fameux problème qu'il faut en revenir pour expliquer ces inégalités & pour les réduire en tables. Quoique donc on puisse regarder la solution de ce problème comme impossible en général, il fera toujours cependant utile & nécessaire que les Géometres en fassent l'objet de leurs méditations, qu'ils développent les causes des principales difficultés, qu'ils examinent les cas

par-





on ne favoit pas si les inégalités qu'il doit éprouver sont grandes ou petites, on ignoroit les effets qui auroient eu lieu si la Terre avoit reçu au commencement une impulsion différente. M. E. en allant toujours du plus simple au plus composé éclaircit toutes ces questions par un calcul prodigieux, & les éclaircit d'autant plus qu'il prend la peine de développer ses résultats dans des applications presque entièrement numériques. Il paroît que l'inégalité du mouvement de rotation est trop petite pour qu'on puisse espérer de la déterminer par des observations; il paroît aussi que nous n'avons pas à nous plaindre de la nature de l'impulsion qui a donné à la Terre le mouvement de rotation qu'elle a obtenu. On voit que les objets de ce mémoire sont intimement liés avec le problème de la précession des équinoxes; il faut convenir que sans M. M. EULER, & D'ALEMBERT nous en saurions bien peu sur ces matières.

*Expositio utriusque observationis & Veneris & Eclipsis solaris, factæ Petropoli in Specula astronomica. Auctore CHRISTIANO MAYER.*

Ces observations des P. P. MAYER & STAHL & de Mrs. J. A. EULER, & LEXELL ont été publiées aussi séparément, & leurs résultats seront connus sans doute de tous ceux qu'ils intéressent.

HIS

**HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.** *Année 1765. Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année, tirés des Registres de cette Académie.* A. Paris de l'Imprimerie Royale. 1768.

Je dois rendre compte d'une grande partie des derniers travaux en Astronomie des Savans François; je suis persuadé que bien des Astronomes me sauroient gré d'insérer en entier, dans mon recueil, la partie astronomique de l'excellente Histoire qui précède les Mémoires de l'illustre Académie des Sciences de Paris, cependant je n'ose encore le faire, d'autres m'en blâmeroient peut-être trop fortement. D'ailleurs l'abondance des matieres m'oblige de me borner aujourd'hui à de courtes annonces.

Je commence par les Mémoires.

*Nouvelle Recherche sur la détermination de la parallaxe du Soleil par le Passage de Vénus du 6 Juin 1761.* Par M. PINGRÉ.

Dans un Mémoire précédent, M. PINGRÉ avoit déterminé par trois méthodes différentes la parallaxe du Soleil: Il avoit comparé les Tems de l'observation du contact intérieur à la sortie de Vénus; il avoit combiné les différentes durées  
du



du passage, observées en différens lieux; & enfin les moindres distances des centres, conclues, ou de l'observation immédiate de la plus grande distance des bords, ou de celle de la durée entière du passage; & il avoit trouvé que la parallaxe du Soleil devoit excéder 10". M. SHORT a attaqué ce résultat dans les Transactions philosophiques Vol. LIII, & a prétendu, par les mêmes méthodes & par des centaines de comparaisons, restreindre la parallaxe du Soleil à 8", 56. La différence venoit en partie de ce que M. SHORT s'étoit écarté en quelque chose & à tort de M. PINGRE', mais principalement de ce qu'il a cru devoir introduire des changemens dans les heures & les durées des passages observés & dans les différences des méridiens. C'est à discuter ces altérations & à appuyer la détermination de M. PINGRE' qu'est destiné le mémoire dont il s'agit.

*Nouvelles Recherches sur la cause générale du chaud en Eté & du froid en Hyver, en tant qu'elle se lie à la chaleur interne & permanente de la Terre; en Supplément & correction au Mémoire qui fut donné sur ce sujet dans le volume de 1719, page 104. Par M. DE MAIRAN.*

Ce grand & important Mémoire appartient à la physique générale, mais il suppose trop de con-  
nois-

soiffances astronomiques pour que je ne doive pas au moins en indiquer le titre, & si je me borne à cela c'est parce qu'il faudroit un grand extrait pour donner seulement une legere idée de tout le Systeme. On trouve d'ailleurs un bon extrait de ce Mémoire dans le Journal des Savans, Janv. 1769. & un autre très étendu dans le Journal Encyclopédique, 1 & 15. Sept. 1768.

*Nouvelles méthodes analytiques pour calculer les Eclipses du Soleil, &c. Troisième Mémoire, dans lequel on applique à la solution de plusieurs problemes astronomiques, les équations démontrées dans les deux premiers mémoires.*  
Par M. DU SÉJOUR.

C'est ici la continuation d'un grand ouvrage qui fait infiniment honneur à son Auteur; on en trouve le commencement dans le vol. pour l'année 1764; où l'on apprend aussi qu'il sera divisé en 4 parties qui feront chacune le sujet de plusieurs mémoires:

Que la premiere contient la démonstration des équations fondamentales. Que dans la seconde on suppose connus les élémens & que l'on calcule les phénomènes. Que dans la 3<sup>e</sup>. on déduit les élémens des phénomènes observés; les résultats qu'elle contient, ajoute M. DU SÉJOUR, sont trop singuliers pour ne pas mériter une attention



vention particuliere, & elle est terminée par une dissertation sur la Longitude de Madrid, & sur l'observation faite à Calais. Enfin que l'on démontrera dans la quatrième partie, quels changemens l'on doit faire aux formules, pour les appliquer aux occultations des Etoiles & des Planetes par la Lune, & comment on doit réduire des observations quelconques de cet Astre au lieu vu du centre de la Terre.

*Mémoire sur un dérangement singulier observé dans le mouvement de Saturne.* Par M. DE LA LANDE.

C'est dans les révolutions moyennes de Saturne que réside cette inégalité singuliere, de laquelle il est déjà parlé dans *l'Astronomie* du célèbre Auteur de ce Mémoire. Elle ne peut être rapportée ni à l'attraction de Jupiter ni à celle des autres Planetes, & cependant elle est plus considérable que celles que cette attraction pourroit produire. Sa marche n'est nullement uniforme, & elle a eu un accroissement extraordinaire dans les dernières années. Ce qu'elle a de plus fâcheux c'est qu'elle rend très difficile la détermination du moyen mouvement de Saturne. Quant à la cause, M. DE LA LANDE n'entreprend pas de la déterminer.

*Pre-*

*Premier Mémoire sur l'Etat actuel des Tables de Jupiter; & des changemens qu'il convient d'y faire quant aux principaux élémens de la Théorie.* Par M. JEAURAT.

Ce mémoire contient une exposition très complète du grand travail que M. JEAURAT a entrepris avant que de donner les nouvelles Tables de Jupiter qui sont actuellement entre les mains des Astronomes.

*Observations faites aux galeries du Louvre depuis 1760 jusqu'en 1764.* Par M. BAILLY.

Ces observations ont été faites à l'occasion de huit oppositions des Planetes supérieures. M. BAILLY a comparé leurs résultats avec le calcul des Tables, & il indique les erreurs qu'il a trouvées. La description de son petit observatoire précède les Observations.

*Mémoire sur quelques moyens de perfectionner les Instrumens d'Astronomie.* Par M. LE DUC DE CHAULNES.

Un instrument d'un pied de rayon qui auroit tous les avantages d'un Quart de Cercle de 8 à 9 pieds sans en avoir les inconvéniens seroit sans doute d'une grande utilité pour les Astronomes, & c'est à construire un tel instrument que feu M. le Duc de CHAULNES s'est appliqué avec une

une grande patience & beaucoup de sagacité. Il a fait usage de la découverte des Lunettes achromatiques, il a perfectionné la maniere ordinaire de vérifier la position de l'instrument au moyen du fil à plomb, mais c'est surtout à sa méthode nouvelle de diviser de semblables instrumens, qu'il a cru pouvoir attribuer de grands avantages. Un demi Cercle astronomique de 11 pouces construit sur ces principes à soutenu en effet l'épreuve, il a donné une précision de 2 à 3 secondes dans un grand nombre d'expériences faites à l'Observatoire Royal; on l'assure dans le mémoire suivant dont le titre est: *Détermination de la distance d'Arcturus au bord supérieur du Soleil, au solstice d'été de 1765.*  
 Par Mrs. LE DUC DE CHAULNES ET CASSINI.

*Comparaison des hauteurs solsticiales aux environs du tropique du Capricorne, faites en 1762 & 1764: avec celles qui ont été faites à l'Obélisque du gnomon de St. Sulpice en 1743 & 1745.*  
 Par M. LE MONNIER.

Suivant les observations faites au même Gnomon en 1763 & 1764, au solstice d'été, l'obliquité de l'Ecliptique étoit sensiblement constante: M. de LA LANDE a fait voir dans le volume pour l'année 1762, comment on pouvoit concilier ce résultat avec la diminution connue de cette inclinaison. Les observations que M. le M. rap-

rapporte ici différent un peu de celles là, elles semblent prouver une diminution de l'obliquité de l'Ecliptique, mais pas si grande cependant que celle que l'on admet communément.

*Observation de l'Opposition de Jupiter avec le Soleil le 4 Janvier 1765, & corrections qu'il convient de faire aux Tables de M. Cassini.*

Par M. JEURAT.

Cette observation a été faite avec un bon instrument & dans des circonstances très favorables, Jupiter ayant pu être comparé fréquemment avec des étoiles très connues, & se trouvant très près de ses moyennes distances. M. JEURAT en a profité pour déterminer la Longitude moyenne, le Lieu de l'Aphélie, & la plus grande Equation du Centre, de Jupiter, pour 1762.

*Mémoire sur l'utilité des Eclipses de Soleil, qui ont été observées totales & annulaires; & de l'usage que l'on peut faire de celle que nous attendons partielle, au 16 Août 1765.* Par M. LE MONNIER.

Ce mémoire roule sur la Question de l'inflexion des rayons du Soleil dans les Eclipses de cet Astre; Question importante, pour l'éclaircissement de laquelle les Observateurs ne doivent plus négliger de faire attention aux points de la circon-

G

férence

férence du limbe du Soleil où se forment les ruptures de l'anneau, ou à ceux où commencent l'obscurité totale & la réapparition de lumière. Dans les Eclipses partiales on ne doit pas négliger non plus de bien observer, relativement à la ligne verticale ou horizontale, le point du contact ou de la séparation des deux disques. Dans celle du 16 Août 1765 l'effet du Phénomène physique dont il s'agit devoit transporter ce point en tout autre endroit de la circonférence que ne le montrent les calculs ordinaires. Il est essentiel aussi qu'on mesure souvent & soigneusement la grandeur & la situation du segment éclipsé.

*Mémoire sur les conditions nécessaires pour qu'on puisse observer les Immersions & les Emergences du second satellite de Jupiter. Par M. DE LA LANDE.*

Pour qu'on puisse observer ces deux phases dans une même éclipse il faut 1°. que la Terre soit éloignée d'environ 90 degrés du point où elle est lorsque se fait l'opposition de Jupiter; 2°. que le Satellite soit alors dans les limites de sa plus grande latitude, ou au voisinage de ces limites. M. DE LA LANDE développe ces conditions par un calcul exact, dans lequel il fait entrer aussi l'inclinaison de l'orbite terrestre sur celle de Jupiter, & la différence des distances de

de Jupiter au Soleil, qui naît de son excentricité.

*Observation de l'Eclipse de Soleil du 16 Août 1765. observée à Colombes. PAR M. DE COURTANVAUX.*

Quelques détails sur les instrumens, sur la détermination du tems & sur la position de l'observatoire accompagnent ceux de cette observation, que M. le Marquis DE COURTANVAUX a faite conjointement avec M. MESSIER.

*Mémoire sur la Variation de l'Inclinaison de l'Orbite du second satellite de Jupiter. PAR M. MARALDI.*

M. M. a discuté des observations faites dans les circonstances rares dont j'ai parlé il n'y a qu'un moment; il a remarqué dans l'inclinaison du Satellite une différence qui ne peut être attribuée à la variation périodique connue, & à la fin il a trouvé qu'il est très probable qu'elle vient d'une libration du Nœud de ce Satellite.

*Mémoire sur la Cause de la variation de l'inclinaison de l'orbite du second satellite de Jupiter. PAR M. BAILLY.*

La découverte de M. MARALDI est d'accord avec les principes sur lesquels est fondée l'Astro-



nomie physique. M. B. a trouvé qu'effectivement cette libration du Nœud est une suite nécessaire de la théorie Newtonienne.

*Observations de l'Eclipse du Soleil du 16 Août 1765.* PAR M. LE MONNIER.

A l'Observation de M. le M. sont jointes celles de Calais & de Brest.

*Mémoires sur le changement de l'Inclinaison du troisieme satellite de Jupiter.* PAR M. DE LA LANDE.

M. D. L. L. avoit fait voir en 1762, que le Nœud du troisieme satellite avec l'orbite de Jupiter devoit, en vertu de l'attraction des autres Satellites, avoir un mouvement direct & que de ce mouvement, il devoit résulter une variation dans l'inclinaison; ce mouvement dans le Nœud s'est trouvé vérifié par les observations de M. MARALDI, lesquelles le donnent de 3 minutes par année. M. D. L. L. a suivi le même travail trois ans après, & a déterminé, non seulement la quantité du mouvement du Nœud, qu'il trouve de 3'. 30'' par an, mais encore la variation que ce mouvement doit produire dans l'inclinaison de l'orbite du satellite. Toutes ces recherches sur les inclinaisons des orbites des satellites de Jupiter tiennent à une Théorie ingénieuse

pieuse sur le mouvement des Nœuds des Planètes exposée par M. D. L. L. dans les Mémoires pour les années 1759 & 1761.

*Observation de l'Eclipse de Soleil du 16 Août 1765, faite à l'Observatoire Royal.* Par M. CASSINI DE THURY.

*La même:* par M. l'Abbé CHAPPE D'AUTEROCHE.

*Occultation des deux Etoiles de la queue du Capricorne par la Lune, le 1 Août 1765.* Par M. PINGRE.

M. MESSIER a observé la même Eclipsé, son observation est rapportée dans cet Ecrit.

Il me reste à parcourir quelques Articles de l'Histoire de l'Académie.

Je remarque d'abord les extraits de deux livres approuvés & très dignes d'être approuvés par l'Académie. L'un est le second volume du *Cours de Mathématiques, à l'usage des Gardes du Pavillon & de la Marine:* par M. BEZOUT.

Parmi les matières qui sont traitées dans ce volume se trouve la Trigonométrie sphérique; & cette partie est terminée par quelques applications à la pratique, des règles établies par M. BEZOUT, & par une indication de celles qu'on



peut faire foi même dès qu'on est tant soit peu au fait de la sphere céleste, & de ce qu'on appelle l'*Astronomie du premier Mobile*.

L'autre ouvrage est celui que M. MAUDUIT, Professeur de Mathématiques dans la Chaire de Ramus, au Collège Royal, a publié sous le titre de *Principes d'Astronomie sphérique ou Traité complet de Trigonométrie sphérique*.

Dans le nombre des pieces qui ont été présentées à l'Académie, & qu'elle a jugées dignes d'avoir place dans le Recueil des ouvrages qu'elle fait imprimer, se trouvent :

Un écrit de M. DU VAUCEL sur les éclipses de Soleil des 16 Août 1765 & 5 Août 1766. & des observations de l'éclipse du Soleil du 1 Avril 1764, faites à Stockholm, Upsal & Pello, & communiquées par M. WARGENTIN.

Plusieurs Machines & inventions ont été approuvées par l'Académie en 1765, mais il n'y en a qu'une qui se rapporte à l'Astronomie ; c'est une *Plate-forme à diviser les instrumens de Mathématiques*, proposée par M. le Duc de CHAULNES. Il est déjà parlé de cette invention dans les mémoires cités de cet illustre Auteur. Suivant l'Académie une telle plate-forme seroit de la plus grande utilité, parce qu'une fois faite & divisée, avec les attentions qu'exige la méthode de

M. de

M. de CHAUVNES & placée dans un lieu convenable, tous les instrumens astronomiques pourroient y être divisés avec la plus grande précision & avec une telle facilité que la main la moins exercée seroit capable d'y réussir.

L'Histoire de l'Académie pour 1765 est terminée par l'Eloge de M. CLAIRAUT. Je ne puis me résoudre à le tronquer.

PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS, *giving some account of the present Undertakings, Studies and Labours of the Ingenious, in many considerable Parts of the World.* Vol. LVII. For the Year 1767. London printed for L. Davis and C. Reymers, Printers to the Royal Society. 1768.

Ce Volume pour 1767 des mémoires très connus que la Société Royale de Londres fait publier sous le nom de *Transactions philosophiques* &c. est plus considérable par la quantité des matieres que plusieurs des précédens: il est divisé en deux parties, mais nous aurons cependant bientôt passé en revue les mémoires d'Astronomie qui s'y trouvent. J'en rendrai les titres Anglois immédiatement en françois.

*Détermination générale de la nature de la courbe formée par l'ombre d'un sphéroïde aplati,*

G 4

sur



*sur un plan perpendiculaire à l'axe de l'ombre; adressée à la Société Royale par M. GEORGE WITCHELL, Membre de la Société. Le*  
le 15 Janv. 1767.

On connoît, en quelque façon, cette production déjà depuis la publication de la *Connoissance des mouv. cél. pour 1765*. où il en est parlé à la page 177; mais l'Auteur différoit à ce qu'il dit de la faire imprimer, parce qu'il se proposoit d'étendre ses recherches sur cette matière. Il ne s'est hâté même de mettre au net ce qu'il avoit fait que quand il a vu que M. BAILLY dans sa Théorie des Satellites de Jupiter attribuoit à M. DE LA LANDE la découverte de l'influence de l'aplatissement de Jupiter sur la durée des éclipses des Satellites, quoique ce grand Astronome n'ait pas du tout prétendu donner lieu à cette méprise, comme on peut s'en convaincre par l'endroit cité. Le fait est que le célèbre Docteur BEVIS eut probablement le premier, en 1761, l'idée que l'aplatissement considérable de Jupiter pourroit bien affecter la durée des éclipses de ses satellites, & que n'étant pas à même alors d'entreprendre les recherches que cette idée suggéroit, il les proposa à M. WITCHELL, celui-ci lui apporta bientôt une belle solution du problème auquel il falloit ramener ces recherches, & c'est la solution de laquelle M. DE LA LANDE parloit;

c'est

c'est aussi la même solution qui a été présentée à la Société Royale; l'Auteur y a seulement joint une courte application aux éclipses des Satellites; par laquelle il paroît que les erreurs des demi-durées, en tant que ces erreurs proviennent de l'irregularité de l'ombre, peuvent monter à 20'' pour le premier Sat. à 50'' pour le second, à 2'. 19'' pour le troisième, & à 11'. 14'' pour le quatrième. M. W. suppose l'axe de Jupiter perpendiculaire à son orbite; il est assez probable qu'on peut admettre cette supposition, mais il seroit à fouhaiter cependant qu'on fût plus au juste de combien elle s'écarte du vrai.

*Cogitata de Cometis, Auctore JOHANNE WINTHROP. Apud Cantab. Nov. Angl. Math. & Phil. Prof. Hollisiano, R. S. S.*

Ces Réflexions sur les Comètes ont été présentées à la S. R. par le célèbre Dr. FRANKLIN membre de cette Société. L'Auteur se propose d'abord de déterminer les limites où un corpuscule placé entre le Soleil & une comète seroit attiré également vers l'un & l'autre corps suivant le système de NEWTON.

Il fait ensuite une application très curieuse de la solution de ses problèmes, aux phénomènes des queues des comètes & à d'autres questions, comme celles de déterminer les masses &

les densités de ces Astres; il donne même en détail le calcul de la densité de la Comete de 1665, & il la trouve environ  $3\frac{1}{2}$  fois plus grande que celle de la Terre. La densité de la comete de 1682 s'est trouvée 7 fois moindre que celle de notre Planete. M. W. n'est pas trop prévenu en faveur de ses résultats; il convient des objections qu'on peut lui faire, vu l'insuffisance des observations sur lesquelles ils sont fondés. Le manque de bonnes observations sur les dimensions du noyau, de la queue, &c. l'a empêché d'appliquer ses calculs à d'autres cometes. Je passe sous silence plusieurs autres idées ingénieuses relatives à cette matiere & proposées avec beaucoup de réserve & de modestie.

*Calcul de la distance du Soleil à la Terre, par M. S. HORSLEY, membre de la Soc. Re. &c.*

Les calculs du Dr. STEWART qui ont le même objet & qui sont fondés sur le mouvement de l'Apogée de la Lune, ne sont probablement pas inconnus aux Astronomes. Le calcul suivant, dit l'Auteur du mémoire, doit être regardé plutôt comme une vérification que comme une correction de celui du Dr. STEWART, & quoique mon procédé soit différent de celui de ce grand & habile géometre, dans son traité de la distance du Soleil, il est fondé cependant  
entie-

Entièrement sur les Théoremes qu'il a donnés dans ce traité & dans ceux qu'il avoit publiés auparavant. M. H. trouve pour la parallaxe du Soleil  $6'' . 52'''$ , 415. Il a donc, de même que le Dr. STEWART, l'observation contre lui.

*Observation de l'éclipse du Soleil du 5 Août 1766 faite à l'Île de Terre-neuve, par M. JACQUES COOK: avec la détermination de la longitude du lieu. Communiquée par le Docteur BEVIS.*

M. COOK, bon Mathématicien & bon Observateur, ayant été chargé par le bureau des Longitudes d'examiner les côtes de Terre-neuve, de Labrador &c. prit avec lui plusieurs bons instrumens; il se trouvoit le 5 Août 1766 dans une des petites Îles que les Anglois nomment *Borgeo Islands*, près de *Cap Ray* à l'extrémité Sud-Ouest de Terre-neuve, par la latitude  $47^{\circ} . 36' . 19''$ ; Il observa l'éclipse avec 2 autres observateurs; ils avoient de bons Téléscopes & furent d'accord tant sur le commencement à  $0^h . 4' . 48''$  T. V. que sur la fin à  $3^h . 45' . 26''$  T. V. M. G. WITCHELL a comparé cette observation avec celle de M. HORNSBY à Oxford, & le calcul rigoureux lui a donné pour la différence des méridiens  $3^h . 45' . 22''$ , d'après le commencement, &  $3^h . 45' . 26''$  d'après la fin de l'éclipse.

Re-

*Recherches sur la parallaxe la plus probable des étoiles fixes, & sur leur grandeur; déduites de la quantité de lumière que les étoiles nous envoient & des circonstances particulières de leurs positions.* Par M. JEAN MICHELL, de la Soc. R<sup>c</sup>. &c.

Ce mémoire est assés long; l'Auteur s'arrête longtems à plusieurs réflexions & conjectures générales, qu'on lit avec plaisir sans cependant se trouver plus instruit. Mais après cela M. M. fait une jolie application du calcul des probabilités à la matiere que le titre annonce. Nous ne pouvons pas présenter dans un extrait l'enchaînement de ses idées; il faut lire le mémoire en entier. On ne peut s'empêcher d'avouer que la matiere n'étoit, si j'ose m'exprimer ainsi, pas encore mûre, que de bonnes observations manquoient à M. M. & que même il a supposé trop gratuitement des choses sur les quelles il auroit pu lui même consulter l'expérience facilement, s'il avoit voulu. Suivant M. M. la parallaxe en question est presque insensible & ne peut aller jusque 2'', même pour les étoiles les plus proches de nous. Il s'efforce surtout de prouver qu'il y a plus d'ordre dans l'arrangement des étoiles qu'il ne le sembloit à les voir ainsi dispersées comme au hazard. Il admet un grand nombre de systemes de Soleils ou d'étoiles: dans cha-

chaque système font des étoiles de différentes grandeurs, ayant, ce qu'il ne coûte rien de supposer, chacune ses planètes. Quand nous voyons un grand nombre d'étoiles ensemble c'est un système: les nébuleuses font des systèmes ou fort éloignés ou n'ayant que des étoiles très petites; les étoiles isolées appartiennent à notre propre système; & celui-ci ne fait qu'une petite figure aux yeux des Spectateurs placés dans le système des Pleiades, auquel l'auteur applique principalement ses raisonnemens. Le Roman est terminé par des conjectures sur la scintillation des fixes.

C'est par ce Mémoire de M. MICHELL que finit la première partie des Transactions philosophiques pour 1767; je passe à la seconde partie.

*Nouvelle méthode de construire des cadrans solaires, pour une latitude quelconque, sans le secours d'échelles gnomoniques ou de calculs logarithmiques.* Par M. JACQUES FERGUSON, de la Soc. Royale.

*Essai d'une détermination de la hauteur de l'Atmosphère du Soleil, moyennant celle des taches du Soleil au dessus de sa surface: adressé dans une lettre à M. Jean Ellicott, de la Soc. Royale, par M. HORSLEY, de la Soc. Royale.*

M. H. partant de l'observation qu'on a faite, que les taches du Soleil sont cachées 15 jours & visibles

bles seulement 12 jours, conclut leur hauteur au dessus du Soleil 0,013767 en parties décimales du diamètre du Soleil. Supposant ensuite que ces taches sont des nuages; que ces nuages ont le même rapport à l'atmosphère du Soleil que les nôtres ont à notre atmosphère; que nos nuages sont hauts d'une demi lieue de France; que notre atmosphère est haute de 50 lieues; M. H. conclut que l'atmosphère du Soleil s'éleve à plus de  $\frac{2}{3}$  du demi-diamètre de cet Astre, au dessus de sa surface. Il paroît n'avoir pas eu connoissance des recherches de M. M. EULER & de MAIRAN, & de crainte qu'on ne trouve son résultat trop grand il s'appuye sur la conjecture de NEWTON, suivant laquelle la pression prodigieuse de l'atmosphère du Soleil pourroit prévenir en grande partie la dissipation de la substance du Soleil par la chaleur excessive de cet astre. M. H. croit la hauteur de l'atmosphère de Vénus d'un tiers du diamètre de cette planète.

*Observation de l'éclipse du Soleil le 16 Août 1765. faite à Caen en Normandie. Par M. NATHANAEL FIGOTT: communiquée par le Docteur BEVIS de la Soc. Royale.*

M. P. s'est servi d'une lunette achromatique de 6 pieds garnie d'un Micromètre de Dollond; il a pris alternativement des mesures des segments, & des

des distances des cornes; il a observé le commencement à  $3^h. 0'. 56\frac{1}{2}''$ . T. V. & ayant comparé ensuite les résultats de ses observations avec ceux des Tables de MAYER, il a trouvé que la latitude de la Lune avoit été de  $16''$  plus grande que par les Tables.

**ASTRONOMICAL OBSERVATIONS** *made in St. John College Cambridge, in the Years 1767 and 1768. With an Account of several astronomical Instruments. By the Reverend Mr. LUDLAM.* Cambridge, printed by J. Archdeacon; Printer to the University: For T. Cadell Successor to Mr. Millar, in the Strand, London 1769.

ou

*Observations Astronomiques* faites au College de St. Jean à Cambridge en 1767 & 1768. Avec des Mémoires sur différens Instrumens astronomiques; Par M. LUDLAM. *In quarto.* avec VIII. planches, 1769. Se trouve à Londres chés Cadell dans le Strand. (& coûte une demi-Guinée non relié.)

L'Observatoire dans lequel a observé, M. LUDLAM est tout nouveau & a été fondé par l'estimable Dr. HEBERDEN Médecin à Londres, auquel sa modestie cependant n'a pas permis de vouloir être nommé dans l'ouvrage dont on vient de



de lire le titre. On a une double obligation à ce généreux amateur des sciences, puisqu'on retire sitôt des fruits de sa générosité. J'espère qu'on n'en doutera pas après avoir lu l'extrait que je vais donner de cette production intéressante. Je diviserai mon extrait en 4 parties; la disposition de l'ouvrage amène cette division assez naturellement.

*1<sup>re</sup> Partie. Observations astronomiques, & Remarques sur ces observations,*

Je ne crois pas faire tort au savant Auteur de cet ouvrage, si je dis que ce ne sont pas, à beaucoup près, les Observations qui en font le principal mérite. La plupart ont été faites dans le dessein de s'exercer & de vérifier les instrumens; le reste se réduit à peu de chose & toutes ensemble, jointes aux applications que M. L. en a faites, prouvent à la vérité l'assiduité de l'observateur & les progrès de son adresse, mais elles laissent aussi à désirer qu'il parvienne à la possession des Instrumens nécessaires aujourd'hui pour enrichir l'astronomie de découvertes, ou seulement d'observations utiles. \*)

H

\*) On doit souhaiter de tels instrumens séparément à M. L. & à l'observatoire du College de St. Jean; M. L. n'est plus à Cambridge; une cure qu'il a obtenue

Il convient d'abord de donner une idée des instrumens qui ont servi aux observations dont il s'agit: les *Remarques* nous serviront de guide. L'Horloge: elle est de *Shelton*: elle a un pendule composé & l'échappement est à repos. M. L. donne des détails satisfaisans sur la maniere dont elle a été affermie dans l'Observatoire, sur sa marche &c. Le registre de la marche présente un petit tableau intéressant, fondé sur un grand nombre de passages du Soleil & d'étoiles à la lunette méridienne, & combiné avec les hauteurs du Thermometre; & on en prend une haute idée de la bonté de l'horloge: La différence de sa marche de l'hyver à l'été n'a été que de  $\frac{1}{4}$  de seconde. M. L. cite une brochure intitulée *Account of the going of M. Harrison's watch at the Royal Observatory*, pour prouver que seulement en 7 mois de tems la Pendule de Greenwich a varié de  $4\frac{1}{2}$  secondes.

A côté de l'horloge dont nous avons parlé en est une autre dont le pendule a une verge de bois. Il paroît à M. L. qu'elle gagne de vitesse quand il fait chaud & qu'elle perd par le froid. Avant que de passer outre, l'Auteur décrit

obtenue l'en tient éloigné considérablement; mais heureusement il a eu à l'Observatoire un successeur habile dans la personne de M. PELLINGTON jeune homme plein d'ardeur pour l'Astronomie.

H



crit la construction de l'Observatoire. Il dit qu'on a été obligé de le placer au haut d'une tour du Collège, pour la commodité des disciples; mais, il ne tarde pas à prévenir assés bien les soupçons qu'on pourroit prendre à l'égard de la solidité du bâtiment.

L'Instrument des passages en est un des principaux meubles: l'axe repose sur deux piliers; la lunette n'a pas tout à fait  $3\frac{1}{2}$  pieds anglois, & ses élévations sont indiquées sur un cercle entier de cuivre; on y regarde communément de côté au moyen d'un miroir auquel on peut donner quatre positions différentes & qui est très commode pour les observations qui se font au Zénith. M. L. décrit cette lunette plus particulièrement dans un autre endroit de son ouvrage, ici il s'arrête principalement à ses différentes vérifications. Il se sert, pour niveller l'axe, d'un niveau à bulle d'air; mais il paroît donner la préférence aux aplombs, même sur les niveaux de M. DE CHESY. Quelqu'un, qu'il nomme M. M., lui avoit proposé de vérifier la position de l'axe en observant des passages par la réflexion d'un fluide. Cette méthode, & les expériences de M. L. pour l'éprouver, piquent plutôt par leur nouveauté que par leur utilité: on commence par s'assurer de la distance exacte des trois fils verticaux entr'eux; après quoi l'on observe le Soleil

ou

ou une étoile d'abord directement au premier fil, ensuite par réflexion au second fil, & après cela encore directement au troisième fil. Ces réflexions se font en recevant l'image de l'astre & l'ombre des fils sur un fluide ou sur un plan solide bien nivellé: on sent bien que si l'axe est horizontal, les tems employés à parcourir les deux intervalles entre les fils se trouveront égaux, & que s'il ne l'est pas, ces tems ne seront point égaux & le passage par réflexion ne s'accordera pas avec les observations directes. M. L. a fait l'essai de cette méthode principalement de trois manières; avec du mercure; avec du mercure couvert d'une plaque de verre unie; & avec de l'eau. On peut voir dans son ouvrage les inconvéniens de ces différens fluides; il nous suffira de dire qu'ayant trouvé cette méthode peu praticable & ayant peu de foi au niveau à bulle d'air, M. L. résolut de vérifier la position de l'instrument, tant à l'égard du Méridien que de l'Horizon, uniquement par des observations astronomiques; c'est à dire par les culminations supérieures & inférieures des étoiles circonfolaires, comparées avec les résultats de hauteurs correspondantes du Soleil & d'étoiles. Le détail de ces vérifications est assez intéressant & on y voit l'application d'une formule qui se trouve dans une autre partie de l'ouvrage, dont je rendrai



compte plus bas. M. L. prenoit les hauteurs soit méridiennes soit correspondantes, avec un Quart de cercle de 18 pouces de rayon, antique & foible instrument, appartenant autrefois au Dr. BLISS en qualité de Sextant, transformé par son ordre en quart de cercle moyennant l'addition d'un bout de limbe, & revêtu d'une nouvelle division par le célèbre BIRD contre le gré, ce que je n'ai pas de peine à croire, de cet habile Artiste. Ce Quart de cercle est garni d'un micrometre extérieur qui divise chaque minute en 15 parties, mais auquel M. L. se fioit moins qu'à son propre jugement dans la subdivision des minutes. Beaucoup de Quarts de cercle mobiles en Angleterre, ont un ou deux niveaux à bulle d'air au lieu du fil à plomb; celui de M. L. a ce fil & notre Astronome s'en félicite. Il fait ici une objection motivée, contre le niveau décrit dans *l'Astronomie 1911*. „Quand, dit-il, le rayon de courbure de la partie supérieure du tube est fort grand, la force avec laquelle la bulle s'élève au plus haut point est si petite, que son lieu de repos ne peut qu'être incertain parce que la moindre adhésion de la liqueur au verre l'arrête.“

M. L. a vérifié l'instrument 1°. à l'égard de la ligne de foi, par le renversement de la lunette, suivant la méthode de M. BIRD. 2°. A l'égard

gard du dernier point de la division, par des étoiles observées au Zénith, c'est à dire, par le retournement.  $3^{\circ}$ . A l'égard du premier point de la division, par le renversement. En conséquence de ces vérifications il applique aux hauteurs qu'il prend, une correction de  $20''$  en moins, sur la justesse de la quelle on ne peut s'empêcher d'avoir quelques doutes. Ces doutes se confirment en partie par l'incertitude dans la quelle l'Auteur reste dans les articles suivans sur la latitude de son observatoire. Il l'a cherchée par cinq méthodes diverses, & on remarque une différence de  $29''$  dans les 5 résultats. Il paroît cependant que la hauteur du Pôle au College de St. Jean à Cambridge est assés approchamment de  $52^{\circ}. 12'. 30''$ .

Suivent quelques détails sur la longitude du lieu. En attendant les occasions de la déterminer exactement M. L. l'a cherchée, par curiosité, au moyen d'un Quartier à réflexion de cuivre, & de 15 pouces de rayon, avec lequel il a fait beaucoup d'observations. Elles ont fourni douze résultats moyens pour les différentes étoiles avec lesquelles la Lune avoit été comparée. Les extrêmes de ces résultats différent entr'eux de  $1^{\circ}. 28'$  ou de  $6'. 52''$  de Temps. Le milieu entre ces résultats donne pour la différence des Méridiens entre Greenwich & le College,  $13\frac{3}{4}''$  de Temps

H 3

ou.

ou  $3' 26\frac{1}{4}''$  Est, en parties de degrés. Le plus grand résultat diffère de ce milieu de  $0^{\circ} 54' 42''$  & M. L. remarque d'après le *British Mariners Guide* de M. MASKELYNE qu'en mer l'erreur est souvent cinq ou six fois plus grande. Le résultat moyen de  $13\frac{3}{4}''$ , déterminé par les observations faites avec l'octant de Hadley, doit être augmenté, comme le dit M. L., de  $3\frac{1}{2}''$  à cause de la déviation de l'Instrument des passages, & il en est de même des résultats qu'ont donnés deux observations d'éclipses de satellites de Jupiter faites avec un télescope de deux pieds de foyer & grossissant 50 fois. L'Auteur a observé deux émersions, l'une le 21 Avril 1768, du premier Satellite; l'autre le 11 Mai 1768, du second Satellite; & la comparaison de ces observations avec le Temps annoncé dans l'Almanac nautique donne par la première  $13\frac{1}{2}''$  & par la seconde  $13''$  de différence entre les Méridiens de Cambridge & de Greenwich. Qu'on fasse attention à ce que j'ai dit des résultats des observations faites avec l'octant, les quelles encore n'étoient pas en très grand nombre; qu'on remarque que M. L. n'a vu que deux éclipses & d'une même espece, c'est à dire seulement des émersions; qu'il n'a pas comparé avec ses observations des observations correspondantes, mais seulement les résultats du calcul des tables; enfin, que ces calculs étoient

toient faits pour deux satellites différens, l'un moins bien connu que l'autre; pourra-t-on s'en pêcher d'admirer le hazard qui produit ici un accord que par les observations les moins équivoques on obtient à peine, & pourra-t-on se persuader de connoître parfaitement la longitude de Cambridge?

J'ai rapporté à peu près tout ce que contient en substance le commentaire que M. L. fait sur ses observations, mais on trouvera encore en lisant l'ouvrage même; différentes remarques assez intéressantes, les unes justes, d'autres hazardées, d'autres peut-être dictées par des préjugés, sur les étoiles les plus propres à vérifier l'Instrument des passages; sur les avantages & les désavantages des niveaux; sur les moyens de vérifier le parallélisme de la lunette du Quart de Cercle & de tenir compte de son défaut; sur les longitudes en mer &c.

Il est tems de dire un mot des observations: Elles remplissent 34 pages. Les 29 premières contiennent principalement des passages du Soleil & d'étoiles aux trois fils de la lunette méridienne; on y joint assez souvent les distances au Zénith prises dans le Méridien avec le Quart de cercle; elles sont indiquées tant en parties de la division en 96 qu'en parties nonagésimales; M. L. avertit qu'il a fait toutes les réductions sur les premières,



les quelles il croit, ainsi que M. BIRD, & avec raison, préférables aux autres dans tous les Quarts de cercle, & qui lui ont paru telles évidemment dans le sien; il a ajouté, à la fin des observations, la Table calculée par M. BLISS pour réduire les parties de cette division en degrés, minutes & secondes; le reste de chaque page est rempli par trois colonnes, pour les hauteurs du Barometre, d'un Thermometre à l'air, & d'un Thermometre placé près des Pendules. On a vu l'usage que M. L. a fait de ces observations; il faut ajouter qu'on ne laisse pas de rencontrer çà là la Lune ou une Planete.

La page qui suit immédiatement contient les essais que M. L. a faits de cette méthode dont j'ai parlé, de vérifier la position de l'axe de l'Instrument des passages par réflexion. Viennent ensuite des hauteurs correspondantes du Soleil & d'étoiles. Après cela ces distances de la Lune au Soleil ou à des étoiles prises avec l'octant & dont j'ai indiqué l'emploi; & enfin plusieurs autres observations faites avec le même instrument. Ces dernières sont des essais & des vérifications de l'Octant, & des distances d'Arcturus à l'Aigle & à la Lyre prises dans le dessein d'examiner si Arcturus est sujet en effet à ce mouvement particulier qu'on y a remarqué. L'auteur compare ses observations avec les distances entre les mêmes étoi-

toiles rapportées par Tycho, Hevelius & Flamsteed; il ne conclut rien de cette comparaison, & il me semble qu'il n'a pas tort.

II. Partie. *Description de quelques Instrumens.*  
 Cette partie n'est gueres susceptible d'extrait, mais j'invite ceux qui sont dans le cas de faire construire des instrumens astronomiques à la lire entiere.

L'Auteur décrit d'abord le pied de son Quartier de réflexion. Il est fort compliqué & a un grand nombre de mouvemens; mais M. L. fait observer qu'on ne peut obtenir plus facilement & avec certitude, que le limbe non seulement se trouve dans le plan d'un grand cercle qui passe par deux points donnés, mais qu'il puisse avoir aussi un mouvement autour du pôle de ce cercle. Les raisons qui ont engagé M. L. à imaginer ce pied sont que son Octant étant de cuivre, & pesant 6 livres, est plus difficile à manier que les Octans de bois qu'on employe sur mer, & que ceux qui sans être marins veulent faire usage de cet instrument, perdrieroient beaucoup de tems avant que d'acquérir l'habitude qu'il faut pour le gouverner convenablement avec la main.

La seconde description est celle d'un instrument des passages fait de fer blanc. Il paroît que c'est M. L. qui l'a fait exécuter, mais l'instrument est comme il le dit, chez M. NAIRNE, opticien à Londres. J'ai eu la curiosité de le voir, il m'a

H 5

para

paru joliment travaillé, & répondant à la description qu'on en donne; mais je l'ai trouvé très-mal situé pour en faire les vérifications nécessaires; il est au milieu des brouillards de Londres, je ne sache pas qu'on puisse s'en servir ni au Zénith ni vers le Nord, & je me rappelle très-bien qu'il y a une haute maison au bout de la Lunette. C'est encore M. M — (peut-être M. MASKELYNE) qui a donné l'idée de cette construction en faisant remarquer que dans un pareil instrument on pourroit donner une forme conique, ou plutôt la forme d'un fuseau, également à la lunette & à l'axe, tandis qu'à l'ordinaire ce n'est que l'axe auquel on peut donner cette forme, & que les bases des deux moitiés de la lunette restent très petites; il lui paroissoit que l'instrument de fer blanc qu'il proposoit devoit gagner beaucoup en force, joint à ce qu'il seroit & plus léger & plus facile à fabriquer qu'un cuivre. M. L. saisit cette idée & on n'a pas de peine à voir qu'il ordonna avec sagacité l'exécution des différentes parties de l'instrument. Il joint à sa description quelques remarques sur la meilleure façon d'arrondir les pivots de l'axe, (qu'on s'imagine bien n'être pas de fer blanc comme le reste) & sur le choix du fer blanc le plus convenable parmi les 6 sortes qu'on en a. La lunette a environ  $2\frac{1}{2}$  pieds de longueur, après l'a-

l'avoir décrite M. L. donne aussi la description de la lunette de l'Instrument des passages dont il se servoit, & il fait quelques remarques sur les qualités des lunettes les plus propres à voir des étoiles médiocres pendant le jour.

Dans l'article suivant on trouve la description d'une horloge dont le pendule a une verge de bois, & qui est chés le même M. NAIRNE. Cette verge est de sapin, d'une espece jaune à fibres droites qui tient un milieu entre la blanche spongieuse & la rouge à fortes fibres. Elle est cylindrique, de  $\frac{3}{4}$  de pouce de diametre, & M. L. voudroit qu'elle fut peinte & dorée & même vernissée pour être moins sujette aux variations produites par l'humidité. Il aime mieux qu'elle soit cylindrique, que si elle avoit deux tranchans comme d'autres verges de pendule faites de bois; parce que, d'après une remarque de M. HARRISON, il croit qu'il est bon qu'elle éprouve dans ses oscillations quelque résistance de l'air environnant. M. L. décrit aussi la lentille, qui est de plomb; après quoi il montre comment le pendule est suspendu & de quelle maniere ses oscillations s'entretiennent par le mouvement de l'horloge. Toute la description ne laisse rien à désirer, on trouve sous le Texte beaucoup de notes utiles & bien des horlogers trouveront peut-être quelque chose à apprendre dans cette partie de l'ouvrage.

L'Au-



L'Auteur démontre dans un autre article les propriétés de l'Ociant de Hadley; il s'y prend d'une manière différente de celle de l'inventeur; & il ajoute des règles pour trouver les erreurs qui résultent de la trop grande proximité des objets dans les opérations géodésiques. Ces recherches furent occasionnées par l'idée qu'eut M. L. d'appliquer à la mesure des angles sur la terre un instrument aussi portatif que l'est celui dont il s'agit; mais il fait assez sentir que ses tentatives ont été infructueuses à cause de l'impossibilité d'obtenir la coïncidence parfaite des objets dans le champ de la petite lunette qu'on applique à présent assez communément à l'ociant, & qu'on ne pourroit pas se dispenser d'y appliquer dans les opérations dont nous parlons.

Le dernier article de cette seconde partie concerne la construction & la force des lunettes à plusieurs oculaires. Le procédé de M. L. pour cette construction est fondé sur la même Théorie que celle que M. EULER employe Tom. XIII. p. 283 des Mémoires de Berlin savoir que l'image produite par chaque verre antérieur devient objet pour le verre suivant. Ces détails sont suivis de l'exposition des avantages qu'il y a à multiplier les oculaires intermédiaires; on connoît ces avantages, mais on fait aussi qu'ils sont compensés par plus d'un désavantage;

tage;

tage; cette compensation ne sera pas parfaite; je laisse aux Opticiens à examiner de quel côté panché la balance. L'auteur finit par le calcul de l'amplification, & sa méthode revient à la formule connue de M. EULER,  $m = \frac{\alpha \beta \gamma \delta}{a b c d}$ .

La III. Partie contient l'application de la Trigonométrie sphérique à différens problèmes d'Astronomie pratique; j'insisterai un peu sur les cinq premiers les quels concernent l'Instrument des passages. Comme M. L. a la commodité de tourner son instrument vers le Nord, on s' imagine bien qu'ils sont plus analogues à cette circonstance que ce que j'ai donné sur ce sujet dans le 4<sup>e</sup> Mémoire de ce volume, & il restera d'autant moins à désirer sur cette matière.

Dans le premier problème on suppose d'abord que la lunette décrive un cercle qui coupe le Méridien sur l'Horizon en un point quelconque, & en supposant donnés: l'angle qui se fait dans ce point d'intersection; la distance du Pôle à ce point; & la distance du Pôle à un cercle de déclinaison; on cherche l'angle horaire formé par ces deux distances, en prenant la dernière depuis le point qui culmine dans la lunette. M. L. applique sa solution à deux cas, l'un où le point d'intersection est dans le Zénith, l'autre où  
ce



ce point est dans l'Horizon. Dans le premier cas il est évident que l'axe de l'instrument doit être parfaitement horizontal, & qu'on admet simplement qu'un des pivots soit distant du Méridien de plus de  $90^\circ$ , & l'autre d'autant moins; ou, ce qui revient au même, que la lunette s'écarte du méridien partout ailleurs qu'au Zénith & au Nadir. Les données sont alors,  $1^\circ$ . l'angle azimuthal qui mesure cet écartement, & que je nommerai Z;  $2^\circ$ . la Latitude du lieu:  $3^\circ$ . la déclinaison de l'astre; & on cherche l'angle horaire qui mesure le tems dont l'astre passe plutôt ou plus tard à l'Instrument qu'au Méridien céleste. Voici les deux analogies qu'il faut faire:

S. r. : Sin. *Lat.* :: Tang. Z. : Tang. d'un Angle que je nommerai P; ensuite:

Tang. *Lat.* : Tang. *Décl.* :: Sin. P. : Sin. d'un autre angle que je nomme S. Cet angle S ajouté à P quand la déclinaison est méridionale, & soustrait quand elle est septentrionale, donne l'Angle horaire cherché que je nommerai R. Qu'on suppose, par exemple, la déviation Z d'un degré vers l'Ouest, & qu'on cherche l'erreur qui en résulte sur le Tems du passage du Soleil quand il est dans l'Equateur ou dans les deux Tropiques: On trouve  $P = 3'. 9''. 40'''$  &  $S = 1'. 3''. 52'''$ , donc

$R = P - S = 2'. 5''. 48'''$ : Erreur au Solstice d'Été.

R

$R = P + S = 4'. 13''. 32'''$ : Erreur au Solst. d'Hyver.

$R = P = 3. 9. 40$ : Erreur aux Equinoxes.

La déviation supposée donneroit une grande erreur pour l'Etoile polaire; cette étoile passeroit à la lunette  $1^h 10' 10''$  avant sa culmination supérieure, &  $1^h 16' 28''$  après l'inférieure.

Le second cas au quel l'Auteur applique la solution du probleme est celui où l'axe se trouve exactement dans le grand cercle qui passe par les points Est & Ouest, mais où l'un des pivots est au dessus & l'autre au dessous de l'Horizon. On fait que dans ce cas la lunette ne répond au Méridien que dans l'Horizon & qu'elle s'en écarte le plus à  $90$  degrés au dessus ou au dessous de ce plan. Il ne se fait dans ce cas qu'un léger changement dans les Analogies précédentes; on a, en nommant  $z, p, s, r$  les Angles analogues à  $Z, P, S, R$ .

S. t. :  $\text{cof. Lat.} :: \text{tang. } Z : \text{tang. } p$ , &

$\text{cot. Lat.} : \text{tang. Décl.} :: \text{fin. } p : \text{fin. } s$ .

La déviation est  $s + p$  pour les déclinaisons boréales, &  $p - s$  pour les déclinaisons australes. C'est ainsi que M. L. en supposant que le pivot oriental hausse d'un degré dans le premier vertical, trouve que les passages du Soleil, quand il est dans les mêmes cercles que ci-dessus, se font, dans la lunette, plus tard de  $3'. 49''. 28'''$ . de  $1'. 4''. 40'''$  & de  $2'. 27''. 4'''$ . L'auteur ajoute quel-



quelques considérations sur les différens cas qui peuvent arriver pour les astres qui médient deux fois au dessus de l'Horizon en 24 heures.

Dans le 2<sup>d</sup> probleme on cherche le même angle & on substitue seulement dans les données à l'angle  $z$  un arc, que je nommerai  $V$ , & qui est celui qui partant du Pôle tomberoit perpendiculairement sur le cercle que décrit la lunette.

Le probleme III. est l'inverse du premier; on cherche l'angle que fait le Méridien avec le cercle que décrit la lunette, & on suppose donné le tems écoulé entre les deux culminations d'une étoile circompolaire; lequel tems donne facilement l'angle  $S$  compris entre deux cercles horaires dont l'un passe par le point où la lunette coupe l'Equateur, & l'autre par une étoile observée dans la lunette. M. L. donne deux solutions de ce probleme, l'une tirée de celle du premier, l'autre tirée de celle du second probleme. Il les applique aux deux mêmes cas de la différente position du point d'intersection, & ce sont des observations de *ce Cercle* qui lui fournissent les exemples.

Probl. IV. Trouver l'erreur de la position de la lunette méridienne, tant en azimuth qu'à l'égard du niveau de l'axe, par des observations astronomiques.

M.



M. L. exige pour cet effet trois conditions: 1<sup>o</sup>. qu'on connoisse, comme dans le probleme précédent, le tems des deux passages d'une étoile circumpolaire, afin d'avoir l'angle S. 2<sup>o</sup>. qu'on connoisse exactement le tems, à l'horloge, du passage de l'étoile au Méridien, au moyen de hauteurs correspondantes de la même étoile, ou d'une autre si leur différence d'ascension droite est connue; on aura l'Angle horaire R, qui mesure l'erreur du tems observé. 3<sup>o</sup>. qu'on connoisse la déclinaison de l'étoile. Voici les regles qu'il faut suivre: Soyent  $\zeta$ ,  $\pi$ ,  $\sigma$ ,  $\varrho$ , les angles qui répondent à ceux que j'avois désignés plus haut par des lettres latines; & nommons  $\lambda$  la distance du Pôle au point où le Méridien est coupé par le cercle que décrit la lunette, on fera:

$$\text{Sin. } \sigma : \text{Sin. } \pi :: \text{tang. Décl.} : \text{cot. } \lambda;$$

nommés  $\mu$ , la somme du complément de  $\lambda$  & de celui de la latitude, & faites

$$\text{cos. } \lambda : \text{sin. } \mu :: \text{tang. } \pi : \text{tang. } \alpha \text{ (ou de l'erreur en azimuth), ensuite S. t. : } \mu :: \text{sin. } \alpha : \text{tang. } \zeta \text{ (ou de l'erreur du niveau).}$$

Le 5<sup>e</sup> probleme est le même que le précédent, à l'exception qu'à la place de la déclinaison de l'étoile, on suppose donné l'arc V désigné dans le second probleme. Je ne m'y arrêterai pas; les regles que j'ai rédigées ici suffisent si on les suit avec attention, & on pourra se



passer tant de l'arc V, que des figures, des exemples & des scolies qui accompagnent les solutions de ces problemes. Je ne dis rien non plus de deux paragraphes que M. L. ajoute relativement aux passages observés par réflexion.

Dans l'article qui suit M. L. s'occupe des *pendules* & de leur application aux horloges: Il résout les trois problemes suivans.

Etant donnée l'erreur d'une horloge ou la quantité de tems dont elle avance ou retarde dans un tems donné, trouver de combien il faut allonger ou raccourcir le pendule pour corriger l'erreur.

Trouver la force centrifuge de la lentille d'un pendule, au point le plus bas, où elle est la plus grande.

Corriger la marche d'une pendule moyennant un petit régulateur appliqué sous la lentille.

La premiere & la derniere solution sont longues & il seroit difficile de donner en peu de mots une idée des résultats. Une partie de la derniere se trouve dans HUYGENS, mais l'Auteur en a fait une belle application aux pendules composés.

Voici la regle qu'on démontre pour répondre à la seconde question: Comme le rayon est au sinus versé de l'arc que le pendule décrit de chaque côté du point le plus bas, ainsi le double

le du poids de la lentille est à la force centrifuge cherchée.

Je dirai encore moins du dernier article qui contient des problèmes d'horlogerie. Ils concernent principalement l'échappement & la force avec laquelle le balancier agit sur les palettes. Les horlogers ne liront pas cet article sans fruit, s'ils le lisent.

J'en viens à la dernière partie de l'ouvrage de M. L. c'est un appendice qui contient, en peu de pages, différens articles intéressans. On trouve d'abord l'Observation du passage de Vénus, faite à Cambridge, en 1761, par différens observateurs. Ensuite deux petits mémoires présentés à la Commission pour les longitudes. Enfin quelques Tables.

Ces deux mémoires roulent sur les découvertes de M. HARRISON. Dans le premier M. L. jette un coup d'œil sur les avantages que M. HARRISON a tenté de procurer, & ceux qu'il a procurés en effet, dans la construction de sa montre. Dans le second on trouve une anecdote au sujet de l'examen qui fut fait de la montre de M. HARRISON, les poids & dimensions de quelques parties de cette montre, un théorème qui explique quelques passages du mémoire de M. HARRISON.

Les Tables sont: 1°. le régître, que M. E. a reçu de Londres, de la marche d'une horloge à pendule de bois; il est pour 15 à 16 mois. 2°. Table des quantités qu'il faut soustraire du tems sydéral pour le convertir en tems moyen. Cette table, qui est pour les heures, minutes & secondes, differe d'une table pareille qui se trouve dans les Ephémérides de Vienne, en ce que les fractions ne sont pas sexagésimales, mais exprimées en milliemes de l'unité. 3°. Table qui montre en secondes de tems les erreurs d'une lunette méridienne, pour différentes déclinaisons & pour la hauteur du Pôle  $51^{\circ} 31'$  (qu'on fait être celle de Londres). On suppose les déviations, soit de l'axe soit de la lunette, de 15 secondes de degré. 4°. Table de la correction du midi trouvé par les hauteurs correspondantes du Soleil. Elle est pour la même latitude & pour chaque sixieme degré de longitude du Soleil.

Ces trois dernieres tables ont été communiquées à l'Auteur par Mylord *Charles Cavendish*, un des membres les plus dignes & les plus éclairés de la Société Royale.

Je ne finirai pas cet extrait sans parler des obligations que M. LUDLAM reconnoît avoir à M. DUNTHORNE, d'autant que c'est uniquement sur le portrait avantageux qu'il fait de ce galant-homme

homme que, sans aucune recommandation, je me suis présenté chés lui, tant pour faire sa connoissance que pour avoir l'entrée de l'observatoire du College de St. Jean. J'ai trouvé un homme fort uni & des plus obligeans. Je ne dirai rien de son savoir & des progrès qu'il a fu faire dans les sciences sans avoir été élevé pour les études, on les connoît par divers endroits.

*OBSERVATIO transitus Veneris ante discum Solis, die 3 Junii, anno 1769. Wardoehufii auspiciis potentissimi ac clementissimi Regis Danicæ & Norwegiæ CHRISTIANI VII. facta, & Societati Regiæ Scientiarum Hafniensi prælecta, à R. P. MAXIMILIANO HELL, è S. J. Astronomo Cæsareo Regio Universitatis Vindobonensis, Societatis Scientiarum Hafniensis & Nidrosiensis Membro &c. &c. Hafniæ 1770.*  
84 pages, gr. in - quarto.

Le nom de l'Auteur de cet Ouvrage & l'Observation qui en fait le sujet l'auront mis entre les mains des Astronomes d'abord après sa publication, ainsi l'extrait que, sans cette raison, je devois en donner ici, viendroit sans doute trop tard, & d'autant plus que déjà il s'en trouve d'assés détaillés dans des Journaux très répandus, \*) & que

I 3

la

\*) V. le Journ. Encycl. du 1 Mai 1770. Journ. des Sçav. Oct. 1770.



la dissertation entière même a été insérée dans les *Nova Acta Eruditorum* pour les premiers mois de 1770.

Je me bornerai donc à consigner dans ce Recueil l'esprit de la méthode dont le P. HELL s'est servi pour déterminer la latitude de Wardhus: méthode nouvelle qui peut souvent être très utile & qui me paroît avoir réveillé déjà l'attention de plusieurs personnes.

Le P. H. avoit reçu à Coppenhague deux Quarts de cercle; l'un, de près de deux pieds de rayon, étoit celui qui avoit servi à M. NIEBUHR dans son voyage en Asie; l'autre, de près de 3 pieds, venoit d'être fabriqué à Coppenhague par un habile artiste, sur la description du Quart de cercle mobile, représenté par la Fig. 149 dans l'*Astronomie* de M. DE LA LANDE, & à peine sorti des mains de M. AAL, c'est le nom de cet Artiste, il fut transporté à Wardhus sans qu'il put être vérifié à quelque égard que ce fut. Mais quand on auroit pu faire quelques vérifications de ce second Quart de cercle, un voyage de plus de 100 milles par les montagnes de la Norwege jusqu'à Drontheim, où il devoit être embarqué, auroit toujours rendu nécessaire l'examen réitéré d'un instrument qui devoit servir à des déterminations très importantes. Il s'agissoit donc de  
s'assu-

s'affurer : 1°. de la justesse des divisions du limbe. 2°. des quantités des déviations, soit du fil à plomb soit de l'axe du Tube. 3°. des valeurs des parties du micrometre. 4°. de la justesse de la position des fils fixes du micrometre. 5°. si le limbe restoit toujours dans le même plan vertical quand on le faisoit mouvoir sur son axe, &c. Il étoit impossible de faire ces différentes vérifications suivant les méthodes usitées, dans un endroit dont la position étoit inconnue, & dans un climat où la courte durée des jours & toutes les intempéries de l'air oppoient des obstacles continuels aux mesures terrestres, & où la diversité des réfractions, qu'on pouvoit soupçonner sous une si grande latitude, devoit jeter beaucoup d'incertitude sur les observations célestes.

Notre célèbre Astronome, pour se tirer du cercle vicieux dans lequel ces inconvéniens le jetoient sans cesse, commença par déterminer, au moyen de plusieurs mesures du diamètre du Soleil, la valeur des parties du micrometre; Après quoi il mit en œuvre une idée heureuse qui lui donnoit, indépendamment des réfractions, & la hauteur du Pôle, & la somme des erreurs du quart de cercle pour un point donné du limbe. Voici en quoi cette méthode consiste:

Le P. H. choisit dans le catalogue d'étoiles, de M. DE LA CAILLE, deux étoiles qui médient à

peu près à la même hauteur l'une au Nord & l'autre au Sud, il calcule l'arc du Méridien compris entre ces deux hauteurs, & comparant cet arc ou cette distance avec celle que lui donnent les mêmes hauteurs méridiennes observées avec le quart de cercle, la moitié de la différence indique de combien est l'erreur totale qui peut résulter, à la hauteur donnée, des différentes erreurs qui peuvent avoir lieu dans cet instrument; connoissant ainsi cette déviation totale, on sent bien que les mêmes données serviront à trouver avec assés de certitude la vraie hauteur du Pôle. Un des exemples du P. H. suffit pour mettre cette méthode dans tout son jour.

Le 24 Avril, 1769,  $\beta$  *pet. Ourse* méridie

au Nord à la hauteur de  $85^{\circ}.15'.49''$

Le 25 Avril le quart de cercle a-

yant été tourné vers le Sud on

a vu méridier  $\alpha$  *Dragon* à la hau-

teur de  $85^{\circ}.5'.31''$

Adoptant une même réfraction

de  $6''$  pour les 2 étoiles on a

Haut. corrigée de  $\beta$  *pet. Ourse*  $85^{\circ}.15'.43''$

- - -  $\alpha$  *Dragon*  $85.5.25$

Donc l'arc intercepté entre les

deux étoiles est par observation  $9.38.52$

Or la Décl. app. de  $\beta$  *pet. Ourse*,

pour le 24 Avril  $75.5.59,2$  Bor.

Son

Son complément	-	14°. 54'. 0'', 8
Décl. app. de $\alpha$ Dragon pour le		
25 Avril	-	65. 28. 56, 1
Son complément	-	24. 31. 3, 91
Donc l'arc intercepté entre les		
hauteurs méridiennes des deux		
étoiles, & indiqué par les diff.		
des complém.	-	9. 37. 3, 1

La différence entre ces deux valeurs de l'arc intercepté, laquelle est 1' 49'', est le double de l'erreur totale à la hauteur de 85°. & c'est de 0'. 54 $\frac{1}{2}$ '' que le quart de cercle a donné les hauteurs des deux étoiles trop petites.

C'est là le premier exemple que cite le P. HELL de la manière de trouver la somme des différentes déviations à une hauteur donnée. Il a commencé par observer des étoiles qui avoient une grande hauteur, non seulement parce qu'on évite volontiers, autant qu'on peut, les effets de la réfraction, mais aussi parce qu'en supposant les tables des réfractions de M. DE LA CAILLE exactes en tout point pour la latitude de 48°, il étoit douteux si elles le seroient de même pour la latitude, beaucoup plus grande, de 70°. Cependant la confiance que le P. H. a dans les tables de M. DE LA CAILLE lui a fait penser qu'en multipliant de pareilles observations à différentes hauteurs, il

I 5

ob-



obtiendrait des éclairciffemens même sur la valeur des foupçons qu'on a d'une inégalité dans les réfractiions; & il a fait, en conféquence, un grand nombre d'effais desquels il nous donne un extrait qui contient 13 de ces comparaiſons. Les hauteurs des étoiles obſervées varient depuis le 19<sup>e</sup>. degré juſqu'au 85<sup>e</sup>; les erreurs conclues ſont entre 41'' & 58''. Ces réſultats ne ſuivent aucune loi & leur différence, qui à la vérité n'eſt pas grande, peut être attribuée aux obſervations ou à de légères erreurs dans les poſitions des étoiles & dans les réductions de ces poſitions; de façon donc que le P. H. ne balance pas à prendre un milieu entre ces réſultats & d'attribuer une erreur de 50'' uniquement à la poſition de l'axe de la lunette à l'égard du premier point de la diviſion.

Le célèbre Auteur va plus loin, il conclut de l'harmonie de ces réſultats entr'eux, que les réfractiions ſont les mêmes à hauteurs égales ſous les paralleles fuſdits, & il s'engage à le prouver entierement par plus de 200 obſervations, dans l'ouvrage qu'il promet au public ſous le titre d'*Expeditio litteraria*. On verra peut-être mieux alors ſ'il reſte quelques objections à faire: ſi on ne peut ſouſçonner aucune compensation dans les réſultats cités; ſi les tables de réfractiion de M. DE LA CAILLE ſont au deſſus des doutes

tes

tes que plusieurs Astronomes ont sur leur justesse; s'il ne s'est glissé dans les résultats aucune erreur provenant de la manière inégale dont le défaut de parallélisme de la lunette affecte les hauteurs méridiennes prises près du Pôle & leurs correspondantes au Sud; &c.

Je passe à l'application que notre grand Astronome a faite de la même méthode afin de trouver la hauteur du Pôle. Un exemple la fera comprendre facilement.

La hauteur méridienne de  $\alpha$  Dragon

fut observée le 25 Avril, de -  $85^{\circ} . 5' . 31''$

La réfraction étoit - - - - -  $6$

La hauteur corrigée de la réfraction  $85 . 5 . 25$

Erreur du quart de cercle additive -  $+ 54\frac{1}{2}$

Hauteur vraie - - -  $85 . 6 . 19\frac{1}{2}$

Or la déclinaison vraie de  $\alpha$  Dragon

étoit - - - - -  $65 . 28 . 56$

Donc la hauteur de l'Equateur -  $19 . 37 . 23\frac{1}{2}$

Donc la hauteur du Pôle - -  $70 . 22 . 36\frac{1}{2}$

L'observation de  $\beta$  petite Ourse donne, comme d'raison, le même résultat, & le P. HELL, pour qu'on ne fasse aucune objection contre la réfraction adoptée, fait voir aussi qu'on auroit pu la compter parmi les erreurs compliquées du quart de cercle & que le résultat auroit encore été le même. Il montre de plus, que sa méthode n'exige pas que les



les hauteurs des deux étoiles soyent égales à moins de 20 ou 30 minutes près, si elles passent 30 degrés. Cette circonstance seroit donc très avantageuse en supposant les réfractions inconnues; mais puis qu'on a d'affés bonnes tables de réfraction, rien n'empêche de s'en servir pour donner encore plus d'étendue à la méthode, en employant des hauteurs même au dessous de 30 degrés & différentes entr'elles d'un degré ou davantage.

L'exemple que j'ai cité donne la hauteur du Pôle à Wardhus de  $70^{\circ}. 22'. 36\frac{1}{2}''$ , le milieu entre les résultats des autres exemples allégués dans cette dissertation est  $70^{\circ}. 22'. 35''$ , & l'Auteur assure qu'il tire, à très peu près, le même résultat du grand nombre d'observations que nous avons dit qu'il promettoit de rapporter dans un ouvrage que sans doute à bien des égards on doit attendre avec une vive impatience.



TROIS

---

## TROISIEME PARTIE.

---

### ANNONCES DE LIVRES NOUVEAUX.

---

#### ALLEMAGNE.

*Merkwürdigkeiten von den Durchgängen der Venus &c. ou Remarques sur les passages de Vénus devant le disque du Soleil*, par M. L. H. RÖHL, Prof. d'Astronomie à Greifswalde; chés A. F. Röse 1768. Prix à Berlin 10 gros (environ 1 Livre 10 Sous de France.)

Différens Journaux ont parlé de ce bon Ouvrage, & on en trouve deux extraits bien faits dans le Journal intitulé *Allgemeine deutsche Bibliothek*; (savoir Vol. IX. Part. 1<sup>re</sup>. & Vol. XI. Part. 2) L'Auteur s'attache à déterminer les loix que suivent les passages de Vénus & de Mercure dans leurs retours. Il donne le calcul du passage de Vénus en 1769, & il ajoute des remarques sur la parallaxe du Soleil & sur l'atmosphère de Vénus. Il cite à l'occasion de ces remarques un grand nombre d'observations.

*Ein-*



*Einleitung in die Astronomischen Wissenschaften &c.* c'est à dire *Introduction à l'Astronomie*; Par M. L. H. RÖHL, Prof. d'Astronomie & Observateur à Greifswalde. Tome I<sup>r</sup>. de 440 pages in 8vo. avec 10 planches. A Greifswalde chés Röse 1769. (Prix 1 Risdale.)

Cette Introduction est élémentaire & principalement historique, mais comme telle elle mérite beaucoup d'éloges. C'est le jugement qu'on en porte dans le même Journal Vol. IX. part 2<sup>e</sup>. où l'on en donne un petit extrait, dont l'auteur n'est pas louangeur. Je me suis convaincu encore mieux de la bonté de ces deux ouvrages de M. RÖHL, en les parcourant.

G. C. SILBERSCHLAG'S *Versuche in den Wissenschaften &c.* c'est à dire; *Essais choisis de Physique & de Mathématique*, par M. G. C. SILBERSCHLAG, Ministre Luthérien à Stendal. In 8vo. avec des planches. A Berlin, au dépens de l'Ecole réelle, 1768.

Ces essais concernent tant la théorie que la pratique, mais c'est surtout aux amateurs de la physique expérimentale à se procurer ce bon ouvrage. L'Auteur est frere de M. SILBERSCHLAG digne ecclésiastique, & associé étranger de l'Académie de Berlin, très connu par ses ouvrages. Ils ont

ont l'un & l'autre consacré plusieurs années à l'instruction de la jeunesse du célèbre Collège de l'Abbaye luthérienne de Bergen près de Magdebourg, & ils ont reçu du feu digne Abbé STEINMETZ tous les secours nécessaires pour des expériences, coûteuses mais très utiles, que leur génie & leurs connoissances étendues leur faisoient entreprendre. Une partie de ces expériences se trouve décrite dans cet ouvrage qui est divisé en douze Essais ou Mémoires. Je ne parlerai que du dernier, le seul qui appartienne à l'Astronomie. Il traite du *mouvement composé, ou double, des diamètres horizontaux du Soleil.*

Aussi longtems que dans la sphaere oblique nous voyons le Soleil sur l'horizon décrire son parallele, c'est à chaque instant un autre de ses diamètres qui est horizontal; voilà le premier mouvement, qui est bien connu. Le second, qui l'est moins, consiste dans la libration apparente de l'axe du Soleil, & il provient de ce que le pôle de l'écliptique nous semble se mouvoir autour du pôle du monde. Ce second mouvement a une influence marquée dans les passages des planetes inférieures devant le disque du Soleil; il fait que la route de la planete nous semble une courbe, & souvent une courbe à double courbure. L'Auteur a entrepris ces recherches à l'occasion du passage de Vénus en 1761, & il entre dans des détails dont il



il est bon de se ressouvenir dans de semblables occasions. Lorsqu'il observa ce passage il remarqua, ainsi que d'autres observateurs, une dilatation considérable du disque du Soleil à l'endroit où le second contact intérieur étoit sur le point de se faire. M. S. a joint à ce Mémoire quelques remarques sur la construction d'une bonne méridienne; mais il paroît qu'il n'est pas, comme il auroit été à souhaiter, aussi versé dans l'Astronomie pratique, qu'il l'est dans la Mécanique.

*Æstimatio errorum in mixta Mathesi per variationes partium trianguli plani & sphaerici*, Auctore ROGERO COTES. Lemgovia 1768, 208 pages in 8vo. & trois planches (Prix à Berlin 18 gros.)

C'est le titre principal d'une très belle réimpression des œuvres mêlées de CÔTES; l'Éditeur, M. MATSKO, Professeur des Mathématiques à Rinteln, & actuellement à Cassel, a été chargé par l'illustre Comte de la Lippe Buckenbourg, de publier cette édition. Il seroit à souhaiter qu'on rassemblât tout ce qu'a écrit un homme du quel un grand géometre a dit, *si CÔTES avoit vécu nous saurions quelque chose.*

*Anleitung zur Kenntniss &c.* c'est à dire, *Introduction à la connoissance du ciel étoilé*, &c. par J.

E

E. BODE. A Hambourg chez Harmsen 1768.  
in 8vo.

Cet ouvrage est destiné à donner quelques connoissances superficielles du ciel & des mouvemens des corps célestes à ceux qui sans avoir le loisir d'acquérir des connoissances étendues en Astronomie se plaisent cependant à regarder le ciel étoilé avec la curiosité & l'admiration qui doivent animer tout être raisonnable. M. B. commença en 1767 à donner tous les mois, depuis Avril jusqu'au mois de Septembre inclusivement, une feuille périodique qui devoit répondre au but dont nous venons de parler. Il a interrompu ensuite ce travail; mais s'apercevant cependant qu'il avoit été goûté, il l'a repris en donnant dans l'ouvrage que nous annonçons de pareilles éphémérides depuis le mois d'Octobre 1768 jusqu'à Mars 1769 inclusivement. L'Auteur prend souvent occasion de faire des réflexions utiles: par exemple sur les réfractions, sur la voye lactée &c. La planche appartient à un calcul détaillé de l'éclipse de Lune du 23 Decembre 1768.

J'ai pris ce que je viens de dire, dans le même Ouvrage périodique Vol. XII. part. 2. j'ignore si M. B. a continué ses éphémérides pour le reste de l'année 1769; mais je me suis procuré (pour 3 gros) ce qu'il a publié à peu près sous le même titre il y a quelques mois pour le mois

K

de

de Mai 1770 & les 11 mois suivans. Il m'a paru qu'on pouvoit comparer cet ouvrage à un extrait en langage vulgaire de ce qu'on trouve dans les éphémérides ordinaires. M. B. donne pour le commencement, le milieu & la fin de chaque mois les positions de la Lune & des planètes, le tems du lever & du coucher &c, & le tout sous la forme d'un récit historique & sans s'attacher à une précision superflue. Je n'ai pas trouvé dans cette continuation des remarques semblables à celles qu'il avoit ajoutées à ses premières éphémérides.

Le même Astronome a publié l'année passée une *Dissertation in-8°. sur le dernier passage de Vénus*, avec une planche enluminée (Prix 5 gros); & une *Dissertation*, aussi in-8°. *sur la Comète de 1769, avec une Détermination graphique de son Orbite*, & une planche enluminée. Je ne connois encore de ces deux ouvrages que les titres.

*A. L. Palme Copernicanische Beantwortung &c.* c'est à dire, *Réponse copernicienne de M. PALME au sujet des principes de M. DE WILCZEK sur le Lieu de la Terre.* in 8°. A Prague, 1768.

Il ne faut pas s'étonner que bien des gens  
du

le peuple croyent la terre immobile, mais que M. DE WILCZEK, un Baron, un Prélat mitré, ait soutenu cette opinion comme il l'a fait il y a quelques années, c'est ce qui peut surprendre. On craint que ses qualités ne donnent de l'autorité chez bien des gens, à ses objections contre le système de Copernic, & on a engagé M. PALME à se croiser contre lui. (V. *Allgem. D. Bibl.* vol. XII. part. 2<sup>e</sup>.)

*Beschreibung einer &c.* c'est à dire, *Description d'une Machine Astronomique qui se trouve dans la Bibliothèque Ducale publique de Louisbourg*: publiée par ordre de S. A. S. Mr. LE DUC DE WURTEMBERG, par M. G. F. FISCHER, Prof. en Belles-lettres, & Bibliothécaire. A Stuttgard chez Cotta. 1768. 28 pag. in 4<sup>o</sup>.

Ce mémoire décrit une piece d'horlogerie qui doit être une des plus curieuses en ce genre; elle représente non seulement les mouvemens des planetes suivant le système de Copernic, mais aussi ceux des Aphélie des planetes, de l'Apoogée du Soleil &c. item les excentricités & les inclinaisons des orbites. Un curé de village nommé M. HAHN a exécuté cette piece à l'aide de son genie & du maître d'école du village, lequel animé par un génie semblable avoit appris,

l'horlogerie sans instruction. L'inventeur a reçu des encouragemens du Duc son maître, & il promet, entre autres instrumens, un quart de cercle astronomique d'un pied de rayon qui doit équivaloir pour l'exaétitude à un quart de cercle de six pieds. (V. le *Suppl. des Gaz. litt. de Göttingue* du 12 Mars 1770.)

Suivant ce que j'ai appris de gens du pays, les sentimens sont partagés sur le mérite de ces inventions.

*Die Bestimmung &c.* c'est à dire *La détermination des passages remarquables de Vénus devant le disque du Soleil, des années 1761 & 1769; calculée d'après les meilleures tables astronomiques & par différentes méthodes; par M. G. F. KORDENBUSCH, D. en Med. & Physicien de la ville de Nuremberg; avec plusieurs observations du passage de Vénus en 1761, & des planches enluminées. A Nuremberg chés Raspe 1769. 100 pages in-quarto. (Prix à Berlin 12 gros.)*

Le style de l'Auteur rebute assés au commencement, & on souhaite aussi que M. K. eut rassemblé dans un volume séparé les choses obligantes qu'il se proposoit de dire à ses illustres Mécènes; mais on devient indulgent en considérant son érudition astronomique peu commune

&

& pas toujours déplacée, & en voyant combien il est versé dans le calcul. Il donne le calcul du passage de Vénus en 1767 d'après les Tables de Halley, Leadbetter, Cassini, de la Hire, Wing, Street & Longomontanus, & il assure avoir fait ce calcul encore sur d'autres tables. Cet ouvrage est réellement intéressant par divers endroits.

*Einleitung* &c c'est à dire *Introduction à l'usage des Globes célestes & terrestres.* in 4<sup>o</sup>. 240 pages, & 15 planches enluminées. A Nurenberg chés Monath 1769.

Une nouvelle édition d'un vieux livre, bon autrefois mais méritant peu aujourd'hui d'être mis entre les mains de la jeunesse. (allg. D. Bibl. Vol. XIII P. 2<sup>e</sup>.)

*Philosophical Transactions giving some account of the present Undertakings, Studies and Labours of the ingenious in many considerable Parts of the World.* Reprinted according to the London Edition. Wittenberg, by C. C. Durr, Printer of the University.

Quatre savans Professeurs à Wittenberg, M<sup>rs</sup>. LANGGUTH, BÖHMER, TITIUS & ZEIHNER, rendent le service aux gens de lettres du Continent de faire réimprimer les Transactions philosophiques, en commençant par le 47<sup>e</sup>. vol<sup>e</sup>. Leur



édition est belle & correcte, le format grand *quarto*. Ils suivent l'original page pour page & ils mettent à la tête de chaque volume un sommaire en Latin de toutes les dissertations. Le prix n'est que d'un Ducat, ainsi pas les deux tiers de celui de Londres où chaque Tome coute, je crois, 15 Shellins; tout cela joint à la facilité avec laquelle on se procure cette édition, suffit je pense, pour la recommander. Il importe aux Astronomes en particulier que cette entreprise intéressante puisse subsister. Voici 'ce qui a paru jusqu'à présent: Vol. XLVII pour les années 1751 & 1752, & Vol. XLVIII. Part. I. pour 1753, en 1768; Vol. XLVIII. P. II. pour 1754, en 1769; Vol. XLIX P. I. & II. en 1770.

*J. M. HASSENKAMP Geschichte &c.* c'est à dire, *Histoire des tentatives qui ont été faites pour la découverte des Longitudes en Mer*, par M. HASSENKAMP; 64 pages in 8°. A Rinteln chés Berth. 1769.

Suivant un petit extrait que j'ai sous les yeux l'Auteur ne donne l'histoire que de ce qui s'est fait de notre tems à l'égard des longitudes. Il se borne presque aux montres marines de M<sup>rs</sup>. HARRISON & le ROY & aux Tables de MAYER, & il n'indique que brièvement ce qu'on a tenté moyennant les satellites de Jupiter depuis la publi-  
cation

ation des Tables de M. WARGENTIN. (V. Allg. D. Bibl. Vol. X. P. 2<sup>e</sup>.)

*Von den Cometen; c'est à dire Sur les Cometes.*

104 pages in-8°. 1769,

L'Auteur anonyme de ce petit ouvrage sur les Cometes, après avoir décrit la comete de 1769, traite les 9 points suivans, dans autant de sections. 1°. Sur la figure apparente des cometes. 2°. Sur leur mouvement apparent. 3°. Sur les vraies propriétés ou qualités des cometes. 4°. Sur l'atmosphère & sur la queue des cometes. 5°. Sur la visibilité de ces astres. 6°. Sur les degrés de chaud & de froid dans les cometes. 7°. Sur leur nombre & sur les tems de leurs révolutions. 8°. Conjectures sur les cometes. 9°. Idée du Systeme du Monde. Dans le Journal déjà cité Vol. XI. P. 2<sup>e</sup>. d'où j'ai tiré cette annonce, on loue l'Auteur d'avoir su rassembler dans un petit volume, les connoissances les plus nouvelles & les plus certaines qu'on ait sur les cometes, & beaucoup de pensées neuves qui lui sont propres.

PETRI SIGORGNE, Socii Sorbonici &c. *Prælectiones astronomicae Newtonianæ, ad usum studiosæ juventutis; ab ipso Auctore plurimum auctæ & emendatæ.* Edidit FR. AUG. BOR-

K 4

CKIUS



CRIVS, Phil. Prof. Tubing. &c *Accessit  
epistola Auctoris ad Editorem, de Luce &  
Attractione.* A Tubingue chés Corta. 1769.  
200 pages in-12. (Prix à Berlin 12 gros.)

„Cet ouvrage de Monsieur SIGORGNE fut imprimé à Paris dès 1749 pour l'usage de l'Université, où quelques Professeurs commençoient à vouloir enseigner la nouvelle Philosophie & donner à leurs élèves des notions claires & abrégées de la Physique céleste, qui est toute fondée aujourd'hui sur l'attraction Newtonienne. Le livre de Mr. SIGORGNE fut trouvé si clair & si commode qu'on l'a réimprimé à Upsal en 1751, à Tyrnau dans la haute Hongrie en 1762; il a été traduit en françois par le P. BERTIER de l'Oratoire & inséré dans ses principes de Physique en 1764; enfin il est devenu classique dans l'Université de Tubingue; c'est ce qui a occasionné cette cinquième édition, corrigée & augmentée par l'Auteur même, & dans laquelle l'éditeur a ajouté une lettre de 32 pages, dans laquelle M. SIGORGNE répond aux objections du célèbre M. EULER, qui pense que la lumière consiste en des vibrations excitées dans la matière éthérée dont l'Univers est rempli, comme le son dans l'air qui nous environne.“ (Voyés Journ. des Sçav. Août 1770.)

Il a paru la même année 1769, à Paris chés Guillyn, une seconde édition, revue, corrigée, & augmentée, de la traduction françoise; elle est de 393 pages in-8°. Reliée elle coute 7 livres. (Voyés Journ. des Sçav. Mai 1769.)

*Observationes Astronomiæ ab anno 1717 ad annum 1752, à Patribus Societatis Jesu, Pekini-Sinarum factæ, Et à R. P. AUGUSTINO HALLERSTEIN, e S. J. Pekini-Sinarum Tribunalis mathematici Præside Et Mandarino, collectæ atque operis editionem ad fidem autographi manuscripti curante R. P. MAXIMILIANO HELL, e S. J. Astronomo Cæsareo Regio Universitatis Vindobonensis. A Vienne chés de Trattner. 1769. 2 Parties gr. in-quarto. 830 pages.*

Il se trouve un extrait assez détaillé de ce recueil important dans le Journal encyclopédique du 15 Janv. 1770. Je me contenterai donc, en recommandant fortement cet ouvrage aux Astronomes, de leur rappeler au sujet de la longitude & de la latitude de Pekin, un Mémoire étendu & intéressant de M. PINGRE sur ces deux éléments inséré dans les Mémoires de l'Acad<sup>e</sup>. R<sup>e</sup>. des sciences de Paris pour 1764. Les deux Auteurs se liront mutuellement avec bien du plaisir. L'Ouvrage se distingue beaucoup aussi par la partie typographique.

K 5

Ephé-



*Ephemerides Astronomicae Anni 1769 ad Meridianum Vindobonensem jussu Augustorum, nomine & methodo P. MAXIMILIANI HELL & S. J. Astronomi Cæsareo-regii Universitatis Vindobonensis, calculis definitæ a P. ANTONIO PILGRAM ejusdem Societatis. Adjectis Tabulis pro delineandis occultantis Lunæ Phenomenis. Viennæ Typis & sumptibus J. T. de Trattnern. 1769.*

*Ephemerides Astronomicae Anni 1770. &c. Adjectis Tabulis pro Observationibus culminantium Planetarum. Viennæ 1769. (Le prix de chaque Vol. est à Berlin, 1 Rixd.)*

Quel est l'Astronome qui ne connoisse pas les excellentes Ephémérides de Vienne? & combien ceux qui habitent dans des pays un peu éloignés de l'Autriche ne regrettent-ils pas, qu'elles paroissent si tard & qu'il y ait si peu de commerce entre les Libraires de Vienne & ceux des autres pays. Ces derniers sont peut-être moins portés aussi à correspondre avec M. DE TRATTNERN parce qu'il est rare de tirer de cette librairie des exemplaires complets. Je supprime d'autres réflexions qui ne se présentent que trop naturellement ici.

On fait au reste que c'est à cause du voyage du P. HELL, en Lapponie, que ces deux volumes ont été publiés par le savant P. PILGRAM. Les  
appen-

appendices sont d'une utilité manifeste & durable. Les titres des Tables pour les observations des planètes au méridien se trouvent cités dans le Journ. des Sçav. du Mois de Mai, 2<sup>e</sup>. partie.

I. H. LAMBERTS *Anmerkungen* &c c'est à dire *Remarques de M. LAMBERT sur les Micromètres de verre de M. BRANDER & sur leur usage, avec des additions concernant l'histoire & les avantages de cette invention. &c.* A Augsbourg 1769. in-8<sup>o</sup>.

Ces additions sont aussi énoncées dans le Titre; elles consistent 1<sup>o</sup>. Dans la description d'un nouveau micromètre que feu M. TOBIE MAYER a donnée dans le Recueil publié en 1750 par la Société cosmographique de Nurenberg, pour l'année 1748. 2<sup>o</sup>. Dans la description d'un nouveau Secteur dioptrique & d'une table de cordes qui facilite l'usage de ce secteur, par M. BRANDER. 3<sup>o</sup>. Dans la description d'un niveau de nouvelle invention; par le même. Je reviendrai sur ce petit ouvrage.

*Zusätze zu den* &c c'est à dire *Additions aux tables logarithmiques & trigonométriques, pour faciliter & pour abrégé les calculs qui se présentent dans l'application des Mathématiques;* publiées par M. LAMBERT, 210 pages  
in



in-8°. pour les Tables, 98 pages pour l'explication. A Berlin chés Haude & Spener, 1770.  
(Prix 1 Rixd)

Le titre de ces tables n'est pas tout à fait juste, & je crois que celui de *Tables mathématiques* eut mieux répondu au contenu; quoiqu'il en soit, les Mathématiciens en général ont beaucoup d'obligations à M. LAMBERT de leur avoir mis ce recueil entre les mains; il leur devient indispensable. Il l'est un peu moins peut-être pour ceux qui ne cultivent que l'Astronomie pratique, mais ceux-ci même peuvent souvent s'en servir avec avantage. Ils y trouveront les formules fondamentales de la Trigonométrie présentées d'une manière un peu différente de la manière ordinaire; quelques formules d'interpolation, les multiples des sinus; des longueurs absolues d'arcs de cercle; & d'autres fonctions cyclométriques: &c. Il y a 44 tables en tout; les plus étendues sont celles des diviseurs des nombres; des nombres premiers; & des logarithmes hyperboliques. Quelques unes ont été construites par M. L. lui même; le texte est tout de lui, il est en Allemand; les Titres des tables sont en Latin.

*Beitrage &c.* c'est à dire *Nouveaux Mémoires pour servir à l'usage & à l'application des Mathématiques*, par M. L. H. LAMBERT,  
Tome

Tome II<sup>d</sup>. 815 pages in-8<sup>o</sup>. sans la préface, les tables & les planches. A Berlin. Librairie de l'Ecole réelle. 1770. (Prix 1 Rixd. & 20 gros.)

Voici la continuation d'un ouvrage qui fait encore plus d'honneur à son savant Auteur. Le premier Tome, qui parut en 1765 & qui contenoit 4 mémoires, doit être connu aux Astronomes par des remarques intéressantes sur la Trigonométrie & par une bonne Théorie des degrés de certitude des observations & des expériences, qui en faisoient partie. Ce second Tome est bien plus considérable; il contient 12 Mémoires dont les deux derniers forment seuls un volume épais sous le Titre de Tome II<sup>d</sup>. Section II<sup>e</sup>. Ces deux mémoires contiennent, l'un les principes fondamentaux de l'équilibre & du mouvement, l'autre une analyse des tables de la Lune de MAYER. Je donnerai une idée de cette analyse dans le 2<sup>d</sup>. vol<sup>e</sup>. de ce recueil. Quant à la Section I<sup>e</sup>. elle comprend dix mémoires sur des matières très variées & qui ne peuvent que faire plaisir aux géometres, mais un seul se rapporte à l'Astronomie & même foiblement, j'entens celui qui a pour titre: *Remarques & Additions pour la Gnomonique*. Voici, en faveur des amateurs de cette science, les titres des 3. articles  
de



de ce Mémoire. 1°. Remarques sur les cadrans azimutaux. 2°. Détermination de l'azimut par la hauteur du Soleil. 3°. Secteur pour déterminer le tems par la hauteur du Soleil. 4°. Méthode de rendre ce Secteur universel pour les différentes latitudes. 5°. Constructions pour les hauteurs du Soleil. 6°. Remarques sur les cadrans horizontaux & verticaux. 7°. Description d'un demi-cercle pour trouver le tems par la hauteur du Soleil. 8°. Description d'un triangle équilatéral pour trouver l'heure par la hauteur du Soleil. Le talent singulier du célèbre Académicien, pour les constructions, se manifeste surtout dans ce Mémoire.

*Sphaericorum formulare in Auditorum usus digestum*, a JOH. JER. BRACKENHOFFER. Prof. M. Argentinenſi. Argentorati, Typis J. H. Heitzii, Univ. Typog. 1771. 131 pages in-quarto petit format, avec figures. (Prix à Berlin 1 Rixd.)

Je ſouſcris très-volontiers au jugement qu'on porte ſur cet ouvrage dans le Journal des ſçavans du mois de Juillet Voici ce qu'on en dit:

„M. BRACKENHOFFER célèbre Professeur de Mathématiques à Strasbourg, a rassemblé dans cet ouvrage très-bien fait tout ce que l'on a dit de plus intéressant sur la Trigonométrie sphérique

que

que; il cite tous les auteurs qui en ont traité & y ajoute souvent des réflexions utiles, des démonstrations simples & commodes, & des tables générales où toutes les formules sont rassemblées pour la facilité de ceux qui veulent les employer; On y trouve aussi répandu çà & là diverses connaissances d'Astronomie, auxquelles s'applique naturellement la Trigonométrie sphérique; par exemple, la manière de trouver l'équation des hauteurs correspondantes & une table que l'auteur a calculée pour la latitude du pôle de Strasbourg. " &c.

*Dimensio graduum Meridiani Viennensis & Hungarici, Augg. Iussu & Auspiciis peracta a*  
 JOSEPHO LIESGANIG, Societatis Jesu. 262.  
 pages in 4to. avec 10 plauches. A Vienne, chés  
 Augustin Bernardi, Libraire de l'Université, 1770.  
 (Prix à Berlin 2 Rixd. 4 gr.)

On sera très satisfait sans doute de voir paroître le détail des opérations du P. LIESGANIG en Hongrie, en même tems que celui de ses mesures en Autriche & en Styrie, desquelles on fait que les résultats ne se sont pas trouvés décisifs, à cause de l'attraction que les montagnes de la Styrie exercerent sur le fil à plomb. On sera étonné de voir que le degré mesuré en Hongrie, dans un pays de plaine, s'accorde le mieux avec celui  
 des



des mesures précédentes qu'on regardoit comme le plus douteux. Le P. L. est porté à croire que ce sont des veines métalliques considérables, entre la Stryie & la Transylvanie, qui en sont cause. Quoiqu'il en soit il paroît bien que ce n'est pas par la faute de cet habile & laborieux Astronome qu'on reste dans l'incertitude. Le ton de son ouvrage me plaît beaucoup & quoique l'importance du sujet & la langue dans laquelle il est traité contribueront à répandre cet ouvrage, je ne pourrai pas m'empêcher, je crois, d'y revenir.

*Commentarius Observationum physico-astronomicarum & meteorologicarum, Auctore D. JOAN. FRID. ACKERMANN, Medic. & Phys. P. P. O. & Observatorii astronomici Directore &c.*  
140 pages in-quarto, avec une planche. A Kiel chés Bartsch 1770. (Prix 16 gros.)

M. C. G. SEMMLERS *astronomische &c.* c'est à dire, *Description astronomique & calcul, de la Comete de 1769, avec une Histoire philosophique & mathématique de la création de l'univers, pour prouver que notre terre ne doit pas son origine à une Comete*, par M. SEMMLER M. E. A. 248 pages in-8vo. avec une planche. A Halle chés Hemmerde 1770; (Prix 6 gros.)

J'ai trouvé des extraits de ces deux ouvrages dans le *Supplément aux annonces litt. de Gœttingue* du 5 Mai 1770. On donne dans cette feuille des exemples plus que suffisans pour prouver que le livre de M. SEMMLER ne mérite de l'attention que dans l'histoire des erreurs de l'esprit humain.

Quant à l'ouvrage de M. ACKERMANN, on voit que l'Auteur ne s'est que peu familiarisé l'Astronomie pratique moderne; mais comme il est Médecin, il ne faut pas le juger avec rigueur, & on doit lui favoir gré plutôt, de ses observations du passage de Vénus & de la comète de 1769, & des détails qu'il donne sur l'observatoire de l'Université de Kiel, lequel ne paroît pas tout à fait dépourvu de bons instrumens. L'Auteur suppose la hauteur du Pôle de  $54^{\circ}. 22'. 25''$  & la longitude de  $31^{\circ}. 25'$ . Les observations météorologiques comprennent les années complètes 1768 & 69. & sont accompagnées de remarques. On loue le style & l'impression.

*Causa efficiens motus astrorum, ex pyrotechnica naturalis convenienter hypothese copernicana derivata, suadetur a quodam speculatore naturæ. A Dantzic, chés Wedel 1769. (Voyés Journ. Encycl. 1 Janv. 1770.)*

L

Er.

*Erklärung &c.* c'est à dire, *Explications claires & succinctes de la conjonction remarquable des Planetes, arrivée entre le 23 & le 26 Décembre 1769.* in 8vo. A Francfort & à Leipzig chés Stetin, 1770.

*Neue Zeitung &c.* ou *Nouvelles des Cometes.* In-quarto. avec Fig. A Leipzig chés Sommer. 1770.

*Der Comet &c.* ou *La Comete*, Poëme adressé à M. MEYER Professeur. A Halle 1769. (Prix 1 gros.)

Je ne connois gueres plus que le titre, de ces quatre ouvrages; Je ne fais pas si on y perd beaucoup.

*Vorstellung der Bahn &c.* c'est à dire, *Représentation de l'orbite de la Comete observée à la fin de Juin & au commencement de Juillet de l'année 1770.* Une feuille in-folio.

L'Auteur ne s'est pas fait connoître; on peut seulement soupçonner, par ce qu'il dit de sa latitude, que c'est à Leipzig qu'il demeure. Il donne deux figures l'une pour la route observée de la Comete, l'autre pour son orbite vraie. On lui a fait remarquer la grande inexactitude de cette dernière

niere, dans une des gazettes de Berlin du 9 Août  
dernier

*Anweisung &c.* c'est à dire, *Instruction sur la maniere d'observer les cometes & d'autres astres sans le secours d'instrumens & sans calcul.* Par M. J. F., E. 180 pages in 8vo. avec des figures. A Erlangen chés Walther.

L'Auteur explique la méthode de déterminer le lieu d'une comete par l'interfection de deux lignes droites tirées par les étoiles fixes les plus voisines. Il ne s'est pas proposé d'écrire pour les Astronomes, & c'est aussi en faveur de ceux qui ne le sont pas qu'il donne ici les premieres notions de l'Astronomie. Quelque fois il oublie qu'il ne présuppose que très peu de connoissances chés les lecteurs, & il leur donne des leçons qu'ils ne peuvent comprendre, ou dont ils ne peuvent faire que des applications déplacées. On le compare dans une gazette littéraire de Gœttingue à un homme qui voudroit aller de la Hollande aux Indes dans un esquif.

*Coniglobium &c.* c'est à dire *le Coniglobium ou le globe céleste transporté sur deux cones,* par M. ZIMMERMANN &c. 48 pages in 8vo. avec figures. A Hambourg chés Brand 1770. (Prix à Berlin 4 gros.)



I. I. ZIMMERMANN, un Astronome Wurtembergois qui a publié différens ouvrages, eut l'idée vers la fin du siècle passé de transporter les deux hémisphères célestes sur deux cones concaves; il les fit exécuter & les donna au public avec une description. Voici une nouvelle édition tant des planches que de la description, on la doit à M. KLUGEL Professeur à Helmstädt; cet éditeur a amélioré l'ouvrage de ZIMMERMANN par quelques corrections & par des remarques. On ne peut nier que ce coniglobe ne soit très commode pour apprendre à connoître les étoiles.

*Anweisung &c. ou Introduction à la connoissance des constellations, moyennant deux cones célestes construits d'après les cartes célestes de Doppelmayr; par M. C. B. FUNCK, Maître és arts &c. in 8vo. A Leipzig chez Hilscher. 1770.*

Encore un *Coniglobion*: il est un peu plus grand que l'autre, & construit sur de meilleures Cartes. Cependant les étoiles n'y sont pas désignées par des lettres non plus que dans celui-là.

*Quadrans astronomicus novus, descriptus & examinatus in Specula uranica Ingolstadiensi, a P. CÆSARIO AMMAN S. I. Math. & S. Ling. P. P. O. Augustæ Vindelicorum, sumptibus viduæ Eber-*

Eberhardi Klett p. m. 1770. In 4to, 91 pages avec une table & 3 planches. Avec cette épi-  
graphie:

*Il n'y a que les Astronomes qui sachent par  
combien d'observations manquées on achete une qui  
réussit.* De la Lande.

Ce petit ouvrage, qui coûte à Berlin 10 gros, est très intéressant pour ceux qui cultivent l'Astronomie pratique. Le Quart de cercle dont il s'agit a été fait par le célèbre M. BRANDER à Augsbourg; il est mobile, à deux lunettes, & de 3 pieds de rayon. Sa construction qui est exposée ici avec beaucoup de clarté, mérite d'être étudiée tant par les Artistes que par ceux qui se proposeroient de faire construire un quart de cercle. Elle diffère des constructions ordinaires, tant angloises que françoises, en plusieurs points; c'est principalement au double genou & à la suspension de l'aplomb que M. BRANDER a fait des changemens; il a aussi appliqué à l'instrument un de ses micrometres de verre. La partie des vérifications est complète & très instructive; l'Auteur a fait avec ses aides l'examen des divisions de trois manières: avec la vis du micrometre extérieur, avec un compas à verge, & avec une tangente élevée au bout d'une base; ils n'ont pas des mieux réussi dans cette dernière méthode.

Le Pere AMMANN donne à la fin plusieurs observations par les quelles il détermine la différence des réfractions astronomiques à Paris & à Ingolstadt; Il a suivi dans ce travail la méthode & les tables de M. DE LA CAILLE, & il a comparé ses observations avec celles que M. DE L. C. a faites au Cap.

### FRANCE.

*Opuscules mathématiques*, par M. l'Abbé de ROCHON, Astronome de la Marine & correspondant de l'Académie Royale des sciences. A Brest chés Romain Malassis. 1768. 178 pages in-8°. avec 2 planches. (Prix à Paris, 4 Livres 10 Sous).

**L**A Dioptrique & la Navigation sont les parties des Mathématiques dont M. L. A. D. R. s'occupe principalement dans cet ouvrage intéressant. On le connoît par un extrait détaillé qui s'en trouve dans le Journal des sçavans. (Mai vol. II. 1769): & les Astronomes se feront empressés de se le procurer. Je me contenterai donc d'insérer ici les titres de ces Mémoires si remplis de recherches ingénieuses.

I. Mémoire sur les moyens de perfectionner les instrumens dioptriques. II. Mémoire sur un moyen d'observer facilement en mer les éclipses des

les Satellites de Jupiter. III. Mémoire sur les moyens de rendre l'Héliometre de M. BOUGUER propre à mesurer des angles considérables, afin de faciliter les observations de distances d'Etoiles à la Lune. IV. Mémoire sur la détermination des longitudes en mer, par les observations astronomiques. V. Mémoire sur le Pilotage, qui peut servir de supplément à quelques articles du traité de Navigation de M. BOUGUER, rédigé par M. l'Abbé de la CAILLE. VI. Mémoire sur l'Art de tailler & polir les verres & les miroirs des télescopes dioptriques & catoptriques. A la fin se trouvent les tables du Soleil de la Caille & celles de la Lune de Mayer avec les préceptes.

On fait par le même extrait que M. l'Abbé de ROCHON a été chargé par la Cour de faire en mer & aux Indes des observations relatives aux longitudes, & on se rappellera que le volume précédent du même Journal (Mai Vol. I.) contenoit des nouvelles intéressantes de M. de ROCHON, venues de l'Isle de France.

Enfin je vois dans le I. Vol. du mois d'Octobre du même Journal que M. L. A. D. R. est de retour, & qu'il a rendu compte à l'Académie d'un grand nombre d'observations qu'il a faites aux Indes Orientales.

*Tables de Logarithmes pour les sinus. Et tangentes de toutes les minutes du quart de cercle, Et pour tous les nombres naturels depuis 1 jusqu'à 20000. Avec une exposition abrégée de l'usage de ces tables. Nouvelle édition. A Paris chés Desaint 1768. (Prix: 6 Liv.)*

On doit à M. l'Abbé MARIE cette nouvelle édition des Tables de logarithmes publiées en 1760 par MM. DE LA CAILLE & DE LA LANDE; l'addition des logarithmes depuis 10000 jusqu'à 20000 & un discours instructif, tant sur les logarithmes en général que sur l'usage & la construction des tables augmentent l'obligation. On connoît la forme commode de ces tables & l'avantage qu'elles offrent de trouver avec autant de facilité que d'exactitude pour chaque seconde les logarithmes des sinus d'angles moindres que trois degrés. (Il est parlé aussi de cette nouvelle édition dans le *Journ. des Sçav. Nov. 1770.*)

*Voyage en Sibérie fait par ordre du Roi en 1761. Et c.* par M. l'Abbé CHAPPE D'AUTEROCHE de l'Académie Re. des sciences. Deux vol. in 4°. & un volume d'Atlas. A Paris chés Debure 1768. (Prix 180 livres relié.)

La quantité de matieres qu'embrasse ce magnifique ouvrage l'a rendu très connu. Je crois pouvoir renvoyer mes lecteurs à tous les Journaux

aux & en particulier au Journ. des Sçav. Mars 1769. Les Astronomes favent aussi depuis long-tems le succès de l'expédition considérée comme astronomique. Regrettons que le zele extraordinaire de l'infatigable & sùvant Abbé CHAPPE n'ait été à la fin si funeste.

*Journal du Voyage de M. le Marquis DE COURTANVAUX, sur la frégate l'Aurore, pour essayer par ordre de l'Académie, plusieurs instrumens relatifs à la Longitude. Mis en ordre par M. PINGRE Chanoine régulier de Ste. Genevieve, nommé par l'Académie pour coopérer à la vérification des dits instrumens, de concert avec M. MESSIER, Astronome de la Marine. A Paris de l'Imprimerie Royale, 1768. 316 pages in 4°. avec de belles planches.*

M. le M. de COURTANVAUX protege les sciences utiles avec magnificence, il les cultive avec succès; cet ouvrage est un monument de la gloire qu'il acquiert par là. Les Journaux en ont donné des extraits dès qu'il a paru, & les Astronomes s'imaginent bien que la relation d'un voyage entrepris pour les progrès de la Navigation ne peut que les intéresser. Les détails agréables dont il est parsemé font qu'on ne croit lire qu'une relation ordinaire de voyage a-

manfante & bien écrite, cependant on se trouve à la fin, avoir la un précis historique très intéressant sur les longitudes; des descriptions d'instrumens, & en particulier celle d'un instrument des passages portatif; des observations astronomiques & des déterminations géographiques très utiles; des détails satisfaisans sur la marche des montres qu'il s'agiroit d'éprouver, &c.

*Opusculs mathématiques, ou Mémoires sur différens sujets de Géométrie, de Méchanique, d'Optique, d'Astronomie &c.* Par M. D'ALEMBERT, de l'Académie françoise, des Académies Royales des sciences de France, de Prusse &c. Tome V, divisé en deux parties, 518 pages in-4to. A Paris chés Briaffon, 1768.

Ce dernier Volume des ouvrages d'un des plus grands géometres de nos jours sera sans doute depuis longtems entre les mains du petit nombre de personnes qui sont en état de le lire. C'est un de ceux ou M. D'ALEMBERT s'occupe le plus de l'Astronomie physique; & même la table des titres seroit fort longue. Le Journal Encycl. du 15 Fév. 1769 donne un extrait de ce volume & du IV<sup>e</sup> qui l'a précédé.

M. D. A. propose (p. 365), quelques corrections à faire aux tables de la Lune de Mayer, qu'on

qu'on fera facilement, si elles ne sont déjà faites dans la nouvelle édition.

*Essais d'Analyse.* Par M. le Marquis de CONDORCET, Tome premier. A Paris, de l'imprimerie de DIDOT, 1767. In quatre, avec cette épigraphe :

*Fungar vice coois, acutum  
Reddere que ferrum valet, exors ipse secandi.*  
HOR. Art. poet.

M. le M. de CONDORCET a rassemblé sous un même titre les ouvrages profonds qu'il avoit publiés depuis quelques années, & desquels il donne ici une analyse très bien faite, dans une préface étendue. Les Géomètres, & seulement un petit nombre d'entr'eux, savent avec quelle sagacité M. de C. a traité ces calculs abstraits, inevitables quand on veut approfondir les loix du système de l'Univers. Je suis fâché de ne pouvoir promettre à ce grand Géometre que peu de lecteurs parmi les Astronomes; la remarque qu'un endroit de son ouvrage même me fournit n'est que trop vraie, que bien des travaux analytiques regarderoient principalement les Astronomes, que cependant ils ne peuvent entreprendre par ce que ces travaux exigent plus de connoissances de calcul, qu'on n'en peut acquérir sans négliger les autres parties de l'Astronomie.

*M.*

*Mémoires de Mathématique & de Physique présentés à l'Académie Royale des Sciences par divers Sçavans & lus dans les Assemblées.* Tome V. A Paris 1763. (Prix 12 Liv.)

Nous reviendrons incessamment sur ce volume, de même que sur les trois volumes de l'Histoire & des Mémoires de l'Académie pour 1766, 67 & 68, qui ont paru depuis celui dont nous avons donné l'extrait.

*Recueil de Pièces qui ont remporté le Prix de l'Académie Royale des Sciences depuis leur fondation.* Tome VII, qui contient une partie des pièces de 1751, 52, 53, 59, 60 & 61. A Paris chés Panckoucke, 1769. 531 pages in-4to. avec 13 planches.

De sept pièces que contient ce volume si long-tems désiré, je n'ai à indiquer que celle de M. EULER: *sur les inégalités de Jupiter & de Saturne*, qui remporta le prix en 1752. Je tâcherai d'y revenir.

*Connoissance des temps pour 1770 & 1771; publiée par l'ordre de l'Académie Royale des Sciences & calculée par M. DE LA LANDE, de la même Académie.* A Paris de l'Imprimerie Royale, 1768 & 1769.

Ces deux derniers volumes de ces excellen-

Les éphémérides seront sans doute déjà, comme les précédens entre les mains de tous les astronomes. Le volume pour 1772 est aussi déjà imprimé.

*Exposé succinct des travaux de M. M. Harrison & Le-Roy dans la recherche des Longitudes en Mer & des épreuves faites de leurs ouvrages.* Par M. LE-ROY, Horloger du Roi. A Paris, chés Nyon, Jombert & Prault. 1768.

Je n'ai pas vu cet ouvrage, mais il doit être fort intéressant à en juger, par l'extrait détaillé qu'en donne le Journal encyclopédique du 1<sup>er</sup> Juillet 1768. J'avouerai cependant qu'il ne me paroît pas qu'il dispense de lire les pièces relatives aux découvertes de M. HARRISON, que le P. PEZENAS a publiées tant séparément en 1767, qu'en abrégé en 1766, dans son excellente *Astronomie des Marins*.

*Expériences sur les Longitudes, faites à la Mer en 1767 & 1768, publiées par ordre du Roi.* A Paris, de l'Imprimerie Royale 1768, 72 pages in-8<sup>o</sup>.

„Ces expériences de M. DE CHARNIERES, Lieutenant des vaisseaux du Roi, sont le fruit d'un nouveau voyage entrepris par ordre du Roi. Cet habile officier qui a fait usage d'un nou-

nouvel instrument appelé *Mégamètre* pour observer en Mer la distance de la Lune aux Étoiles, a trouvé la longitude par ce moyen avec tant de précision que suivant les certificats des officiers & de l'équipage il annonça l'atterrage sans se tromper de plus de 7 lieues, quoique l'estime des Pilotes fut très fautive dans ce tems. M. de CHARNIERES donne dans cet ouvrage le détail de ses observations & de ses calculs. (Tiré du Journ. des Sçav. Avril 1769).

Je ne connois le *Mégamètre* que de réputation. Suivant M. l'Abbé de ROCHON, dans son quatrième Mémoire, c'est l'*Héliomètre* de M. BOUGUER dont M. de C. a étendu ingénieusement l'usage jusqu'à pouvoir mesurer des angles de dix degrés.

*Idee générale de l'Astronomie; ouvrage à la portée de tout le monde; par M. l'Abbé DICQUEMARE.*

*Celi enarrant gloriam Dei.*

à Paris, chés Hérisnant fils 1769. 114 pages in-8°. avec 24 planches en taille douce.

„Cet ouvrage est dédié à M. PINGRE, de l'Académie Royale des sciences, qui a bien voulu li-  
re le manuscrit de l'Auteur, aussi bien que M. de la LANDE qui en a été le Censeur; cela doit faire juger que ce Livre ne contient rien qui ne soit exact & sur; au reste ce n'est point un traité

ni un cours, ni même des élémens, d'Astronomie; il doit être considéré, dit l'Auteur, comme une réponse à quelqu'un qui feroit cette question: qu'est-ce que l'Astronomie? M. D. donne le catalogue des meilleurs livres où cette Science est traitée à fond, tels que ceux de Mrs. CASSINI, le MONNIER, DE LA CAILLE, DE LA LANDE, la Connoissance des tems, les Mémoires de l'Académie &c. Il explique d'une manière élémentaire & assez intelligible les systèmes principaux, la cause des éclipses, le passage de Vénus, les parallaxes, les mouvemens des Planètes, des Comètes, les grandeurs & les révolutions des corps célestes." (Extrait du Journal des Scav. Juillet 1769.)

*Institutions Newtoniennes par M. SIGORGNE &c.*

A Paris 1769.

Voyés ALLEMAGNE.

*Voyage fait par ordre du Roi en 1768, pour éprouver les montres marines par M. le Roy, par M. CASSINI fils. Avec le Mémoire sur la meilleure manière de mesurer le tems en mer, qui a remporté le prix double au jugement de l'Académie Royale des sciences; contenant la description de la montre à longitude des présentés à SA MAJESTÉ le 5 Août 1766.*  
par

par M. LE ROY l'ainé, Horloger du Roi. In quarto, avec de belles planches. A Paris chez Jombert 1770. Prix 12 livres.

On lit avec intérêt cet ouvrage astronomique de l'arrière petit fils du grand CASSINI. Il est divisé en quatre parties. La première est historique & contient des détails curieux sur le grand banc de Terre-neuve & sur Salé. La seconde partie est remplie par les observations astronomiques; on y prend une idée nette de la marche des montres & on regrette beaucoup que celle de ces montres dont on étoit le plus satisfait ait varié si fort à Cadix dans un observatoire fixe. Dans la troisième partie M. C. traite de l'usage des montres marines; des moyens de les employer à la détermination des longitudes en mer, & des épreuves nécessaires pour bien s'assurer de leur bonté avant que de s'en servir. Elle intéresse tous les Astronomes à cause des tables horaires qu'on y trouve. M. C. a pris la peine de calculer les angles horaires en tems: pour tous les degrés de la déclinaison du Soleil, pour les hauteurs du bord supérieur du Soleil de 5 en 5 degrés depuis le 10°. jusqu'au 60°, pour tous les degrés de latitude boréale depuis le 34°. jusqu'au 51°. Il a joint une table pareille pour un plus grand nombre de hauteurs du Soleil & pour la latitude de Paris; une table d'angles horaires  
pour

pour quelques étoiles; & une table de l'ascension droite du Soleil qui appartient à la table des étoiles.

Le mémoire de M. LE ROY forme la quatrième partie, il est clair & méthodique, & doit intéresser surtout infiniment ceux qui entendent l'horlogerie.

*Traité de Navigation, ou Suite du cours de mathématiques à l'usage des Gardes du pavillon & de la Marine; par M. BEZOUT, de l'Académie Royale des Sciences &c. A Paris chez Mufier fils 1769. in 8vo. 319 pages, avec figures & 89 pages de tables.*

Ce sixième volume du Cours de mathématiques très estimé, destiné par M. BEZOUT aux examens de la Marine, contient la partie astronomique dont les navigateurs font le plus d'usage: les règles du pilotage, la construction des Cartes, l'usage des principaux instrumens, & même plusieurs formules algébriques destinées à résoudre des questions plus délicates & plus difficiles; dont un navigateur habile peut avoir besoin. Le Journal des Sçav. Août 1770. donne un extrait de ce volume, mais les Astronomes & les Marins ne manqueront pas sans doute de se procurer un livre si utile.

M

Alma-

*Almanach pour 1770; par M. CASSINI DE  
THURY de l'Académie Royale des Sciences.  
A Paris chés Hérisfant, Imprimeur du Cabinet  
du Roi, 40 pages in 24.*

„M. CASSINI ayant fait construire depuis  
quelques mois de petites Méridiennes portatives  
avec les quelles on peut trouver l'heure avec  
autant de facilité que d'exacitude, a voulu les ac-  
compagner de tables propres à en faciliter l'usa-  
ge. C'est l'objet de ce nouvel Almanach, dans  
lequel on trouve une notice du nouvel instru-  
ment, perfectionné même depuis la description  
que nous en avons annoncée, la position des  
principales Etoiles du Ciel pour les reconnoître  
facilement, & surtout une table de l'heure qu'il  
est pour Paris, tous les jours pour six degrés de  
hauteur; sçavoir depuis  $40^{\circ}$  jusqu'à  $45^{\circ}$  en été;  
depuis 10 jusqu'à 15 en hiver. M. CASSINI  
donne aussi un exemple en 8 colonnes seulement,  
de la table qu'on pourroit faire pour tous les  
jours de l'année, pour avoir l'heure qu'il est à  
chaque degré de hauteur du Soleil. Enfin, on  
y trouve une table d'azimut, où, pour 12 jours  
différens dans l'année, & depuis midi jusqu'à  
deux heures, on a de dix en dix minutes de tems  
l'azimut du Soleil; ce qui peut servir à trouver prom-  
tement la direction du Méridien par une seule  
hauteur du Soleil. Le sieur DUBOIS, *Quai des*  
*mor*

*inventeur*, au Génie, exécute les nouveaux instrumens pour le Public, sous la direction de M. CASSINI. Les petites tables que nous venons d'annoncer sont dans un format très portatif & très commode & d'une belle exécution typographique." (Journ. des Sçav. Sept. 1770.)

On trouve une notice plus détaillée de cet instrument dans Octobre Vol. II. du même Journal, d'après une brochure qui a pour titre: *Description d'un Instrument pour prendre hauteur, & pour trouver l'heure vraie sans aucun calcul;* par M. CASSINI DE THURY, de l'Académie Royale des sciences. A Paris, de l'Imprimerie de Boudet, 30 pages in-4°. avec 14 pages de tables.

M. FRÉRON parle aussi fort au long de ces nouvelles inventions & descriptions de M. DE THURY dans un des premiers cahiers de son année littéraire pour 1770. Enfin il est, je crois, peu de journaux qui n'en parlent.

*Système du Monde.* A Bouillon aux dépens de la Société Typographique. 1770. 188 pages in-8°.

*Omnia in mensura & numero & pondere disposuisti.* Sap. Cap. XI. Vers 21.

On a lu il y a quelques années dans le Journal Encyclopédique un extrait parfaitement bien fait des ingénieuses lettres cosmologiques de M. LAMBERT; la même main a rédigé ces lettres



avec plus d'étendue dans ce *Système du monde*. Le savoir avec lequel l'auteur s'est élevé aux matières sublimes qu'il développe; & les agréments d'un style clair & fleuri en font un ouvrage excellent. Comme il ne manquera pas de trouver beaucoup de lecteurs je crois devoir insérer ici l'*errata* suivant qui m'a été communiqué; il regarde quelques fautes essentielles occasionnées en partie par le copiste, en partie par l'impression, que l'Auteur n'a pas été à portée de soigner lui-même.

p. 16. l. 3, & p. 70. lin. 4. d'enbas. *inclination* lisés  
*inclinaison*

p. 18. l. 19. *le double de sa* lis. *la moitié plus de*

p. 22. l. 2. d'en bas, *perpétuelle* lis. *soumises*

p. 43. l. 3. *nouvelle qui* lis. *youvelle raison qui*

p. 49. l. 5. 6. *cinq-cens* lis. *cinq*

p. 71. l. 18. 27 lis. 17

p. 85. l. 11. *sur ce* lis. *sur tout ce*

p. 92. l. 12. 13. *que les deux autres côtés pris ensemble*  
lis. *qu'aucun des deux autres côtés pris*  
*séparément*

p. 110. l. 5. d'en bas. *déplacée* lis. *dépécée*

p. 116. l. 3. d'en bas. *la* lis. *le*

p. 120. l. 10. d'en bas. *au point de nous* lis. *de ne nous*

p. 132. l. 5. d'en bas. *force centrifuge* lis. *force acenri-*  
*pete, si elle n'est point balancée*  
*par la force centrifuge*

p. 143.

p. 143. l. 8. d'en bas. *gravitent* lif. *gravitant*

p. 176. l. 2. *mouvement* lif. *moment*

Ibid. l. 15. après *avant* lif. *les autres en arrière, les  
ans vers le haut,*

*Tables des Logarithmes &c.* par GARDINER &c.

A Avignon 1770. gr. in-4to. (Prix 36 livres)

J'annonce avant que d'en bien savoir le titre cette nouvelle édition des logarithmes des sinus de dix en dix secondes; qui a été imprimée d'après l'édition angloise par les soins du célèbre P. PEZENAS, & qui étoit attendue depuis longtems. Elle renferme une partie essentielle qui n'étoit point dans l'édition angloise; ce sont les sinus & les tangentes de chaque seconde, pour les quatre premiers degrés, calculés il y a longtems par M. MOUTON chanoine de Lyon; l'Académie Royale des Sciences de Paris en possédoit le manuscrit & Mr. DE LA LANDE l'avoit envoyé au P. PEZENAS pour le faire imprimer.

Les explications de cette grande & belle édition ont été traduites en François par le P. DUMAS, habile Géometre qui demeure aussi à Avignon & que plusieurs Mathématiciens de l'Académie de Paris réverent comme ayant été leur premier maître. (V. Journal des Sçavans Nov. 1770.)

M 3

AN-

## ANGLETERRE.

*The Method of dividing Astronomical Instruments. Item The Method of constructing mural quadrants, exemplified by a description of de brass mural quadrant in the Royal observatory at Greenwich.* By M. JOHN BIRD mathematical Instrumentmaker in the Strand. Published by Order of the Commissioners of Longitude. London, sold by John Nourse and Mess. Mount and Page.

Parmi les sommes utilement employées par le Bureau des Longitudes, on doit compter les 500 Livres Sterl. que cet illustre corps a fait payer au célèbre BIRD sous différentes conditions dont voici les principales: 1°. Qu'il prendroit pour 7 ans un élève auquel il enseigneroit son art & sa méthode de construire des instrumens astronomiques. 2°. Qu'il donneroit de pareilles instructions à telles autres personnes qu'il plairoit à la Commission de lui adresser de tems en tems, 3°. Qu'il délivreroit à la Commission, par écrit & sous serment, une description complete de sa maniere de construire & de diviser les instrumens astronomiques, & principalement ceux qu'il avoit faits pour l'observatoire Royal à Greenwich. 4°. Que moyennant une autre gratification, de 60 Livres Sterl. il donneroit avec la même au-

thea-

authenticité des planches gravées de ces instrumens, dont l'exactitude fut telle qu'en y joignant la description susdite, & des modes en cas de besoin, tout Artiste assidu & intelligent fut en état d'exécuter de semblables instrumens. Ce fut en vertu de cet accord que M. BIRD remit au bout de deux mois le 21 Mars 1767 le premier des deux écrits, annoncés, dans lequel il explique l'essentiel de son art, sa méthode de diviser les instrumens astronomiques, méthode qui lui avoit été transmise en quelque façon par le célèbre JONATHAN SISSON, mais qu'il avoit considérablement perfectionnée en 34 années d'expérience, Mr. BIRD distingue par des caractères italiques ce qu'il dit lui appartenir en propre, de ce qu'il avoue avoir appris de son maître. Une seule figure appartient à ce mémoire qui est de 14 pages gr. in-4to. La commission pour les Longitudes publia cet écrit encore la même année, & l'Artiste ayant de son côté travaillé à remplir tout son engagement à l'égard des descriptions qu'il avoit promises, elle fut en état l'année suivante de publier aussi le second mémoire qui est de 27 pages avec 3 grandes planches. Les deux mémoires ensemble coutent 2 Sh. 6 d. (environ 3 livres de France). On sent au reste qu'ils ne sont pas susceptibles d'extrait, & qu'ils sont très-nécessaires tant à ceux qui sont dans le cas de

manier des instrumens à division & surtout des muraux, qu'aux Artistes qui se proposent de construire de tels instrumens.

*Astronomical and Philological conjectures, on a passage in Homer.* By G. COSTARD, M. A. Vicar of Twickenham &c. *Homerus divinarum omnium Inventionum Fons Et Origo.* Macrob. A Londres chés Walter 1768. (Prix un demi-Shelling.)

Voilà le titre d'une brochure de 16 pages in 4to. dans laquelle l'Auteur, connu par une savante *Histoire de l'Astronomie*, cherche à prouver que les trois Vers d'Homere

Ζεύς γὰρ ἐπ' Ὀκεανὸν &c.

signifient que; la peste tomba dans le camp des Grecs un mois ou deux après le solstice d'été, quand le Soleil accompagné par les Planetes & les Etoiles fixes, s'étoit avancé vers le tropique d'hiver; ou vers la saison où le Peuple de Babylone & du territoire de cette ville célébroit un festin annuel, pour ne revenir au tropique d'été que douze mois après l'avoir quitté.

*A Translation of Scherffers Treatise on the emendation of dioptrical Telescopes &c.* By SAMUEL HARDY Rector of Little Blakenham, in

in Suffolk &c. 47 pages in-8vo. A Londres  
chez Pearch 1768. (Prix 1 Sh. 6 d.)

Le titre qui est beaucoup plus long est un  
extrait de cette brochure; car on ajoute que le  
Théoreme de DOLLOND est démontré dans ce  
traité par la Synthèse & par l'Analyse, étendu  
à des verres de différente espece, & appliqué aux  
microscopes; qu'on y explique diverses méthodes  
pour déterminer le pouvoir réfringent de diffé-  
rentes especes de verre, & qu'on y donne des  
tables pour trouver les rayons tant de concavité  
que de convexité les plus propres, pour quelque  
objectif composé que ce soit dont on connoisse  
le foyer; Enfin que le traducteur a joint au texte  
des notes pour l'éclaircir, & la description d'une  
lunette propre à faire trouver les longueurs sur  
mer.

C'est d'un Mémoire du P. SCHERFFER Jé-  
suite & habile Physicien à Vienne en Autriche  
que cette brochure est une traduction, elle ne  
contient rien qui soit nouveau à présent & selon  
les apparences il y a plusieurs années que l'ori-  
ginal a paru. Pour dire un mot de la lunette  
de l'invention de M. HARDY, l'artifice en est  
que moyennant une grande plaque de verre or-  
dinaire, placée à peu près dans le foyer de l'ob-  
jectif, (en élargissant le tube vers cet endroit) on

M 5

peut

peut garder constamment l'image de Jupiter dans la lunette, & la ramener par conséquent d'autant plus aisément au centre pour observer sur mes avec précision les éclipses des satellites. Cette idée revient à celle que M. l'Abbé de ROCHON a exposée dans le second de ses mémoires (voyez France); elle n'en diffère qu'en ce que M. l'Abbé de ROCHON a besoin de deux objectifs différens, parce qu'il applique son verre dépoli extérieurement à la lunette; quant aux avantages, la lunette de M. H. n'en promet pas autant que l'autre. M. l'Abbé de ROCHON se rencontre encore plus particulièrement avec le Savant Anglois dans un autre endroit de son ouvrage où il conseille d'appliquer un tel verre ordinaire dans la lunette par la quelle on observe l'étoile, quand on prend des distances de la Lune aux étoiles suivant sa méthode.

*The Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris, published by ordre of the Commissioners of Longitude. A Londres chés Nourse & chés Mrs. Mount & Page.*

J'annoncerai les trois derniers volumes de ces excellentes éphémérides, qui sont pour les années 1769, 70 & 71. Dans celui de 1769 M. MASKELYNE donne des instructions pour l'observation du passage de Vénus & sur l'usage & les vérifica-

ifications du quart de cercle Anglois (dont la lunette est mobile). Le volume de 1770 ne comprend que les calculs qu'on est accoutumé de trouver dans cet ouvrage, c'est à dire les calculs qu'on trouve ordinairement dans les éphémérides & outre cela, ces distances de la Lune au Soleil & aux étoiles, si utilement calculées pour les navigateurs. Dans le vol. de 1771 on trouve outre ces calculs précieux, de nouvelles tables pour le troisieme satellite de Jupiter par M. WARGENTIN & des Tables calculées par M. CORNELIS DOWES & étendues par le Capitaine JEAN CAMPBELL, pour trouver la latitude, par l'observation de deux hauteurs du Soleil, l'intervalle en tems entre les deux observations étant connu. M. DOWES qui est examinateur des officiers de la Marine, à Amsterdam a reçu 50 liv. sterl. de récompense des Commissaires de l'Amirauté d'Angleterre. M. MASKELYNE fait aussi dans la Préface des remarques importantes pour les navigateurs Anglois, sur le Cap de Bonne Espérance & principalement sur le Cap *Lézard*, l'un des deux promontoires célèbres de la Cornouaille, où on a envoyé le neveu de feu M. BRADLEY pour y observer le passage de Vénus, & pour d'autres observations qui ont toutes très bien réussi. Le prix ordinaire d'un volume de ces éphémérides est 2½ Shellings; le premier (de l'année 1767)

coute

coute le double à cause du grand nombre de tables qu'il contient. Celui de 1771 coute 3 Sh. 6 d.

*Philosophical Transactions &c.* Vol. LVIII pour l'année 1768. 382 pages in-4°. A Londres 1769.

Je ne tarderai pas à rendre compte de ce volume des Transactions philosophiques, un des plus intéressans qui ait paru depuis quelques années. (V. Journ. des Sçav. Août 1770).

*A new and complete Treatise of spherical Trigonometry; In which &c.* London 1768. 216 pages in-8°. & 2 planches.

Voilà une partie du titre de la traduction que M. W. CRAKELT a faite de l'*Astronomie sphérique* de M. MAUDUIT, Professeur de mathématique dans la chaire de *Ramus*, établie au College Royal. Cette traduction est dédiée au célèbre Dr. BEVIS qui avoit encouragé M. CRAKELT à faire connoître à ses compatriotes l'excellent ouvrage de M. MAUDUIT. Elle se vend chés le Traducteur, & chés le Libraire H. Turpin. (V. Journ. des Sçav. Juin 1770).

*A system of Astronomy &c.* c'est à dire *Systeme d'Astronomie, contenant l'exposition & la démon-*  
mon-

monstration des principes de cette science ;  
par M. EMERSON. A Londres, chez Moutse  
1769.

Ce célèbre Mathématicien est déjà connu par des ouvrages sur l'Algebre, la Méchanique l'Optique, &c. Il a traité sur le même plan & avec le même soin l'Astronomie, & son Ouvrage ne peut qu'être très utile au progrès de cette science. Le même Auteur vient aussi de publier la Géographie mathématique & la Gnomonique, en un Vol<sup>e</sup>. Le dernier volume de son Cours de mathématique est sous presse.

Cet article du Journ. Encycl. 15 Mars 1770 est pris d'une annonce un peu plus étendue qui se trouve dans le Monthly Review. Janv. 1770. je ne doute pas que ces Elemens d'Astronomie ne soient très bons. Quant à la Géographie elle sera fort instructive pour les Navigateurs, & d'autant plus que M. E. leur apprend à tenir compte, quand il le faut, de l'aplatissement de la Terre. La Gnomonique enseigne l'art de tracer des cadrans solaires sur toutes sortes de plans. J'ai trouvé les titres complets de ces deux traités dans le Gentl. Mag. Dec. 1769. Le vol<sup>e</sup>. qu'ils forment coûte 7 Sh. relié, ainsi que le vol<sup>e</sup>. de l'Astronomie.

Les trois titres suivans sont tirés d'un cahier du Gentleman's Magazine de l'année 1769.

*A Discourse on the Transit of Venus.* 4to. Londres chés Newbery. (Prix 2 Sh.)

Contenant des remarques sur ce phénomène avec une grande planche qui le représente tel qu'on doit l'avoir vu dans 9 endroits différens du globe.

*Institutions of astronomical calculations; the Astronomy and Geography of Transits.* 8vo. A Londres chés Martin. (Prix 2 Sh.)

Ce M. MARTIN est l'auteur même, qui est très connu en Angleterre par plusieurs bons ouvrages, par ses leçons de Physique & d'Astronomie, & par une boutique très bien fournie d'instrumens de Physique & d'Optique. Cette brochure publiée à l'occasion du passage de Venus paroît faire partie d'une exposition du calcul astronomique plus étendue.

*The Transit of Venus over the Disk of the sun, Jun. 3 and 4, 1769.* in-8°. chés Henderson.

On dit ce mémoire superficiel.

*A succinct Account of the attempts of Mrs. Harrison and le Roy, for finding the longitude at sea.* London 1768. (Prix 2 Sh. 6 d.)

Je ne connois de cette brochure que le titre; c'est apparemment une traduction de l'*Exposé succinct*

1791  
sint &c. de M. LE ROY, annoncé à l'article  
France.

*Tabulæ Motuum Solis & Luna nova & cor-  
rectæ; Auctore TOBIA MAYER: quibus acce-  
dit methodus longitudinum promota, eodem  
Auctore. Editæ jussu Præfectorum rei longi-  
tudinariæ. Londini: Typis Guilielmi & Johan-  
nis Richardson: Prostat venalis apud Johannem  
Nourse, Johannem Mount & Thomam Page  
1770.*

Elles ont paru à la fin ces tables après s'être  
fait attendre bien longtems; personne n'ignore  
qu'elles étoient imprimées déjà depuis quelques an-  
nées. Le titre n'annonce pas tout ce que contient  
ce précieux recueil. La notice suivante indiquera  
un peu plus en détail aux Astronomes ce qu'ils y  
trouveront.

La préface est historique & intéressante; elle  
est de M. MASKELYNE, l'Editeur de tout l'ou-  
vrage. Ensuite viennent 1<sup>o</sup>. *Methodus longitu-  
dinum promota, Auctore Tobia Mayer*, conte-  
nant la méthode de trouver par une distance ob-  
servée de la Lune à une étoile zodiacale, la lon-  
gitude du lieu; elle exige que cette distance soit  
de plus de 10 degrés; il est bon qu'elle soit d'en-  
viron 90°. & que l'étoile ait à peu près la même  
latitude que la Lune. M. MAYER a donné deux  
ex.

exemples très détaillés de la méthode & il y a joint la description d'un instrument avec lequel on peut prendre ces distances sur mer sans commettre une erreur de 30".

II. *Ad methodum longitudinum promotam additamentum.* Auct. TOB. MAYER: contient principalement le Type d'un calcul fait sur les Tables de la Lune pour trouver leur erreur par l'observation d'une occultation d'Aldebaran. C'est un exemple de l'usage des Tables.

III. *Explicatio usus tabularum Solis & Lunæ.* Cette partie, qui est très considérable, est presque entièrement de M. MASKELYNE. Elle est suivie d'une traduction angloise, avec la préface latine traduite pareillement en Anglois.

Après cela viennent les Tables du Soleil & de la Lune accompagnées d'un grand nombre de tables subsidiaires.

L'ouvrage est terminé par 13 écrits divers, dont le premier contient les regles que M. MAYER a données dans le second volume des Commentaires de Gœttingue, pour calculer les parallaxes de la Lune, dans l'hypothèse de la Terre aplatie; les 12 autres renferment des détails historiques qui font voir principalement comment la méthode de déterminer les longitudes sur mer par des observations de la Lune, s'est accréditée peu à peu chés les Anglois.

Cet

Cet ouvrage mériteroit une analyse détaillée & peut-être la donnerai-je dans un autre volume de ce recueil; en attendant mes lecteurs verront par cette annonce s'il leur importe de se le procurer; il coûte à Paris seize livres, & à Berlin trois Ducats.

Il est assés singulier que les Libraires Anglois n'aient pas envoyé en même tems à tous leurs correspondans la *Theoria Lune juxta Systema Newtonianum*, Auctore TOSIA MAYER; Londini 1767. (58 pages in-4°.) que le Bureau des longitudes a publiée enfin en même tems que les tables. On ne l'a ni ici, ni à Gœttingue, ni à Leipsic, ni autre part en Allemagne, que je sache, & on a même de la peine à l'obtenir du Libraire de Paris qui en a reçu quelques exemplaires. M. MAYER dit dans la préface que son but dans cette *Théorie de la Lune* a été de faire voir que la Théorie ne fournit aucun argument contre la bonté de ses tables; il prétend qu'en effet les inégalités que donnent ses calculs théoriques diffèrent bien rarement de plus de 30'' de celles qu'indiquent les tables, les quelles sont construites principalement d'après les observations; & qu'il s'en ensuit aussi que sa Théorie prouve mieux l'évidence générale de l'attraction Newtonienne, que ne font les Théories de la Lune publiées précédemment.

N

PHI-

PHILOSOPHIA BRITANNICA: Or, a new and comprehensive System of the Newtonian *Philosophy, Astronomy, and Geography*. In a course of twelve Lectures; with Notes. Containing the *Physical, Mechanical, Geometrical, and experimental* Proof and illustrations of all the principal Propositions in every Branch of NATURAL SCIENCE. Also a particular account of the Invention, Structure, Improvement, and Uses of all the considerable Instruments, Engines, and Machines: with new calculations relating to their *Nature, Power* and *Operation*. The whole collected and methodized from all the principal Authors, and public Memoirs; and embellished with eighty one Copper-plates. By B. MARTIN. 2<sup>d</sup>. Edition. in 3 volumes. London 1770. Printed for Newbery and Co. at the Corner of St. Pauls church Yard. Price 18 S. bound.

Voilà le titre complet d'une nouvelle édition du principal ouvrage de M. MARTIN. Il est tiré du *Gentleman's Mag.* March. 1770.

*A new Theory of Comets; &c.* By MICHAEL WOODS, F. R. S. 8°. A Liverpool 1768. & se vend chés Nourse à Londres. Prix 1 sh.

Le titre extrêmement long de cet ouvrage se trouve en entier dans le *Monthly Review*. Fev. 1769. On y apprend que les comètes ne sont que

que de la fumée; que les opinions de Newton sur la Théorie de ces astres sont très absurdes; enfin bien des choses qui peuvent faire croire que l'ouvrage de M. W. est tout à fait contraire à la saine Physique, que l'Auteur ne fait gueres honneur à l'illustre Société Royale, & qu'il mérite peut-être le mauvais traitement qu'il essuye de la part du Journaliste.

*An Essay towards a History of the principal Comets &c. C'est à dire: Essai historique sur les principales Cometes qui ont paru depuis l'an 1742; avec un détail particulier du retour de la fameuse Comete de 1682 en 1759, conformément au calcul & à la prédiction du Docteur Halley; composé sur les observations des plus célèbres Astronomes de ce siècle. On y a joint des remarques & des réflexions sur la présente Comete, & on a mis à la tête, par forme d'introduction, une lettre sur les Cometes adressée, à une Dame par feu M. de Maupertuis. in-8°. A Londres chés Becket. Prix 1 s. 6 d.*

Les auteurs du *Monthly Review* qui annoncent cet ouvrage dans leur Journal du mois de Décembre 1769, disent qu'ils l'ont trouvé très intéressant. Il paroît cependant par leur annonce que l'Auteur s'est trop appesanti sur les rai-

sons qu'on oppose aux opinions erronées du vulgaire au sujet de la nature & des prétendus effets des Comètes; & qui est-ce qui auroit cherché dans ce livre l'histoire de l'affaire que le ministre Petitpierre, à Neuchâtel, s'est attirée pour avoir nié l'éternité des peines?

*Four propositions &c.* C'est à dire *Quatre propositions pour prouver non seulement que la distance du Soleil, comme elle a été déterminée par un Auteur moderne, est erronée même d'après les principes de la théorie de la gravité qu'il a entrepris d'établir, mais aussi qu'il est plus que probable que cette grande question ne fera jamais décidée solidement par aucune sorte de calcul.* A Londres chés P. Johnson & Payne.

J'avois pris ce titre dans le Journ. Enc. I. Fev. 1770; j'avois vu tant par ce journal que par le titre même que cet ouvrage étoit écrit contre le Docteur STEWART; mais je n'en connoissois pas l'Auteur lorsque j'ai trouvé dans le *Gentleman's Magaz.* Octobre 1770, une lettre de M. JEAN DAWSON adressée à l'Auteur du Magazin, & par laquelle M. DAWSON reconnoît être l'Auteur de cette brochure. Son but est de la défendre contre M. HORSLEY qui dans une lettre insérée dans les *Trans. philosoph.* (probablement de

de 1769) doit avoir avancé que les conclusions du Dr. STEWART n'étoient aucunement affectées par cette brochure. M. D. parle dans sa propre cause, mais on ne peut s'empêcher de croire, d'après cette intéressante Lettre, qu'il a raison, d'autant que M. HORSLEY n'a appuyé son assertion d'aucune preuve. Mais en supposant même que tant les principes que les calculs de M. STEWART soyent justes, ce sera toujours un grand défaut de sa Méthode que la force perturbatrice du Soleil, qui affecte la gravitation de la Lune vers la terre, ait une si prodigieuse influence sur la parallaxe du Soleil. M. HORSLEY reconnoît lui même qu'on n'a qu'à augmenter de  $\frac{1}{25000}$  cette force perturbatrice moyenne du Soleil pour trouver pour la parallaxe du Soleil  $9''$ ,  $3'''$  au lieu de  $6''$ ,  $54'''$  que donne le calcul de M. STEWART, & M. DAWSON a trouvé qu'en diminuant cette force perturbatrice de sa  $\frac{1}{25434}^e$  partie, la distance du Soleil se trouveroit infinie.

Je dirai à cette occasion que le savant & estimable Dr. MURDOCH de la Société R. a envoyé à M. SULZER de l'Académie R. des Scienc. & Belles Lettres, quelques regles pour calculer la distance du Soleil à la terre, qui sont fondées, je crois, sur une méthode semblable à celle du Dr. STEWART son compatriote; ses résultats indiquent pour la parallaxe horizontale du Soleil  $8''$ ,  $6875$



ou 9<sup>ll</sup>, 0076. Il y a apparence que ces regles sont démontrées dans un Mémoire que M. MURDOCH a fait insérer dans les *Transact. Philosoph.* Vol. LVIII, pour 1768, sous le titre de, *Essay on the connexion between the Parallaxes of the Sun and Moon; their densities, and their disturbing forces on the Ocean;* & qui sert de corrections & de supplément à un Mémoire qu'il avoit donné sur la parallaxe du Soleil dans la seconde partie du LIV<sup>e</sup>. vol. des Transactions.

## RUSSIE.

L'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg à publié successivement 7 petites brochures in-4to. contenant les observations qui ont été faites à l'occasion du passage de Vénus, par les Astronomes qu'elle avoit chargés d'observer ce célèbre passage. Chaque observateur rapporte ce qu'il a pu voir ou ne pas voir dans le tems de ce phénomène & de l'éclipse de Soleil qui l'a suivi; & ses observations pour regler l'horloge. Quelques uns donnent aussi plusieurs observations pour la latitude & la longitude, des vérifications d'instrumens, & quelques observations météorologiques. Chaque observateur avoit, outre quelques instrumens de physique, les instrumens astronomiques que je vais dire, ou l'équi-

Équivalent. 1°. un Quart de cercle de 2 pieds de rayon. 2°. Une lunette achromatique de 12 pieds avec un micrometre objectif. 3°. Une ou deux autres bonnes lunettes. 4°. Deux horloges à pendule. Le P. MAYER s'est servi d'une lunette achromatique de 18 pieds. M. PICTET s'est apperçu qu'il manquoit une division entiere de 10 minutes au 78°. degré de son quart de cercle qui porte cependant le nom célèbre de *Siffou*. Des deux bonnes horloges de M. MALLET l'une avoit un pendule composé & l'autre avoit une verge ordinaire; cependant la différente température de l'air les affectoit également l'une & l'autre. Les Observations du P. MAYER & de M. RUMOVSKY sont en latin; celles de Mrs. MALLET & PICTET, en françois; celles de Mrs. EULER le Lieutenant & KRAFFT, en Allemand; celles de M. le Capitaine ISLENIEF, en Russe, & on a publié une traduction françoise de ces dernières. L'essentiel au reste de ces observations est déjà connu & reparoîtra dans le grand ouvrage sur la parallaxe du Soleil, que l'Académie Impériale va publier & qui fera la partie seconde du Tome XIV. des Commentaires de Pétersbourg.

*Ad augustissimam Russiarum omnium Imperatricem CATHARINAM II. ALEXIEWNAM, expositio de transitu Veneris ante discum Solis*

N 4

d.



d. 23 Maji 1769, jussu Illustrissimi Et excellentissimi Domini D. Comitis WOŁODIMIERI ab ORLOW Illustr. Academiae Scientiarum Directoris suscepta, ubi agitur de fine hujus Observationis, 1) cognoscendi veram parallaxin horizontalem Solis, 2) determinandi veram distantiam Solis a Tellure, 3) ceterorumque planetarum Et cometarum ordinem Et distantiam, 4) deque commodis inde natis pro Geographia, Re nautica, Physica, &c. adductis ubique observationibus, earumque calculis ac methodis, ipsaque parallaxi hinc deducta, Auctore CHRISTIANO MAYER Senen. ac Pot. Electoris Palatini Astronomo, in antiquissima Universitate Heidelbergensi Professore Mathes. & Phys. experiment. nec non Musæi hist. nat. Directore, Soc. Reg. Angl. Acad. nat. cur. & Instit. Bonon. Socio. Petropoli, Typis Academiae Scientiarum, 1769.

Ce discours répond bien au titre par sa longueur, car il est de 354 pages in-4to. Je n'ai pas trouvé encore le tems de le lire, mais en le parcourant j'ai vu que je ne le lirois pas sans fruit. Le Pere MAYER dont les connoissances en Astronomie sont très étendues, a saisi l'occasion du passage de Vénus pour donner un cours d'Astronomie assés complet à la Russie. Il fait voir combien toutes les parties de cette science dépen-

pen-

pendent de la connoissance de la parallaxe du Soleil; la grande part que la Russie réclame à la détermination de cet élément rend l'ouvrage d'autant plus intéressant pour cet Empire. Le P. M. me paroît n'avoir rien voulu laisser à désirer; il s'éleve depuis l'explication des signes °, ', "", jusqu'aux découvertes les plus sublimes; & il prend occasion des observations géodésiques, météorologiques, &c. qui ont été faites en Russie à l'occasion des expéditions pour le passage de Vénus, de parler de la figure de la Terre, du Barometre, du Thermometre & d'autres objets qu'il ne vouloit pas passer sous silence; cette dernière partie renferme même des réductions d'observations nouvelles, que les Physiciens seront bien aises de trouver ici toutes faites. Le travail du P. M. sur la parallaxe du Soleil est considérable. Les observations Russes donnent toutes autour de 9 secondes, mais le savant Auteur dit très bien, qu'avant que de se décider il faut les comparer avec celles d'Amérique. On trouve à la fin l'inscription d'une Pyramide ou d'un obélisque qu'on élèvera en mémoire des obligations qu'a l'Astronomie à CATHERINE LA GRANDE.

*Nouvelle méthode pour lever en peu de tems & à peu de frais une carte générale exacte de toute la Russie, approuvée par l'Académie Im-*



*périale des sciences de St. Pétersbourg, inven-*  
*tée par CHRISTIAN MAYER* Astronome de  
 S. A. S. Électorale Palatine &c. 46 pages in-8°. A  
 St. Pétersbourg, de l'Imprimerie de l'Acadé-  
 mie Imperiale des sciences, 1770.

Le Pere MAYER propose dans cet écrit de se  
 servir de la montre marine de Harrison, pour  
 lever la Carte en question; il fait observer que  
 le grand nombre de rivieres qui coupent la Rus-  
 sie dispenseront le plus souvent d'exposer la mon-  
 tre aux cahots des voyages par terre, & de plus  
 qu'il n'est pas nécessaire d'avoir une montre ma-  
 rine aussi bonne que celles dont on a besoin sur  
 mer. On ne sauroit disconvenir, à ce qu'il me  
 semble, que l'idée du P. M. ne soit très bonne,  
 & sa méthode préférable de beaucoup, dans ce  
 cas, aux observations des satellites de Jupiter.  
 Je donnerai un exemple de la maniere dont le  
 P. M. propose d'opérer. On veut commencer par  
 déterminer six stations B, C, D, E, F, M, de-  
 puis St. Pétersbourg, A, jusqu'à Moscou M. on  
 placera dans chaque station un Observateur avec  
 une pendule & un quart de cercle; au commen-  
 cement d'Avril chacun de ces observateurs pren-  
 dra des hauteurs correspondantes du Soleil pour  
 regler sa pendule; un Astronome fera la même  
 chose à St. Pétersbourg, & après avoir fait les  
 comparaisons nécessaires entre la montre marine  
 &

la pendule réglée, & après être assuré que les autres Astronomes ont réglé les leurs, il se mettra en route avec la montre de Harrison pour la station B, où il marquera l'heure de l'horloge de cette station & celle de la montre; après quoi il continuera sa route pour C & fera la même comparaison, & ainsi de suite, jusqu'à ce qu'il arrive à Moscou. Retournant ensuite sur ses pas, cet Astronome verra si dans chaque station les comparaisons qu'il fera s'accordent avec les précédentes; si elles ne s'accordent pas, on ne laissera pas de pouvoir tirer des résultats assez exacts de toutes ces comparaisons discutées avec intelligence; si elles s'accordent, les différences des méridiens entre ces sept stations seront connues exactement. Après cette vérification, (qu'on pourra cependant se dispenser de faire complètement, si au retour on trouve de l'harmonie entre les résultats aux deux ou trois premières stations), après cette vérification, dis-je, les observateurs stationnaires se transporteront en d'autres lieux & la même manœuvre recommencera. On conçoit facilement que de cette manière les longitudes d'un grand nombre d'endroits se détermineront en peu de tems, & que les Astronomes stationnaires feront usage aussi de leurs Quarts de cercle pour déterminer les Latitudes.

Be-



*Betrachtung* &c. c'est à dire, *Réflexions sur les Cometes, à l'occasion de la Comete qui a apparu dernièrement.* Par I. H. DENFER, Pasteur à Frauenberg, 35 pages in-8vo. A Mitau & à Leipzig 1770.

Ces réflexions, dédiées à S. A. S. Mgr. le Duc de Courlande, sans mériter beaucoup d'attention, supposent cependant des connoissances chés l'Auteur. Son but principal est de refuter l'opinion de Kepler & de plusieurs autres qui croyoient les Cometes formées des émanations du Soleil ou des Planetes, il combat cette opinion avec plusieurs argumens tirés autant de la Chymie que de l'Astronomie, & il s'avance ensuite à dire que non seulement il croit les Cometes des corps permanens, mais aussi que leur queue ou leur atmosphere est une lumiere qui leur est propre, & que sans le Soleil nous verrions toute Comete à queue environnée d'une atmosphere circulaire dont le rayon seroit de même longueur que la queue.

#### ITALIE.

PAULLI FRISII Presb. Regul. Barnabitæ, in Mediolanensi, Pisano & Bononiensi Gymnasio publici Matheseos Professoris, Soc. Regiæ Londinensis, Berolinensis &c. &c. Socii, *de gravitate universali corporum, Libri tres.*

A

A Milan, chez Joseph -Galcati, 1768. 420 pages  
in-4to. (Prix à Berlin, 3 Ecus 16 gros.)

Un des livres les plus profonds & les plus utiles en même tems, c'est celui dont on vient de lire le titre. Le célèbre P. FRISI y embrasse presque toute la Physique céleste; il expose ces matieres abstraites avec toute la clarté & la simplicité qu'il est possible; il fait de ses méthodes des applications intéressantes; &, ce dont on lui doit bien tenir compte, il discute avec beaucoup d'impartialité, les résultats des travaux d'autres Géometres, sur les mêmes matieres. Ses Scolies sont également instructifs &, j'ose le dire, amusans. On trouve dans le Journ. Encycl. du 15 Juillet 1769, un extrait étendu de cet ouvrage; il paroît fait par quelqu'un qui s'est beaucoup occupé lui même de l'Astronomie physique; & on y fait des remarques intéressantes sur les méthodes synthétiques qui dominent dans l'ouvrage dont il est question. On parle aussi dans cet extrait d'un mémoire sur les *équations lunaires*, que le P. F. a fait imprimer à Parme, en 1769, avec une Théorie de la Lune de M. MELANDER, sous le titre de DANIELIS MELANDRI & PAULLI FRISII alterius ad alterum de Theoria Lunæ Commentarij, & on observe que ce mémoire prouve que ce n'est pas faute de savoir manier l'Analyse, que le P. F. a préféré la synthese dans son grand ouvrage

*Tavole*

*Table trigonometrique &c. C'est-à-dire, Tables trigonométriques; avec une introduction contenant un abrégé de la Trigonométrie plane & sphérique, appliquée à la pratique, & plusieurs autres tables & éclaircissements relatifs à cette matière. A Padoue, chez Seminario 1769.*

„Il nous manque beaucoup de livres écrits dans notre langue, dit M. JOSEPH TOALDO, Professeur à Padoue, Auteur de ces tables. Nous sommes encore très-souvent obligés d'avoir recours aux ouvrages des Ultramontains pour des Sciences très-nécessaires, ce qui a occasionné beaucoup de peine, de dépense & de lenteur dans le progrès des connoissances. Nous n'avons presque aucun livre moderne d'Astronomie & des Sciences qui y sont relatives, aucunes tables astronomiques, qui cependant sont plus nécessaires à un Astronome, que les dictionnaires ne le sont à un critique. C'est cette raison qui m'a déterminé à suppléer à ce défaut, & à joindre à ces tables l'abrégé de trigonométrie en forme d'introduction. M. TOALDO mérite la reconnaissance des Italiens, & cela d'autant plus, qu'il a pris les plus grands soins pour donner à ces tables toute la perfection dont elles étoient susceptibles.“ (*Journ. Encycl. 15 Fevr. 1770.*)

De

*De Cometa Anni 1769. Sermo habitus in Academia Bononiensi Scientiarum Institutii, die 23 Novembris ab EUSTACHIO ZANOTTO ejusdem Institutii Astronomo.*

C'est le titre d'un petit discours de 8 pages in-4to. On y trouve l'histoire des observations qui ont été faites de cette Comète avant son passage au Périhélie, par M. ZANOTTI & les Astronomes ses collègues, Mrs. MATHEUCCI & CANTERZANI. J'ai donné dans la Gazette littéraire françoise de Berlin, du 11 Juin 1770, un extrait assez étendu de ce mémoire.

*Dimostrazione della stazione della Cometa &c.*  
c'est à dire, *Démonstration de la Comète de l'année 1769. annoncée dans le Journal de Rome.* Par le P. M. G. B. di AUFFREDI de l'Ordre des F. Precheurs. A Rome chez Burbulluni, 1770.

„L'Auteur avoue ingénument qu'il s'étoit trompé dans ce Journal, au sujet de la latitude de la Comète qui parut l'année dernière, il corrige maintenant cette faute légère, & rend compte des observations, qu'il a faites postérieurement, observations très difficiles par la foiblesse de la lumière que répandoit cet astre errant. Le P. AUFFREDI déclare que le meilleur exposé qui ait été publié concernant cette Comète, à été celui  
de



de M. DE LA LANDE, qu'on lit dans notre Journal Encyclopédique du mois de Novembre dernier. (V. Journ. Encycl. 1 Sept. 1770.)

## S U E D E.

*MÉMOIRES de la Société Royale des Sciences de Suede, sur la Physique, l'Œconomie & la Mécanique.* Pour l'année 1766. Traduits du Suédois par M. A. G. KÆSTNER Conseiller aulique, Professeur des Mathématiques &c. &c. Vol. XXVIII. 344 pages in-8vo. A Leipzig, chés la Veüve Hollen, 1768.

Je ne connois les Mémoires de la Société Royale de Suède que par l'excellente traduction allemande dont je viens de traduire le titre pour le 28<sup>e</sup> volume. On y trouve souvent des morceaux d'Astronomie intéressans; Je suis fâché de ne pouvoir aujourd'hui dire que peu de mots, de ceux que j'ai rencontrés dans ce volume & dans les deux qui le suivent.

*Nouvelle maniere de trouver l'orbite que le Soleil doit décrire autour du centre d'équilibre général de tout le systeme planétaire;* par M. MELANDER.

M. D'ALEMBERT a donné une solution de ce probleme dans la seconde partie de ses Recher-

*Recherches sur différens points importans du Systeme du Monde;* M. MELANDER donne ici un précis de cette solution & il fait voir ensuite qu'on peut substituer l'Algebre ordinaire & la Trigonométrie à une partie de la solution de M. D'ALEMBERT, la quelle est toute fondée sur le calcul infinitésimal.

*Traduction du volume XXIX, pour l'année 1767, imprimée en 1770.*

*Observations Astronomiques faites en 1761, par M. PLANMAN, Professeur de Physique à Abo.*

On fait que M. PLANMAN a observé le passage de Vénus de 1761 à Cajanebourg. Il a déterminé dans ce pénible voyage les situations de plusieurs lieux; c'est de ces observations qu'il rend compte ici. On apprend avec bien du regret qu'il a été empêché d'en faire un plus grand nombre par une forte maladie, suite de ses fatigues. M. P. a donné en chemin de bons secours à M. PAZELIUS Pasteur à Liminga, au quel il trouva de grandes dispositions pour l'Astronomie pratique.

*Calcul exact de la véritable figure de la Terre par la comparaison des longueurs du pendule.*

PAR M. FREDERIC MALLET, Astronome observateur Royal à Upsala.

O

Ce

Ce mémoire est partagé en deux parties dont l'une se trouve dans le second trimestre, & l'autre dans le troisieme; (Chaque volume contenant 4 trimestres). Il contient une histoire très complète des expériences qui ont été faites sur le pendule. La multitude des combinaisons que M. MALLET a faites, pour conclure de ces expériences le rapport du petit axe de la Terre à son grand axe, lui donne un grand nombre de résultats. Celui qui paroît le plus approcher de la vérité donne ce rapport de 199 à 200.

*Traduction du vol. XXX<sup>e</sup>. pour l'année 1768.*  
imprimée en 1770. (ou suivant le titre, en 1771).

Ce volume ne contient qu'un seul mémoire d'Astronomie, qui se trouve dans le troisieme trimestre & qui est intitulé:

*Sur le passage de Vénus devant le disque du Soleil le 3 & le 4 Juin 1769:* par ERIC PROSPERIN, Adjoint pour les Mathém. & la Phys. à l'Académie d'Upsala.

M. PROSPERIN a calculé les principaux élémens de ce phénomène pour 11 différens endroits de la Suede, par la méthode que M. ÆRINUS a donnée dans les Nouv. Comment. de Pétersbourg T. X. p. 433. Autant que j'ai pu voir,

voir, en courant, il a bien pesé toutes les circonstances, & même il a mis dans ses calcul une précision presque superflue.

*Swenska Kongl. Wetenskaps Academiens Handlingar* for 1769. Vol. 31. in-4<sup>e</sup>.

La traduction du vol<sup>e</sup>. de 1769 des Mémoires de Suede ne paroîtra peut-être pas encore de quelque tems; mais ayant trouvé dans le Journ. des Sçav. Janv. 1771. les titres de tous les mémoires compris dans les 2 premiers trimestres de ce volume. je puis, en attendant la traduction, indiquer quelques mémoires d'Astronomie qui se trouvent dans le second trimestre.

*Mémoires sur les mesures prises en Suede pour observer le passage de Vénus sur le disque du Soleil le 3 Juin 1769, & sur leur succès avec le détail des observations faites à Stockholm;* par M. WARGENTIN.

*Extrait des Observations du passage de Vénus, faites à Upsala.* Par M. PROSPERIN.

*Explication des Phénomènes qui ont accompagné le passage de Vénus.* Par M. MELANDER.

*Observation de l'entrée de Vénus sur le disque du Soleil, faite à Abo,* par M. GADOLIN.

Q 2 MOL

● ● ●

HOLLANDE.

*Verhandelingen uitgegeven &c.* c'est à dire *Mémoires publiés par la Société Hollandoise des Sciences de Harlem.* Tome X. partie 2<sup>e</sup>. A Harlem-ches Bosch, 1768.

C'est d'après la Gaz. litt. de Gœttingue du 3 Fev. 1770 que je puis dire quelque chose de ce volume des Mémoires de Harlem le seul qui jusqu'à présent soit parvenu à ma connoissance. Il renferme outre plusieurs tables & observations météorologiques, & un mémoire sur le mouvement apparent, des formules qu'a donné M. BLASSIERE, pour déterminer la distance des Comètes à la Terre.

L'Anatomie & la Botanique ont enrichi ce volume plus que n'ont fait la Physique & l'Astronomie.

QUA-

---

## QUATRIEME PARTIE.

---

### NOUVELLES LITTERAIRES.

---

#### I.

#### *Sur l'Equation du Tems.*

On trouve dans la Gazette littéraire de Gœttingue du 9 Avril 1770 l'extrait d'un mémoire lu deux jours auparavant, dans l'assemblée de la Société Royale, par M. KÆSTNER, *sur une question au sujet de l'Equation du Tems dans les Tables Astronomiques.* Cette question est la même que celle qui a fait en partie le sujet des deux premiers articles de ce Volume. M. KÆSTNER a trouvé qu'il valoit mieux ramener la décision de la question à une formule analytique, que de se servir d'exemples particuliers pour appuyer & pour éclaircir les objections qu'on fait contre la méthode de M. DE LA CAILLÉ pour le calcul de l'équation du Tems. A en juger par le petit extrait que j'ai sous les yeux, le mémoire de M. KÆSTNER renferme outre le développement de son idée, plusieurs remarques intéressantes sur le tems en Astronomie, & sur les passages des astres au Méridien; & il peut être regardé comme un



supplément aux articles 673 & suiv. de l'*Astronomie* de M. DE LA LANDE.

II.

*Sur les Taches du Soleil & sur la Rotation de cet astre sur son axe.*

Il est dit dans la Gaz. litt. de Gœttingue No. III. de l'année passée, que le 8 Sept. 1770 M. KÆSTNER présenta à la Socé. R<sup>c</sup>. des formules analytiques pour calculer la durée d'une révolution du Soleil autour de son axe; je ne rapporterai pas cet extrait en entier, mais en voici quelques traits: M. KÆSTNER fait voir les inconvéniens des méthodes données, par M. HAUSEN dans des thèses défendues à Leipzig en 1726 sous le titre de *Theoria motus Solis circa proprium axem*, ensuite par M. CASSINI dans ses *Elémens*, par M. de L'ISLE dans ses *Mémoires pour servir* &c. & de celle du P. BOSCOVICH publiée dans l'*Astronomie* de M. DE LA LANDE. Il explique ensuite sa méthode analytique; elle exige, comme c'est l'ordinaire, trois observations d'une même tache; ces observations fournissent trois équations au moyen des quelles M. K. détermine les trois principaux élémens & les mêmes que M. DE L'ISLE cherchoit par sa construction. Le résultat est assez différent & M. K. croit que cette différence est

est à l'avantage de sa méthode. Il fait voir même qu'il y a une contradiction évidente entre les résultats que M. DE L'ISLE donne pour l'Angle que fait l'axe du Soleil avec celui de l'Ecliptique & pour la longitude de l'interfection de l'équateur solaire avec l'Ecliptique. En effet ce lieu est suivant M. KESTNER à  $2^{\circ}. 4^{\circ}. 28'$  suivant M. DE L'ISLE à  $1^{\circ}. 26^{\circ}$ ; suivant M. CASSINI à  $2^{\circ}. 8^{\circ}$ . & M. K. en adoptant sa propre longitude du nœud de l'équateur solaire trouve l'angle susdit de  $6^{\circ}. 51'$ ; & en adoptant celle de M. DE L'ISLE il trouve  $6^{\circ}. 12'$ , tandis que M. DE L'ISLE même assigne pour cet angle  $6^{\circ}. 35'$ . La méthode au reste de M. K. me paroît avoir beaucoup de rapport avec celle de M. DE SILVABELLE qu'on trouve dans le V<sup>e</sup>. vol<sup>e</sup>. des Mémoires présentés à l'Acad<sup>e</sup>. R<sup>e</sup>. des Sc. de Paris. J'ajouterai qu'on trouveroit ces deux méthodes peut-être plus propres que d'autres si on vouloit poursuivre une idée que j'ai eue à l'occasion du mémoire de M. EULER *le fils* du quel j'ai parlé plus haut (pag. 85); c'est une idée de la quelle je crois qu'on pourroit tirer quelque fruit; voici en quoi elle consiste. Les méthodes ordinaires, supposant les taches adhérentes à la surface du Soleil, n'exigent que trois observations d'une même tache pour déterminer tant la durée de la rotation que les autres élémens qu'on a coutume de déduire

O 4

des

des observations de cette espece; M. EULER ne fait pas la même supposition; quatre observations d'une même tache, au lieu de trois, lui permettent de laisser la question indéterminée si les taches sont adhérentes au Soleil ou si elles ne le sont pas. N'est il donc pas aisé moyennant cela de décider cette même question, une des plus importantes dans la matiere dont il s'agit? Qu'on calcule quatre bonnes observations par la méthode de M. EULER, qu'on calcule trois de ces observations, ou qu'on les calcule toutes, trois à trois, par celle des autres méthodes qu'on croira la meilleure; si les résultats ne sont pas les mêmes on sera très fondé à croire qu'on a eu tort de regarder dans tant de calculs les taches comme adhérentes au Soleil. La comparaison des deux méthodes menera peut-être encore plus loin; si cela n'est pas il vaudra d'autant plus la peine de revenir sur les méthodes qui ont été proposées pour déterminer la hauteur des taches du Soleil au dessus de la surface, & sur d'autres essais de cet espece qu'on n'a pu regarder jusqu'à présent que comme de pures spéculations. Je regrette que d'autres occupations m'aient empêché jusqu'ici de faire moi-même la comparaison dont j'ai parlé, en calculant plusieurs observations exactes que j'ai faites dans ce dessein il y a quelques mois.

Mais

Mais nous ne tarderons pas sans doute à acquérir des notions plus certaines sur les taches du Soleil: la Société Royale des sciences de Copenhague a cherché à réveiller l'attention des Astronomes sur cette matière, en proposant pour le prix qu'elle distribuera au mois de Janvier 1772, la question suivante: *Determinare quid sint maculae solares, imprimis vero ex accuratis ac novis observationibus, evincere, num sint constantes, an vero in superficie Solis generentur atque intereant?*

Il faut que les pièces soient à Copenhague le 31 Octobre de cette année 1771; on les adresse, port franc, à M. HJELMSTIERNE, *Conseiller de Conférence & secrétaire actuel de la Société*; elles peuvent être écrites en Danois, en François, en Allemand, ou en Latin. Le prix est une médaille d'or de la valeur de cent Rixdales Danoises. (\*)

On trouve dans le supplément du *Gentleman's Magazine* pour l'année 1769, une lettre datée de Glasgow du 1 Janvier 1770 & dont nous allons donner une traduction, de même que de quelques remarques de M. DUNN, que l'auteur du Journal a jointes à cette lettre.

O 5

„Le

(\*) Le prix qui a précédé celui-ci a été remporté par le P. FRISI; la question étoit: *Num motus Planetarum medii sint constantes?*



„Le 22. Décembre dernier un des membres de notre Université lut dans l'Assemblée de la société littéraire de cette Ville un mémoire *sur les taches du Soleil*, dans lequel il rend compte d'une nouvelle découverte qui fondée sur des observations, décisives, explique la vraie nature de ces taches: il y a joint quelques conjectures qui semblent conduire à des idées nouvelles & curieuses sur la nature & sur la substance du Soleil. Il paroît en général que ce mémoire tend à prouver que ces taches ne se trouvent pas dans l'atmosphère du Soleil comme on l'a supposé jusqu'ici, ni même sur la surface; mais qu'au contraire elles sont à une grande profondeur au dessous de cette surface & que l'ombre qu'on voit toujours entourer ces taches ne sont autre chose que l'apparence occasionnée par la matière enflammée qui se détachant de la surface sphérique du corps du Soleil coule dans la cavité qui se présente à nos yeux comme une tache noire. De plus les observations que l'Auteur a faites sur la grande tache solaire qu'on a vue dernièrement (\*) prouvent que cette tache ne pouvoit qu'être au moins

(\*) Cette tache a aussi été observée à Pétersbourg: je l'ai vue pareillement ici à Berlin le 19 Nov. 1769; son noyau formoit un ovale assez irrégulier dont le grand axe, parallèle au diamètre horizontal du Soleil, pouvoit être au moins de 2' & le petit axe d'a-

de quelques milliers de Milles au dessous de la surface du Soleil, & que c'étoit l'enfoncement d'une cavité étonnante dont les autres dimensions étoit évidemment beaucoup plus grandes. La dernière partie du mémoire contient des raisons qui peuvent faire soupçonner que la masse du Soleil est composée de deux especes de matiere dont les propriétés sont fort différentes; que la partie, la plus grande de beaucoup, de cette masse est solide & opaque, & que cet épais & prodigieux noyau est couvert par un élément lumineux, & fluide jusqu'à un certain point, au quel le Soleil doit toute la force & la chaleur qui en font un astre si éclatant & si glorieux. On fonde enfin sur ces principes une explication naturelle & simple des divers changemens qu'on voit subir aux taches du Soleil aussi longtems qu'elles sont visibles.

M. DUNN qui a donné au public des remarques sur la dernière Comete, observe que les phénomènes de la grande tache du Soleil vue dernièrement, ne prouvent point une excavation extraordinaire dans le corps de cet Astre. Qu'en 1763 & 1764 il observa avec beaucoup d'attention tant l'apparition de plusieurs taches sur le disque du Soleil que leur disparition, & qu'il dé-

d'une minute; elle étoit au milieu du quartier occidental & méridional du Soleil.



découvrit que ces ombres qui environnent les taches, & qui ressemblent à un assemblage de points noirs, formoient des anneaux complets pareils à celui de Saturne; que le corps de la tache étoit suspendu dans cet anneau & en couvroit quelque fois une partie; que ces phénomènes ne pouvoient s'expliquer par des excavations dans le corps du Soleil; & qu'au reste cette découverte lui appartenoit & que si elle n'avoit jamais paru dans les Transactions philosophiques il l'avoit du moins communiquée au feu Comte de MORTON, déjà au mois de Mai 1764. Il est par conséquent probable que le noyau, ou la partie qui occupe le centre d'une tache du Soleil, est une matière opaque qui se trouve entre la surface du Soleil & notre planète, & que l'ombre qui environne ce noyau est un assemblage d'atomes opaques qui gravitent vers lui, & qui avec ce noyau enfin gravitent vers le Soleil & sont absorbés par sa lumière.

Puisque j'ai tant parlé des taches du Soleil dans cet article, j'ajouterai: en premier lieu, qu'on verra encore quelques autres remarques sur ces taches dans des *Lettres Astronomiques* dont je parlerai bientôt dans un autre article; & en second lieu, que je viens de trouver dans les *Nova acta Eruditorum* de Mars 1770, l'éloge de feu M. HENRY KUHN, bon Mathématicien, Professeur des Mathématiques à Danzig & membre de l'Académie

démie Imp<sup>e</sup>. des Sc. de St. Pétersbourg, & que je vois par la notice qu'on y donne des ouvrages de ce savant qu'il a fait inférer dans le 1<sup>r</sup> Tome des commentaires de la Société Physique de Danzig un Mémoire en Allemand *sur la vraie nature des taches du Soleil & sur leur éloignement de la surface de cet Astre*. M. KUHN a donné dans le même Vol<sup>e</sup>. *des pensées sur la vraie origine de la queue des Comètes*, & dans le Tome III. *des recherches sur la vraie cause du flux & du reflux de la Mer*.

### III.

#### *Observations Astronomiques faites dans divers endroits par M. EULER; Lieutenant au Service de Russie.*

Les observations suivantes ont été faites avec un quart de cercle de 2 pieds de rayon fait par Sisson, & avec une lunette achromatique de 12 pieds.

#### *A Asov.*

Latitude - - - - -  $47^{\circ}.10'.30''$ .  
Longitude - - - - -  $56.29'$ .

#### *A Tscherkask.*

Latitude - - - - -  $47^{\circ}.13'.40''$ .  
Pour la Longitude - - - - -

Im-

Immerf. du I<sup>r</sup>. Sat. de Jupiter

Mars. - - - 25j. 16<sup>h</sup>. 12'. 28." Temps Vrai.

Immerf. du II. Sat. - 29. 13. 45. 21.

*A St. Dimitri.*

Latitude - - - 47° 13'. 12".

*A Taganræck.*

Latitude - - - 47° 12'. 40".

Imm. du I. Sat. de Jupiter

Févr. - - - 14j. 17<sup>h</sup>. 30'. 23".

*A Kremenshuck.*

Latitude - - - 49° 2'. 50".

Imm. du II. Sat. Avril 30j. 12<sup>h</sup>. 58'. 40". bonne Obs.

Imm. du I<sup>r</sup>. Sat. - Mai 10. 16. 7. 21,

- Obs. douteuse à cause du crépuscule du matin.

*Au Fort St. Elisabeth.*

Latitude - - - 48° 29'. 44".

Emerf. du II. Sat. Juin 19j. 9<sup>h</sup>. 21'. 32".

Em. du I. Sat. - - - 20. 11. 6. 3.

Em. du I. Sat. - - - 27. 12. 58. 55.

L'Observateur veut qu'on donne la préférence à cette dernière observation en cas que les deux précédentes ne s'accordent pas avec elle.

*A la Sietscha des Cosaques Saporogues.*

Latitude de cette forteref-

se, par les hauteurs de

quelques fixes. - - - 47° 31'. 25".

Emerf. du III. Sat. Juillet 10j. 11<sup>h</sup>. 24'. 13". bonne Obs.

Em.

Err. du II. Sat. - 21. 9. 0. 37.

Obs. un peu douteuse à cause du gros vent.

Err. du I. Sat. - Août. 14. 8. 2. 58. bonne Obs.

*A Samara.*

Latitude - 48°. 29'. 53''

Err. du I. Sat. - Août. 19. 10<sup>h</sup>. 5'. 33''.

Le Ciel étoit clair mais la planète très près de l'horizon

Err. du II Sat. - 20. 8. 44. 0

Imm. du III<sup>e</sup>. Sat. - 8. 55. 21

Ces deux observations sont très bonnes.

*A Perevolofchna.*

Latitude - 48°. 51'. 57''

*A Gluchov.*

Latitude - 51°. 40'. 42''

Err. du I. Sat. - Sept. 20. 6<sup>h</sup>. 50'. 13''

Err. du I. Sat. - Nov. 2. 5. 33. 7bonne Obs.

M. EULER a observé au fort S<sup>c</sup>. Elisabeth le 2 Juillet à 10<sup>h</sup>. 35' la hauteur méridienne de la Comète de 25°. 18' vers le Nord. De petits nuages l'ont empêché de prendre cette hauteur aussi exactement qu'il auroit souhaité.

IV.

*Observations Astronomiques.*

*faites en 1770 à Kaminiack & à Kiew par M. KRAFFT adjoint Astronome de l'Acad<sup>e</sup>.*

*I<sup>e</sup>. des Sciences de St. Pétersbourg.*

M.

M. KRAFFT s'est servi d'un quart de cercle de 2 pieds & demi de rayon, fait par *Canivet*, & d'une lunette achromatique de 12 pieds.

*A Kaminiék.*

Il a déterminé la hauteur du Pole par des hauteurs du Soleil & d'étoiles; ses résultats ne différent pas sensiblement entr'eux & donnent par un milieu cette latitude de  $48^{\circ}.40'.50''$ .

Emerision du II<sup>d</sup> Sat<sup>e</sup>. de Jupiter observée sous des circonstances très favorables le 26 Juin à  $11^h.32'.15''$   
Temps vrai.

Hauteur du bord inférieur de la Lune le 29 Juin  
à  $8^h.15'.13''$ . T. V.  $24^{\circ}.0'.0''$ .

Le 28 Juin M. KRAFFT a comparé la Comete avec  $\delta$  Aigle & il en a déduit pour  
 $11^h.44'.11''$  T.V. l'Asc. dr. de la Com.  $275^{\circ}.47'.26''$   
Décl. bor.  $2.59.14$ .

Le 29 Juin M. KRAFFT compara la Comete avec  $\xi$  Aigle; son observation donne  
pour  $12^h.27'.1''$  T.V. l'asc. droite  $279^{\circ}.6'.32''$   
la décl. bor.  $12.55.10$ .

*A Kiew.*

Emers. du I<sup>r</sup>. Sat<sup>e</sup>. de Jupiter le 14 Août à  $7^h.49'.9''$

Un autre Astronome a déterminé

	Latitude	Longitude
à Riga	$56^{\circ}.50'.24''$	$41^{\circ}.40'.15''$
à Réval	$59.26.22$	$42.19.15$ .
à Dagerort	$58.56.0$	$39.47.30$ .

V.

V.  
*Elémens de l'orbite de la Comète de 1769, déterminés  
 par différens Astronomes. \*)*

	Long. du Nœud asc. f. °	Inclin. de l'orb. °	Dist. du Périhélie. 0,000000	Long. du Périhélie. f. °	Temps du Péri- hélie. 1769. j. h.
Mr. de la Lande	V. 22. 23	73. 15	0,03104	VI. 11. 28	08. 1. 9. 22
Le même	V. 25. 10	41. 0	0,11586	IV. 25. 25	08. 7. 8. 50
Le même	V. 25. 1	40. 37	0,12376	IV. 24. 9	08. 7. 12. 30
Mr. Euler	V. 26. 47	46. 38	0,08076	V. 9. 50	08. 6. 4. 12
Le même	V. 25. 3	40. 50	0,12264	IV. 24. 16	08. 7. 15. 6
Mr. Duun	-	-	0,17	-	Sept. 24.
Mr. Zanotti	V. 19. 41	29. 41	0,1588	IV. 13. 15	08. 16. 11. 21
Mr. Lambert	V. 25. 36	44. 0	0,108	IV. 26. 30	08. 7. 7. 15
Le même	V. 25. 42	41. 28	0,1164	IV. 25. 46	08. 7. 11. 17
Le même	-	-	0,11919	-	08. 7. 22. 27
Mr. Schébet	V. 3. 48	20. 8	0,05850	III. 5. 2	08. 10. 2. 30

\*) Cet article m'a été communiqué à ma prière: j'avoue n'avoir gueres jufqu'à préfent pourfuivi les Comètes: & pas même leur hiftoire.

La plû-part de ces déterminations s'accordent assez bien pour ce qui regarde le lieu héliocentrique du nœud ascendant. Aussi n'y avoit-il gueres moyen de s'y tromper de beaucoup, puis que la terre se trouvoit très près de la ligne des nœuds de l'orbite de la Comete. Il n'en est pas de même des autres élémens de cette orbite. Une petite différence dans les observations pouvoit les changer considérablement. La premiere détermination de Mr. DE LA LANDE diffère très considérablement de ses deux autres. La raison en paroît être, que déduisant les longitudes & les latitudes géocentriques de la Comete des ascensions droites & des déclinaisons, que M. MESSIER lui avoit communiquées, il s'y est glissé des erreurs de calcul qui vont à plusieurs minutes. D'ailleurs les observations elles mêmes avoient été fort proches l'une de l'autre. De là vient que M. DE LA LANDE a jugé nécessaire de refaire ses calculs, en employant des observations plus éloignées les unes des autres, quoique toutes encore faites avant que la Comete ait passé par son périhélie. Ces nouveaux calculs lui donnerent la seconde détermination rapportée ci-dessus. Enfin il déduisit la troisieme des observations faites après que la Comete eut passé par son périhélie. Les deux déterminations publiées par M. EULER diffèrent entre elles par des raisons.

sons toute semblables. La seconde est faite dans l'hypothese de l'orbite elliptique, que M. EULER a tâché de déterminer. Les résultats de M. ZANOTTI ne sont fondés que sur des observations faites avant le passage de la Comete au Périhélie. M. LAMBERT a encore fourni trois déterminations. Dans la premiere il ne s'est servi que de la Construction qu'il a publiée dans ses *Insigniores orbite cometarum proprietates* (\*). La seconde de même que la troisieme détermination est un résultat du Calcul, qu'il compte de publier avec d'autres pieces. Pour la seconde il employa des observations faites avant le tems du périhélie, & pour la troisieme il en employa de celles, qui ont été faites après que la comete eut passé par son périhélie. C'est ce qu'il fit afin de voir, de combien l'hypothese de l'orbite parabolique donneroit le tems du périhélie plus proche des observations que s'il avoit employé l'hypothese elliptique. On voit que la différence des deux calculs n'est que de 11h. 10'. M. LAMBERT croit pouvoir fixer le véritable tems du périhélie au 7 Oct. 17h. vu que les observations postérieures ont été moins éloignées du périhélie que les antérieures. Les trois déterminations de M. LAMBERT diffé-

P 2

rent

(\*) Ce petit ouvrage intéressant, & trop peu connu hors de l'Allemagne, a paru à Augsbourg en 1761, chez la veuve KLETT.



rent fort peu entre elles. Il seroit à souhaiter qu'il en fut de même de celles des autres Astronomes rapportées cy dessus, Les différences considérables qui s'y trouvent jettent assez naturellement quelque soupçon sur la façon dont les élémens de plusieurs comètes antécédentes ont été déterminés. (\*)

## VI.

*Sur la Comete de 1770.*

Le 5 Juillet 1770 M. LAMBERT communiqua à l'Académie quelques dessins relatifs à la Comete qu'on venoit de perdre de vue. Il avoit rapporté sur le premier plusieurs observations de cette Comete. Le second faisoit voir les parties des orbites tant de la Terre que de la Comete décrites depuis la nuit du 29 Juin jusqu'à celle du 1 Juillet. Le troisieme dessin comprenoit pour tout le tems de la visibilité de la Comete, son orbite déterminée par la construction facile & ingénieuse que M. LAMBERT a exposée dans son traité des orbites des Cometes. Enfin un

(\*) Il y a une fautive détermination de la Comete de 1769 dans l'article *Ciel* de l'Almanac généalogique de Berlin pour 1771. Je crois devoir déclarer que je ne prends aucune part à cet almanac; on auroit quelque raison à m'en attribuer la partie astronomique.

quatrième dessin représentoit la Comete comme un Satellite de la Terre, & M. LAMBERT y déterminoit l'hyperbole qu'elle décriroit autour de la Terre suivant son mouvement relatif, de la même manière qu'on suppose que la Lune décrit une ellipse; cette hyperbole ne diffère pas sensiblement d'une ligne droite mais cependant assez pour qu'on puisse conclure avec évidence que l'orbite de la Comete doit avoir été altérée considérablement; d'autant qu'en effet la Comete a été pendant quelque tems comme un satellite de la Terre.

Deux remarques importantes accompagnoient l'explication de ces dessins: L'une que la parallaxe de la Comete doit avoir été le 1 Juillet au soir de 8 à 9 minutes & que par conséquent il étoit à souhaiter qu'on eut observé la Comete cette nuit là, à différentes reprises & avec exactitude, dans des observatoires fort éloignés, principalement en latitude; les uns des autres, vu que la comparaison de ces observations, indiquant la distance de la Comete à la Terre, fourniroit un moyen peut-être plus sur de déterminer la parallaxe du Soleil que ne font les passages de Vénus. L'autre remarque est, qu'à cause de la grande proximité dans laquelle la Comete s'est trouvée relativement à la Terre, & de l'altération que son orbite doit avoir soufferte, il vandroit la peine



d'autant plus de poursuivre cette Comete avec attention & de calculer les observations qu'on en feroit, parce que la comparaison de la perturbation de la Comete avec celle que souffre la Lune, dans le systeme de l'attraction, donneroit encore un moyen, quoique moins exact que le précédent, de déterminer la distance du Soleil.

Voici enfin ce que M. L. dit des élémens de la Comete:

„L'inclinaison de l'orbite est très petite & seulement d'environ de . . . . . 2°

Cela fait que la position de la ligne des nœuds ne pouvoit encore se déterminer exactement; on peut en attendant prendre pour la longitude du nœud ascendant . . . . .

V. 12°

Longitude du Périhélie . . . . . XL 26½

Tems du passage au Périhélie, le 9 Août à 3h. 36'

Distance du Périhélie . . . . . 0. 626

desorte que la Comete doit entrer un peu dans l'orbite de Vénus.“

## VII.

### *Sur la Comete de 1771.*

On fait encore bien peu de chose de cette Comete découverte par M. MESSIER au commencement de cette année. On l'a vue à Canterbury, mais je ne fais si on l'a observée. Quelques nuits de

clair de Lune & plusieurs de tems couverts ont empêché qu'on ne la vit à Berlin. Cependant elle a été remarquée quelques jours de suite à Wittenberg en Saxe par M. CHLADENIUS Conseiller, le 10 Janv. près de W de l'Ecréville & le 15 près de W des Gemeaux. Mais voici les déterminations plus exactes de M. MESSIER.

Le 10 Janvier à 10<sup>h</sup>. 16'. 45". Tems vrai

Ascension droite	121 <sup>o</sup> . 47'. 16"
Déclinaison boréale	5. 21. 15

Le même nuit à 13<sup>h</sup>. 19'. 5"

Ascens. dr.	120. 24. 31
Décl. bor.	6. 4. 46

de sorte qu'en 3<sup>h</sup>. 2'. 20" elle a parcouru 1<sup>o</sup>. 22'. 45" en ascension droite & 43'. 31" en déclinaison.

M. LAMBERT soupçonne que cette Comete n'a pas laissé de passer près de la Terre à une distance huit fois moindre que ne l'est celle du Soleil, & que c'est par conséquent à cause de sa petitesse qu'elle a été si peu remarquable.

### VIII.

#### *Pour la Théorie des Cometes.*

Le 7 Fevrier 1771 M. LAMBERT lut à l'Académie un mémoire sur l'orbite apparente des Cometes. Cette orbite n'est un grand cercle de la Sphere que lorsque la comete se meut dans le

plan de l'Ecliptique. Dans tous les autres cas elle décline d'un grand cercle de la Sphère & quelques fois même très considérablement. Voici un théoreme, que M. LAMBERT établit dans son mémoire, & qui outre l'avantage de l'universalité a encore celui d'être très élégant & de répandre du jour sur les irregularités des orbites apparentes des comètes. Prenons, dit M. LAMBERT, deux points de l'orbite apparente, & faisons passer par ces deux points un grand cercle de la Sphère. Je dis, que si l'orbite apparente dans les points intermédiaires décline de ce grand cercle vers les lieux du Soleil répondans à ces points intermédiaires, la comète sera plus éloignée du Soleil que ne l'est la terre; & qu'au cas contraire elle sera plus proche. Il suit de là que si la comète est à une même distance du Soleil que la terre, le point répondant de son orbite apparente sera le point d'inflexion. Il s'en suit encore que l'orbite apparente de toutes les comètes, dont le périhélie est plus près du Soleil que la terre, a nécessairement deux de ces points. Elle peut en avoir d'avantage, toutes les fois que sa courbure se dirige vers le lieu répondant du Soleil. M. LAMBERT démontre ces propositions de façon qu'il fait encore voir, comment cette déviation de l'orbite apparente des grands cercles de la Sphère peut servir à déterminer la distance de la comète.

Voi-

Voici encore un Théoreme utile tiré d'un petit mémoire qui est inféré dans les *nova Acta Eruditorum* de Leipzig, Octobre 1769, & dans le quel on démontre quelques propriétés des sections coniques qui n'étoient probablement pas encore connues. Ce mémoire est sans nom d'Auteur, mais je fais qu'il part d'une source féconde qui fait l'ornement de l'Acad<sup>e</sup>. I. des Sc. de Pétersbourg & que le Théoreme qui suit a été trouvé à l'occasion de la Comète de 1769. On peut tracer la figure pour ce Théoreme tout en le lisant, sans se méprendre.

„Si du Foyer F d'une section conique quel-  
 „conque ANM on érige sur l'axe AB une perpen-  
 „diculaire FG qui coupe la courbe en E; que  
 „du même point F on tire deux rayons à la  
 „Courbe quelconques FM & FN & qu'on pro-  
 „longe la corde MLN jusqu'à ce qu'elle rencon-  
 „tre en P la perpendiculaire FEFG; que du point  
 „P on mène sur la droite FL qui divise l'angle  
 „MFN en deux parties égales, une normale PR  
 „coupant les rayons FM, FN dans les points m  
 „& n on aura toujours la partie Fm ou Fn égale  
 „au demi parametre de la section conique, ou à  
 „l'appliquée FE.“

*Sur le Probleme de KEPLER.*

Le 1 Nov. 1770, M. DE LA GRANGE lut à l'Académie un Mémoire *sur le probleme de KEPLER*, dans le quel il fournit aux Astronomes des formules analytiques plus générales que celles qu'ils ont eues jusqu'à présent pour la solution de ce fameux probleme: L'équation par la quelle on doit déterminer la relation qui a lieu entre l'anomalie moyenne & l'anomalie vraie étant transcendante, & ne pouvant par conséquent être résolue que par approximation, moyennant des suites infinies, on a employé jusqu'ici la méthode du retour des suites, qui outre qu'elle est longue & pénible a aussi l'inconvénient de donner des séries irrégulières, où l'on ne sauroit connoître la loi des termes; les formules de Mrs. EULER, CLAIRAUT & JEAURAT sont fondées sur cette méthode. M. DE LA GRANGE a pris une autre route, en faisant une application heureuse d'une très belle méthode qu'il a donnée dans les mémoires de l'Académie de 1768, pour résoudre par le moyen des séries toutes les équations soit algébriques soit transcendentes, méthode qui joint à l'avantage de la facilité & de la simplicité du calcul celui de donner toujours des séries régulières & dont le terme général est connu. Ce n'est pas ici le lieu de rapporter tout ce que le mé-

moi-

moire dont je parle renferme d'intéressant, mais comme les expressions analytiques de l'anomalie vraie par la moyenne, & du rayon vecteur de l'orbite, sont d'un usage continuel dans la Théorie des perturbations des corps célestes, je vais indiquer celles que M. DE LA GRANGE trouve par sa méthode. On verra que ces séries sont rangées suivant l'excentricité  $n$  & que leur loi est assez claire. Si on veut les ordonner par rapport aux sinus ou aux cosinus des angles multiples de  $z$ , on remarquera à l'égard de la valeur de  $n$ , en substituant à  $m$  sa valeur  $\sqrt{1 - nm}$  & en rassemblant tous les termes où  $z$  se trouve, que les coefficients de ces termes forment une suite infinie dont la somme est  $= 1$ . Cette remarque facilite la transformation & c'est ce que M. DE LA GRANGE met dans tout son jour dans le reste du mémoire, qui contient aussi différentes autres formules & transformations utiles. Je donne la préférence aux séries que je vais transcrire, parce que ce sont celles qui me paroissent le plus commodes.

Soit  $a$  le demi-grand axe de l'ellipse que décrit une planète;  $ma$  le demi-petit axe;  $en$  la demi-excentricité, en sorte que  $n = \sqrt{1 - mm}$ ; le rayon vecteur  $= ar$ ; l'angle de l'anomalie moyenne  $= z$ ; l'angle de l'anomalie vraie  $= u$ : on aura pour le rayon vecteur,

$$r =$$



$$\begin{aligned}
& - \frac{\pi^5}{16 \cdot 5} \left( \frac{5 \cdot 4}{2} \left( \frac{6}{m^5} + \frac{8}{2 \cdot 3 m^3} + \frac{10}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 m} \right) \sin. t \right. \\
& \quad - \left( \frac{6}{m^4} + \frac{8 \cdot 3^2}{2 \cdot 3 m^3} + \frac{10 \cdot 3^4}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 m} \right) \sin. 3t \\
& \quad \left. + \left( \frac{6}{m^5} + \frac{8 \cdot 5^2}{2 \cdot 3 m^3} + \frac{10 \cdot 5^4}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 m} \right) \sin. 5t \right) \\
& - \frac{\pi^6}{32 \cdot 6} \left( \frac{6 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 t}{2 \cdot 2 \cdot 3 m^7} - \frac{6 \cdot 5}{2} \left( \frac{6}{2 m^7} + \frac{8 \cdot 2}{2 m^5} \right. \right. \\
& \quad \left. \left. + \frac{10 \cdot 2^3}{2 \cdot 3 \cdot 4 m^3} + \frac{12 \cdot 2^5}{2 \cdot 3 \dots 6 m} \right) \sin. 2t \right. \\
& \quad \left. + 6 \left( \frac{6}{4 m^7} + \frac{8 \cdot 4}{2 m^5} + \frac{10 \cdot 4^3}{2 \cdot 3 \cdot 4 m^3} + \frac{12 \cdot 4^5}{2 \cdot 3 \dots 6 m} \right) \sin. 4t \right. \\
& \quad \left. - \left( \frac{6}{6 m^7} + \frac{8 \cdot 6}{2 m^5} + \frac{10 \cdot 6^3}{2 \cdot 3 \cdot 4 m^3} + \frac{12 \cdot 6^5}{2 \cdot 3 \dots 6 m} \right) \sin. 6t \right) \\
& + \&c.
\end{aligned}$$

## X.

*Sur un Porte-lumiere.*

Il y a quelques mois que Mr. LAMBERT a fait part à l'Académie de son invention d'un instrument *photophore* qui a pris aussi-tôt faveur ici & qui intéresse les Astronomes non seulement comme tous ceux qui aiment à ménager leur vue, mais encore plus par l'usage dont j'ai remarqué qu'il pouvoit être dans un observatoire. Cet instrument qu'on peut nommer *Porte-lumiere*, à l'instar de l'instrument acoustique qu'on nomme *portevoix*; s'applique principalement aux lampes à huile,

pré-

préférées avec raison par beaucoup de gens d'étude aux chandelles & même aux bougies. C'est un cône tronqué, de fer blanc, bien poli en dedans, & qui étant mis devant la mèche allumée répand à une distance de plusieurs pieds la lumière la plus belle & la plus égale. Voici ses dimensions pour une lampe ordinaire à deux mèches: la base du cône est un cercle de 4 pouces 10 lignes de diamètre; le cône n'est pas tronqué parallèlement à cette base; il l'est sous un angle de 45 degrés; de cette manière la hauteur du cône n'est pas égale partout, & comme sa plus grande hauteur est 6 pouces 2 lignes, & la plus petite 5 pouc. 4 lig. la section forme une ellipse dont le grand axe est 1 pouc. 5 lig. & le petit axe 1 pouc. 1 lig. On adapte ce *porte-lumière* au montant du pied de la lampe, moyennant une tige & sous un angle de 45°. de façon que l'ovale dont j'ai parlé & qu'on met exactement devant la lumière, se trouve dans un plan perpendiculaire à l'horizon; il est bon au reste que le pied de la lampe soit un peu plus haut que de coutume & qu'on puisse le hausser & le baisser. Quant à la nature de l'effet de ce *porte-lumière* il est facile de se l'imaginer, mais l'effet même surpasse ordinairement l'attente de ceux qui font l'essai de l'instrument; une lampe à deux mèches, qui en est munie équivaut à 18 lampes ordinaires à deux mèches.

Mais

Mais pour en venir à ma remarque: Il n'est aucun observateur qui n'ait souvent éprouvé bien des inconvéniens en éclairant de nuit les divisions de ses instrumens; on a rarement la commodité de mettre, par exemple, un instrument des passages à une certaine hauteur, de lire les hauteurs prises à un quart de cercle &c. sans risquer d'enfumer l'instrument, & en même tems sans voir la flamme, ce qu'un observateur a tant d'intérêt à éviter; souvent encore un niveau, un microscope, &c. empêchent d'approcher; le *porte-lumière* pare à tous ces inconvéniens; il jette sur les divisions tout le jour qu'il me faut, & comme on peut laisser la lampe à une distance de quelques pieds de l'instrument, je ne suis pas un instant dans le cas de me blesser l'œil en regardant la lumière. Je crois donc à tous égards devoir recommander ce nouvel instrument aux Astronomes; je n'ai pas besoin d'ajouter qu'on peut en diminuer les dimensions proportionnellement, dans l'usage pour lequel je le propose, & qu'il est susceptible de différens changemens, suivant qu'on veut s'en servir pour éclairer un objet de bas en haut, de haut en bas, ou dans la direction horizontale: dans ce dernier cas on tronquera le cône parallèlement à la base.

### *Sur les Longitudes.*

L'histoire de la découverte des longitudes en Mer appartient à ce recueil & je me propose d'en suivre régulièrement le fil à l'avenir; je ne puis donner aujourd'hui que les nouvelles suivantes qui à la vérité ne sont plus fraîches; j'espère que la décision de l'Académie R. des Sc. de Paris au sujet du Prix qu'elle va distribuer après Pâques, fournira un nouvel article intéressant; je compte aussi qu'on ne tardera pas à entendre parler de M. HARRISON & des efforts que font depuis longtems à Londres l'habile M. MUDGE & un autre horloger anglois, pour construire des montres marines qui fassent l'effet désiré.

Le Comité concernant la longitude fit rapport à la Chambre des Communes dans la séance du 30 Mars dernier, 1770, des résolutions suivantes: 1°. Que la somme de 5 mille livres Sterling seroit appropriée par le trésorier de la marine à faire l'essai des moyens proposés pour découvrir la longitude en mer; à faire des améliorations aux tables lunaires du professeur MAYER à Gœttingen, de même qu'à faire d'autres découvertes & expériences utiles à la navigation; 2°. que la somme de 5 mille livres Sterling pour moi-

moitié de la récompense assignée par acte du Parlement à quiconque découvrirait la longitude en mer, a été payée au Sieur HARRISON. 3 . Qu'à moins que deux montres, ou plus, construites sur les principes de celle du Sr. HARRISON ne soient produites par devant les Commissaires de la longitude dans l'espace de cinq ans, à compter du 24. Juin 1770, & que sur l'essai qui en aura été fait, elles ne soient trouvées assez correctes pour déterminer la longitude jusqu'à un demi-degré d'un grand cercle, ou 30 pas géographiques, à la satisfaction des Commissaires, le Sr. HARRISON ou ses héritiers seront exclus pour toujours de l'autre moitié de la récompense assignée pour cette découverte. La Chambre approuva ces résolutions, & ordonna de dresser un bil en conséquence.

Mr. HARRISON informé de cette décision fit présenter quelques jours après à la Chambre un mémoire par lequel il réclamoit les 5 mille livres Sterling de l'autre moitié de la récompense assignée pour la découverte de la longitude, & sollicitoit de plaider contre le bil qui devoit l'exclure du second payement, si non à la condition de procurer de ces montres de longitude dans l'espace de cinq ans. On ne sait ce qui en sera décidé. (\*)

Sur

(\*) Si je ne me trompe M. HARRISON a gagné la cause.

Q

„Sur le compte qui a été rendu au Roi de l'épreuve des horloges marines de M. BERTHOUD & en considération du succès qu'elle a eu & des recherches multipliées de cet artiste, S. M. vient de lui accorder une pension de 3000 livres à titre d'appointemens en qualité d'Horloger mécanicien du Roi & de la Marine, ayant l'inspection des horloges marines. L'épreuve de celles de M. BERTHOUD a été faite sur la frégate l'*Isis*, commandée par M. D'EUVEUX DE FLEURIEU Enseigne de vaisseau, qui conjointement avec M. PINGRE de l'Académie des Sciences, a été chargé sur le même bâtiment de toutes les observations astronomiques nécessaires pour constater la marche de ces horloges. Il résulte de cette épreuve, dont la durée a été de plus d'une année, & qui conséquemment comprend plusieurs périodes de 6 semaines, qu'une de ces horloges, désignée par le numéro 8, a donné la longitude après des intervalles de 45 jours, quelquefois à  $\frac{1}{2}$  de degré de grand cercle, & d'autres fois à  $\frac{1}{4}$  & même  $\frac{1}{8}$  de degré près; l'erreur n'a été d'un demi degré complet après aucune de ces périodes, & les variations de la montre ont toujours été à peu près les mêmes. La seconde horloge, désignée par le numéro 6, sur l'exactitude de laquelle M. BERTHOUD avoit déclaré par écrit qu'il ne comptoit pas autant que sur celle de la

pre-

premiere, a eu pendant les 6 premiers mois de l'épreuve, le même succès que celle du numéro 8; mais dans les derniers mois sa régularité s'est altérée plus sensiblement. (\*)“

## XII.

*Livres nouveaux.*

*qui n'ont point encore paru.*

Dans le Catalogue de Livres pour la foire de Leipfic de la St. Michel dernière, on annonce de la manière suivante la publication prochaine de trois ouvrages qui ne sont pas indifférens à l'Astronomie.

*Anleitung &c. ou Introduction à l'Astronomie, pour la Jeunesse, en X dialogues; par M. JACQUES FERGUSON. Traduit de l'Anglois; in-8vo. A Francfort & à Leipfic, chés la Société Typographique.*

*Reise nach dem &c. c'est à dire Voyage du P. HELL au Pole Septentrional, ou Relation de toutes les observations qu'il a faites dans ces pays, soit d'Astronomie, de Physique & de Géographie, soit relativement aux langues, aux mœurs & aux coûtumes des Habitans; avec*

Q 2

117

(\*) On trouvera dans le Journ. Enc. T & 15 Oct. 1770, l'histoire des travaux de M. BERTHOUZ, & des détails satisfaisans sur ces dernières épreuves de ses montres marines.



un grand nombre de Cartes & de Planches.  
grand in-4to. à Vienne chés I. A. DE GHELEN.

*Universal Register &c. ou Table générale des  
matieres & Repertoire, pour 25 volumes des  
Mémoires de Suede sur la Physique, l'Oecono-  
mie & la Méchanique. grand in-8°. A Leipfic  
chés la Veuve Hollen.*

*Lettres astronomiques, où l'on donne une idée de  
l'état actuel de l'Astronomie pratique dans plu-  
sieurs Villes de l'Europe.*

La publication de ces *lettres* suivra de près  
celle de ce premier Volume de mon recueil; & on  
les trouvera chés les mêmes libraires. C'est une  
petite brochure qui contiendra différentes remar-  
ques recueillies dans un assés grand voyage que  
j'ai fait en 1768 & 69.

J'ai parlé plus haut (pag. 173) du Mémoire de  
M. DE CHARNIERES intitulé *Expériences sur les  
Longitudes*. Ce mémoire avoit été précédé en 1767  
par un autre dans lequel cet habile officier rendoit  
compte de son Invention en décrivant le *Mégamé-  
tre*. On donne un extrait de ces deux Mémoires  
dans l'estimable Recueil qui a pour titre *Encyclo-  
pédie militaire* (Janv. 1770), & on annonce „que  
„M. DE CHARNIERES est actuellement occupé à  
„faire de nouvelles expériences & à construire des  
„tables pour l'abréviation des calculs; que lors-  
„qu'il

„qu'il les aura finies, il se propose de donner aux  
 „Marins un ouvrage aussi étendu que la matie-  
 „re l'exige, & enrichi d'une suite d'observations  
 „de la Lune pendant la révolution complète de  
 „ses nœuds; & qu'il fondera ses deux Mémoires  
 „dans cet ouvrage.

Les auteurs du même Ouvrage périodique ont  
 publié ensuite dans le Volume de Novembre une  
 lettre de M. DE CHARNIERES, où, sans rien dire de  
 cet ouvrage annoncé, & après avoir seulement parlé  
 avec beaucoup de modestie de son invention, il ajoute  
 ce qui suit. „Depuis la publication des deux mé-  
 moires dont vous parlez dans le volume du mois  
 de Janvier, je me suis occupé des moyens de per-  
 fectionner le Mégametre, & j'en ai fait construire  
 un autre dont l'Académie a paru satisfaite. Elle  
 lui a même donné sans restriction la préférence  
 sur tous les autres instrumens connus: mais com-  
 me le Roi doit faire armer au printemps prochain  
 une frégate, pour vérifier de nouveau mes obser-  
 vations & celles des autres citoyens qui se sont  
 occupés de projets utiles à la Marine, j'attendrai  
 le retour de cette campagne pour assurer plus po-  
 sitivement le degré de bonté de mes recherches.“

La seconde Edition de *l'Astronomie* de M.  
 DE LA LANDE, en trois volumes *in quarto*, va pa-  
 roître incessamment & contiendra, entr'autres ad-  
 ditions

ditions considérables, des tables nouvelles des Planètes, des Satellites &c.

Mr. SCHEIBEL, Professeur de Physique & de Mathématiques & habile Astronome à Breslau, qui avoit commencé de traduire *l'Astronomie* d'abord après qu'elle fut publiée, & qui avoit ensuite été obligé d'abandonner ce travail, n'attend à présent, pour le reprendre, que la publication de la nouvelle édition.

On travaille à Bologne à publier bientôt le VI. Volume des Commentaires de l'Institut.

Voici ce que M. MALLET m'a écrit de Genève il y a quelques mois:

„Je viens d'envoyer à Pétersbourg un gros paquet de mes observations rédigées & calculées pour être inféré dans les Commentaires. Il contient la détermination de la latitude & de la longitude de Ponoï, l'observation du passage de Vénus & le calcul de l'effet de la parallaxe sur le moment du contact intérieur de l'entrée, des expériences faites à Pétersbourg & en Laponie avec le pendule invariable de M. DE LA CONDAMINE pour déterminer la longueur du pendule à secondes, des observations sur la déclinaison de l'aiguille, & un grand nombre d'autres pour déterminer *l'inclinaison* en différens endroits, faites avec l'instrument dont Monsieur votre Oncle a le premier donné l'idée.

J'y

J'y ai encore joint les observations météorologiques que j'ai faites pendant tout le séjour de Laponie.

Il y a apparence que ces mémoires de M. MALLET entreront dans le volume dont il est question dans les nouvelles qui suivent & que je donne telles qu'elles m'ont été communiquées.

„En arrangeant le 14<sup>e</sup> volume des Commentaires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg, on a été obligé de le partager en deux parties, dont chacune sera à peu près de la même grosseur que les volumes précédens. La première contiendra ces trois Classes, la Mathématique, la Physico-mathématique & la Physique; & elle est devenue beaucoup plus considérable qu'auparavant par le grand nombre de mémoires de la dernière Classe, qu'ont fourni les Académiciens qui se trouvent actuellement en différentes expéditions dans l'Empire, pour y observer tout ce qui regarde l'Histoire Naturelle. La seconde partie est uniquement destinée aux observations astronomiques, qui ont été faites en plusieurs endroits de l'Empire de Russie, à l'occasion du passage de Vénus devant le Soleil, arrivé en 1769; de même qu'aux conclusions qui en ont été tirées à l'aide de la théorie. Quoique toutes ces observations ayent été déjà publiées séparément, on a



jugé à propos de les présenter conjointement au Public dans cet ouvrage destiné à les conserver. Mais le principal objet de cette partie concerne la théorie, qui nous fournit les moyens de profiter de ces observations, & d'en déduire toutes les conclusions propres à répandre du jour sur l'Astronomie, & en particulier à déterminer la véritable parallaxe du Soleil; Pour cet effet, on y trouvera d'abord une nouvelle théorie sur les éclipses solaires, pour en déduire les longitudes de tous les lieux où ces observations auront été faites. Cette recherche a paru d'autant plus nécessaire, que l'éclipse de Soleil, qui a suivi de si près le passage de Vénus, nous a mis en état de déterminer très exactement la longitude de tous les endroits où le passage a été observé; attendu que sans cette connoissance les observations de Vénus seroient toujours restées assujetties à quelque incertitude; or cette théorie des éclipses de Soleil est portée ici à un si haut degré de perfection, qu'on peut être assuré à quelques secondes près, de la vraie longitude de chaque endroit où une telle observation a été faite; tandis que les éclipses des Satellites de Jupiter laissent ordinairement une incertitude qui peut monter au delà de 30 secondes. Après avoir fait l'application de cette théorie à toutes les observations qui sont parvenues à la connoissance de l'Académie Impériale

riale, on s'est vu en état de déterminer, avec la plus grande précision, & le vrai lieu de la Lune & sa parallaxe au tems de l'éclipse. C'est de là qu'on a conclu le vrai moment de la conjonction du Soleil & de la Lune le 3 de Juin 1769, à 20 heures 28 minut. 26 secondes, tems vrai de Paris, ou à 20 heures 26 minut. 18 sec. tems moyen; & ensuite la longitude s'est trouvée d'une minute 11 second. plus avancée que selon les tables de feu Mr. MAYER, & il a fallu diminuer la latitude de la Lune, déduite de ces tables, de 27 secondes; enfin la parallaxe de la Lune, tirée de ces tables, doit aussi être diminuée de 21 secondes.

Après ces recherches sur les éclipses de Soleil, on trouve une théorie complete de tous les phénomènes que nous offre le passage de Vénus devant le Soleil. D'abord on fait voir qu'on ne fauroit rien conclure avec assurance de semblables observations, à moins qu'on ne connoisse très exactement le vrai moment de la conjonction du Soleil & de Vénus, ainsi que la vraie latitude de Vénus avec son diametre apparent. Par ces raisons on a été obligé d'introduire dans le calcul quatre quantités inconnues: la premiere étant la parallaxe du Soleil, la seconde la correction de la longitude de Vénus, la troisieme celle de sa latitude, & la quatrieme le diametre même de

Q5

cet.

cette planète. Outre cela, en cas qu'on ne soit pas bien assuré de la longitude du lieu, cette circonstance a donné dans le calcul une cinquième inconnue; & enfin, puisqu'il reste toujours quelque doute sur le vrai moment de chaque contact, on a introduit une sixième inconnue; de sorte que le calcul de chaque observation conduit, après une suite considérable d'opérations, à une équation finale qui renferme six quantités inconnues, dont presque aucune ne sauroit être déterminée exactement sans découvrir en même tems les valeurs de toutes les autres. De là on comprendra aisément que pour parvenir à quelques connoissances exactes, on est obligé de comparer ensemble au moins six équations, tirées d'autant d'observations. C'est donc par le moyen de cette méthode, qu'on a trouvé enfin la véritable parallaxe horizontale du Soleil pour le tems de l'observation, de 8 secondes 36 tierces, d'où il s'ensuit que pour les distances moyennes du Soleil à la Terre, elle sera de 8 Sec. 44 tierces, & pour le tems du périhélie, de 8 sec. 53 tierc. & pour le tems de l'apogée, de 8 sec. 35 tierc. Ensuite on a fait voir que la vraie conjonction de Vénus & du Soleil est arrivée en 1769 le 3 Juin à 10 h. 11 min. 46. s. tems moyen de Paris, où il faut remarquer que la longitude de Vénus, assignée dans la Connoissance des mouvemens

mens célestes pour l'année 1769, doit être augmentée de 16 secondes, & sa latitude de 9 secondes; or le diamètre apparent de Vénus étoit alors de  $57'' \frac{1}{3}$ , au lieu de 59 secondes, comme il est marqué dans l'ouvrage allégué. Il est bon de remarquer aussi, que pour le Fort du Prince de Galles sur la Baie de Hudson, où tous les quatre contacts ont été observés, on en a déterminé la longitude depuis le méridien de Paris à 6 h. 26 m. 20 s. à l'Ouest, & cela par les seules observations de Vénus. Le public est uniquement redevable de toutes ces importantes recherches aux soins infatigables de M. LEXELL, qui a bien voulu développer les idées que l'illustre M. EULER lui a communiquées sur ce sujet. Au reste, comme cet ouvrage pourroit trouver des amateurs parmi ceux qui ne se procurent pas les Commentaires de l'Académie de St. Pétersbourg, on en fera aussi un volume séparé sous ce titre:

*Collectio omnium observationum quæ occasione transitus Veneris per Solem anno 1769, jussu Augustæ per Imperium Russicum institutæ fuerunt: c'est à dire Collection de toutes les observations, qui ont été faites dans l'Empire de Russie, par ordre de l'Impératrice, à l'occasion du passage de Vénus devant le Soleil, en l'année 1769. Enfin on publiera en même tems un ouvrage à part sur la Comète de la même année, où l'on trouvera plu-*



plusieurs nouvelles méthodes de déterminer les orbites des Comètes, & même pour les cas où elles s'écartent sensiblement de la figure parabolique; on y verra aussi tous les calculs sur cette Comète exécutés conformément aux méthodes enseignées. Cet ouvrage sera de même exécuté sous la direction du célèbre M. EULER, par M. LEXELL.

### XIII.

#### *Sur la parallaxe du Soleil.*

On vient de voir ce qu'on doit uniquement à l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg pour la détermination de la parallaxe du Soleil; Il étoit permis de ne pas adopter sur le champ les conclusions qui résultent des seules observations faites par ordre de cet illustre Corps; mais actuellement on ne peut presque plus douter de leur justesse. M. DE LA LANDE avoit d'abord trouvé  $9''\frac{3}{4}$  par la comparaison des observations du passage de Vénus faites à Cajanebourg par M. PLANMAN, & à la Baie de Hudson par Mr. DYMOND & WALES; mais l'Académie Royale des Sciences de Paris ayant enfin reçu l'observation complète de feu M. l'abbé CHAPPE, M. DE LA LANDE l'a comparée avec celles du P. HELL & de M. PLANMAN, en prenant un milieu entre ces deux der-

nie-

nieres, & il a trouvé  $8\frac{1}{2}$  pour la parallaxe cherchée.

J'ai parlé à la page 197 de quelques règles pour déterminer la parallaxe du Soleil, communiquées par M. le Docteur MURDOCH de la Soc. R. de Londres à M. SULZER de l'Acad. R. D. S. E. B. L. Voici les deux fragmens des lettres de M. MURDOCH où il est question de ces règles.

*Extrait d'une lettre de M. MURDOCH  
à M. SULZER.*

„Soit la Masse de la Terre à celle de la Lune comme  $M$  à 1;  $R$  la révolution de la Terre par rapport aux étoiles fixes;  $r$  un mois périodique;  $Q = \frac{R}{r}$ ; & la distance du Soleil sera à celle de la Lune comme  $Q^2$  à  $\sqrt{M}$ . Dans mon calcul la masse  $M$  est 36. 626, & par conséquent (la distance de la Lune en demi-diametres de la Terre étant 60. 2207) la parallaxe horizontale du Soleil se trouve de  $8''$ , 6875; ce qui s'accorde avec les observations du passage de Vénus. Aussi la force de la Lune sur l'Océan sera à celle du Soleil comme  $Q^2$  à  $M$ , ou comme 4, 88 à 1.“ &c.

*Extrait d'une autre lettre de M. MURDOCH  
à M. SULZER; du 5 Juillet 1770.*

„Je vous ai communiqué une règle pour les distan-



distances relatives du Soleil & de la Lune. En voici deux autres qui donnent précisément le même résultat.

1°. Soit  $S$  le nombre de secondes du demi-diamètre apparent moyen du Soleil; & foyent les densités de la Terre & du Soleil comme  $D : 1$ , les lettres  $M$  &  $Q$  ayant la même signification que dans l'autre règle, & la parallaxe horizontale du Soleil, en secondes, sera  $\frac{S \times M^{\frac{1}{2}}}{D^{\frac{1}{2}} \times Q^{\frac{1}{2}}}$ . Ainsi mettant  $S = 966''$ ,  $M = 39788$ ,  $D = 4,0559$ ; on aura la parallaxe du Soleil  $= 9'', 0076$ .

2°. Ou bien la lettre  $P$  marquant le nombre de secondes de la parallaxe horizontale moyenne de la Lune,  $= 3412''$ , dans notre exemple; on aura la parallaxe qu'on cherche,  $= \frac{P \times M^{\frac{1}{2}}}{Q^3} = 9'', 0076$ .

Selon mes calculs les nombres des Auteurs François ne s'accordent pas bien. Ils mettent  $P = 57', 3''$  environ; d'où la masse  $M$  doit être  $65\frac{1}{2}$ ; au lieu qu'ils mettent  $M = 50$ . Dans la même hypothèse, la parallaxe du Soleil devrait être  $11'', 58$ , plus grande de beaucoup que celle dont ils se servent.

## XIV.

*Sur une nouvelle espece de Calcul.*

Dans deux mémoires que j'ai présentés à l'Académie le 3 Mai & le 13 Decembre 1770, j'ai exposé une méthode particuliere de calculer, qui est d'un usage fort étendu, & qu'on peut appliquer principalement avec beaucoup d'utilité dans l'Astronomie *Tabulaire*. Je vais tâcher de donner ici une idée de cette méthode & j'en ferai, pour l'éclaircir, l'application à un exemple.

§. 1. Je suppose qu'on veuille construire une Table pour prendre des parties proportionnelles; qu'on veuille exprimer ces parties soit en nombres absolument entiers, soit en nombres entiers accompagnés d'une ou de plusieurs décimales; & puisque de cette façon on ne peut s'empêcher de négliger le plus souvent une petite quantité, qu'on ne veuille cependant jamais négliger plus que la moitié d'une unité du dernier chiffre; c'est à dire qu'on ne veuille pas négliger plus qu'un demi, lorsqu'on n'admet dans la Table que des nombres entiers; qu'on ne veuille pas négliger plus de  $\frac{1}{10}$ , lorsqu'on admet des dixièmes; qu'on ne veuille pas négliger plus de  $\frac{1}{100}$ , lorsqu'on pousse les parties proportionnelles jusqu'à deux décimales; & ainsi de suite.

§. 2: Cela posé, si nous considérons la maniere  
d'ong



dont de telles tables sont construites, nous voyons que chaque partie proportionnelle, ou chaque terme de la table, est le produit ou le 4<sup>e</sup> terme d'une règle de trois, dont le premier terme d'abord, que je nommerai  $c$ , est constant; c'est un module ou une base qui indique combien d'unités on suppose comprises entre deux termes entre lesquels on veut interpoler un autre terme composé du plus petit de ces deux termes & d'une partie proportionnelle exprimée par un certain nombre des mêmes unités. Par ex. toutes les fois que dans les petites tables des logarithmes des sinus, on cherche le logarithme qui répond à un angle exprimé en degrés, minutes & secondes, le nombre constant  $c$  est 60. Quant au second & au troisième terme, ils sont assez arbitraires; mais ils changent continuellement de valeur & l'on peut faire en sorte que l'un, que je nommerai  $n$ , représente successivement tous les nombres naturels. Si on veut que l'autre nombre, que nous désignerons par  $m$ , ait aussi successivement les mêmes valeurs; chaque terme de la table s'y trouvera deux fois; à moins qu'on ne l'évite en donnant à la table une forme triangulaire, ainsi que cela s'est fait dans la table sexagénaire qui accompagne les anciennes Tables astronomiques, & de la même manière qu'on dispose quelques fois le livret: car remarquons en passant qu'une telle

Ta-

Table de parties proportionnelles n'est autre chose qu'un livret où tous les produits sont divisés par un nombre constant. Observons aussi que  $n$  ne doit jamais surpasser  $e$ , parce que de cas ne se présente jamais.

§. 3. Qu'on s'imagine à présent toutes les valeurs 1, 2, 3, 4 &c. de  $n$ , rangées verticalement à la tête de la Table qu'on veut construire, & qu'on vaille commencer par déterminer pour un certain nombre  $m$ , tous les termes qui répondent à ces valeurs de  $n$ ; la voye la plus sûre sera sans doute de faire la règle de trois pour chaque terme en particulier; mais cette voye seroit bien longue & bien pénible, & on pensera naturellement à abréger le travail en cherchant de cette manière les parties proportionnelles, seulement pour des valeurs de  $n$  prises de distance en distance & en interpolant ensuite les autres termes, avec le jugement & l'attention nécessaires, sans faire les règles de trois. Cette méthode cependant sera encore ou bien longue ou peu sûre, à cause de la condition qu'on s'est imposée de ne jamais négliger plus que la moitié de l'unité du dernier chiffre; or la méthode dont je me propose de rendre compte, satisfait exactement à cette condition, & quel que soit le nombre des  $n$ , on n'a besoin de faire, pour une valeur donnée de  $m$ , qu'une seule règle de trois; sous

R

les

les autres termes se déterminant par de simples additions, au moyen de certaines formules générales que j'ai trouvées; & cette méthode est d'une telle facilité dans l'application, qu'on est souvent en état d'écrire, sans autre calcul, les produits de plus 1000 règles de trois, en deux heures de tems. Voici les propositions dont il faut faire usage.

§. 4. Qu'on désigne par  $p$  les parties proportionnelles cherchées, & que  $\frac{m \ n}{c} = P$ ; c'est à dire que  $P$  soit le terme trouvé par l'unique règle de trois que j'ai dit qu'on étoit obligé de faire. Nous verrons plus bas pour quelle valeur de  $n$  il faut faire cette règle de trois dans chaque cas.

§. 5. Comme  $n$  va toujours en augmentant & que  $\frac{m}{c}$  est constant pour un cas donné, les valeurs  $p$  iront aussi toujours en augmentant & tout se réduit à savoir combien d'unités il faut ajouter au dernier chiffre de  $P$ , & aux termes suivans, à mesure que  $n$  croît d'une, de deux, de trois &c. unités.

§. 6. Il est clair que, *in abstracto*, c'est de  $\frac{m}{c}$  unités que les valeurs  $p$  augmentent successivement pour chaque addition de 1 à la valeur de  $n$ ; mais comme on n'admet dans la Table que des

des nombres entiers (car les fractions décimales peuvent même être regardées comme des nombres entiers); il est clair aussi, que si  $\frac{m}{c}$  n'est pas un nombre entier, le nombre des unités à ajouter aux derniers chiffres des termes  $p$ , ne peut être toujours le même: par exemple, si  $\frac{m}{c} = \frac{7}{10}$ ; & que  $P =$  un nombre entier; la première augmentation sera 0 unités, puisque  $\frac{7}{10}$  est moins que  $\frac{1}{2}$ ; ainsi le terme correspondant à  $n + 1$  fera encore  $P$ ; mais à  $n + 2$  répondra  $P + \frac{1}{10}$  ou  $P + 1$ ; à  $n + 3$  répondra  $P + \frac{2}{10}$  ou  $P + 1$ ; à  $n + 4$  répondra  $P + \frac{3}{10}$  ou  $P + 1$ ; à  $n + 5$  répondra  $P + \frac{4}{10}$  ou  $P + 2$  &c. ainsi l'augmentation de  $P$  aura été d'abord 0, puis 1, puis 2 fois 0, puis 1 &c.

§. 7. On peut remarquer que la différence pour ces augmentations des  $p$  ne roulera jamais que sur une unité de plus ou de moins; c'est à dire que si  $m = x + \frac{a}{c}$ , ce fera toujours ou  $x$  unités ou  $x + 1$  unités qu'il faudra ajouter au dernier chiffre à mesure que  $n$  croît de 1.

§. 8. De plus si on entend par  $\frac{h}{k}$  la fraction réduite à ses moindres termes, ou que  $\frac{m}{c} = x + \frac{a}{c} = x + \frac{h}{k}$ ; il ne m'a pas été difficile de

prouver, qu'au bout d'une période de  $k$  termes les augmentations des  $p$  doivent revenir dans le même ordre; c'est à dire que si on nomme  $\Pi$  le terme correspondant à  $n + k$ , il faudra ajouter à  $\Pi$ , pour  $n + k + 1$ , le même nombre d'unités qu'on avoit ajouté à  $P$  pour  $n + 1$ ; que pour avoir le terme qui répond à  $n + k + 2$ , il faut ajouter au nouveau terme le même nombre d'unités qu'on avoit ajouté au terme correspondant à  $n + 1$ , afin d'avoir celui qui devoit répondre à  $n + 2$ ; & ainsi de suite. Et cela est vrai que  $P$ , ou  $\frac{m}{c}$ , soit *in abstracto* un nombre entier ou non; parce que si  $P$  est un nombre entier ou entier avec des décimales, accompagné d'une fraction qu'on ait négligée,  $\Pi$  sera accompagné de la même fraction à négliger.

§. 9. Il n'a pas été difficile non plus de prouver, que dans une période de  $k$  termes, c'étoit toujours  $k - h$  fois qu'il falloit augmenter les  $p$  de  $x$  unités, &  $h$  fois qu'il falloit les augmenter de  $x + 1$  unités.

§. 10. Le principal étoit donc de déterminer la loi intérieure de ces périodes; savoir de trouver, pour un cas donné, quand il falloit ajouter  $x$  & quand il falloit ajouter  $x + 1$ . C'est ce qui souvent n'est pas facile; tout dépend du rapport de  $h$  à  $k$ ; la difficulté est nulle lorsque  $h$  est

Q; parce que dans ce cas on a  $\frac{m}{c} = x$ , de sorte qu'on a toujours le même nombre d'unités à ajouter; nous verrons ce qu'il faut faire dans chaque cas, après avoir fait précéder le résultat d'une autre recherche.

§. II. Où les périodes doivent-elles commencer? c'est à dire pour quelle valeur de  $n$  doit-on faire la règle de trois, afin de déterminer le terme  $P = \frac{m n}{c}$ , du quel on veut partir? La réponse à cette question ne paroît pas d'abord limitée; mais elle le devient si on a égard à certaines considérations, que j'indique dans mon mémoire & des quelles je tire les conclusions suivantes.

Je distingue deux cas: celui où  $k$  est pair & celui où  $k$  est impair, & j'établis 1°. que lorsque  $k$  est pair, dans le quel cas par conséquent  $h$  est impair, il faut commencer la période, ou faire la règle de trois, au terme où  $n = \frac{2rk + k + 2}{2h} + 1$ ; en entendant par  $r$  le plus petit nombre entier tel que  $\frac{2rk + k + 2}{2h}$  soit un nombre entier  $M$ .

2°. Je dis que lorsque  $k$  est impair, ~~il faut commencer la période~~, il faut commencer la période

R 3

au

au terme qui répond à  $n = \frac{2kr + k + 1}{2h} + 1$ ;  
 en donnant à  $r$  la même signification. Je dési-  
 gnerai  $\frac{2kr + k + 1}{2h}$  par  $N$ .

§. 12. On a des tables de nombres premiers, de diviseurs de nombres &c. qui sont souvent d'un grand secours pour déterminer facilement ces nombres  $M$  &  $N$ ; mais ce qui rend cette détermination possible & facile dans tous les cas, c'est que les deux équations que j'ai indiquées étant des équations indéterminées du premier degré, on n'a qu'à y appliquer les règles que les Géomètres prescrivent pour la résolution des équations de cette espèce. La première règle qu'on ait eu, & qui a été imaginée par M. RACHET de MÉZIRIAC, il y a 160 ans, est fort générale & très ingénieuse, mais elle est difficile à entendre. M. EULER a donné pour la même résolution une méthode plus facile dans les anciens Comment. de Pétersbourg, Tom. VII. qui a été suivie dans la 2<sup>e</sup> Edition des *Leçons de Mathém.* de M. de la CAILLE & dans le *Cours de Mathém.* de M. BEZOUT, & que M. EULER lui-même a insérée dernièrement dans son *Algebre*. Enfin M. DE LA GRANGE a donné pour le même objet, dans un Mémoire lu à l'Académie le 21 Juin 1770, & inséré dans les *Mém. de Berlin* pour 1768, une règle un peu dif-

fé.

férente, déduite d'une belle méthode nouvelle pour résoudre les problèmes indéterminés, en nombres entiers. Toutes ces règles se réduisent au fond à la Théorie des fractions continues, mais cela ne paroît dans aucune si évidemment que dans la dernière; & comme ce que je dirai sur la détermination de la loi intérieure des périodes présuppose aussi la connoissance de cette Théorie; ce sera une raison de plus, pour indiquer d'après les règles de M. DE LA GRANGE, comment on doit déterminer le commencement de ces périodes, moyennant les équations du § précédent.

§. 13. Considérons l'équation  $N = \frac{2rk + k + 1}{2h}$  & mettons la sous cette forme,  $hN = rk + \frac{k + 1}{2}$ , ou  $q = hN - rk$ , en transposant & en supposant  $\frac{k + 1}{2} = q$ . Il faut réduire en fraction continue la fraction  $\frac{k}{h}$ ; cela se fait en pratiquant sur cette fraction la même opération que l'on employe pour trouver le plus grand commun diviseur de  $h$  & de  $k$ ; c'est à dire qu'on divise  $k$  par  $h$ , ensuite  $h$  par le reste de la première division, le nouveau reste par celui de la seconde, & ainsi de suite, jusqu'à ce que la division se fasse exactement; on aura des quotiens  $\lambda', \lambda'', \lambda''', \lambda'''' \dots \lambda^s, \lambda^{s+1}$ , au moyen desquels

quels on formera la fraction continue

$$\lambda' + \frac{1}{\lambda'' + \frac{1}{\lambda''' + \dots - \frac{1}{\lambda^{p+1}}}}$$

Cette fraction continue est une série; moins on en néglige de termes plus on approchera de la valeur de  $\frac{k}{h}$ ; & si on prend la somme de toutes

les termes, elle doit être égale exactement à  $\frac{k}{h}$ . Or

si l'on ne prend qu'un seul terme, on a la somme

$$\lambda' \text{ ou } \frac{\lambda'}{1}$$

$$\text{si on prend deux termes, on a } \frac{\lambda' \lambda'' + 1}{\lambda''}$$

$$\text{si l'on prend 3 termes, on a } \frac{\lambda' \lambda'' \lambda''' + \lambda''' + \lambda'}{\lambda'' \lambda''' + 1}$$

&c. &c.

Il est clair que si l'on désigne les numérateurs de ces fractions par  $P', P'', P''', \dots$  & les dénominateurs par  $L', L'', L''', \dots$ , un numérateur  $P^p$  quelconque est  $= \lambda^p (L^p - 1) + L^p - 1$ , & un dénominateur  $L^p$  quelconque  $= \lambda^p (L^p - 1) + L^p - 1$ . Il est clair aussi que ces sommes fractionnaires formeront une nouvelle suite (\*)

$$\frac{P', P'', P'''}{L', L'', L'''} \quad \dots \quad \frac{P, P^{p+1}}{L^p, L^{p+1}}$$

dont

(\*) On met ordinairement à la tête de cette suite les deux termes  $\frac{1}{1}$  &  $\frac{1}{1}$ ; il est facile de prouver qu'on peut

dont le dernier terme équivaut évidemment à  $\frac{k}{h}$ , puis qu'il exprime la somme de tous les termes de la fraction continue.

Cela posé il ne reste, d'après la règle de M. DE LA GRANGE, qu'à faire  $r = h - 1 + m h$  &  $N = q s + m k$ . On entend par  $m$  un nombre entier quelconque positif ou négatif; il faut que  $s = \pm l e$ , &  $t = \mp L e$ , & le signe supérieur a lieu pour le cas où le quantième  $q$  est impair & l'inférieur pour celui où  $q$  est pair.

§. 14. Si on a bien compris le paragraphe précédent, on ne peut jamais être embarrassé où l'on doit commencer les périodes; on se rappellera que  $h$  &  $k$  doivent toujours être des nombres premiers entr'eux; on tiendra compte de l'unité qui étoit ajoutée aux valeurs de  $M$  & de  $N$ ; & lorsque c'est la formule  $M$  qu'on employe, ce sera  $\frac{1}{2} k + 1$  qu'on exprimera par  $p$ .

§. 15. Je vais maintenant établir, en peu de mots, la manière de former la loi intérieure des périodes. On a  $\frac{m}{e} = x + \frac{h}{k}$ , & il faut toujours

R 5 . . . . . r 6.

peut le faire; mais c'est à quoi il n'est pas nécessaire que nous nous arrétions ici. On peut puiser les lumières qu'on désirera tant sur la formation & sur d'autres belles propriétés de cette dernière série, que sur les fractions continues en général, dans le Chap. XVIII de l'Introd. in Anal. Inf. de M. EULER; & dans les Mémoires de M. DE LA GRANGE (Mém. de Berlin pr. 1767 & 68).



réduire cette fraction  $\frac{h}{k}$  en une fraction continue, ou bien reprendre celle qu'on a trouvée en cherchant le commencement de la période; cela posé :

Lorsque  $h = 0$ ; on a  $\frac{m}{c} = x$ ; c'est à dire que le dernier chiffre des  $p$  augmente régulièrement de  $x$  unités.

Lorsque  $h = 1$ ; on a  $\frac{m}{c} = x + \frac{1}{k}$ , & je dis qu'il faut augmenter les derniers chiffres des

$$p \dots k - 1 \text{ fois de } x \\ \& 1 \text{ --- --- } x + 1$$

$$\text{Lorsque } \frac{m}{c} = x + \frac{1}{\gamma} + \frac{1}{\delta}$$

il faut augmenter - - d'abord  $\gamma$  fois de  $x$

$$\& 1 \dots x + 1$$

$$\text{ensuite } \delta - 1 \text{ fois } \left\{ \begin{array}{l} \gamma - 1 - x \\ 1 - - x + 1 \end{array} \right.$$

$$\text{Lorsque } \frac{m}{c} = x + \frac{1}{\gamma} + \frac{1}{\delta} + \frac{1}{\epsilon}$$

il faut augmenter  
d'abord  $\epsilon - 1$  fois

$$\left\{ \begin{array}{l} \gamma \text{ de fois } x \\ 1 - - x + 1 \\ \delta - 1 \text{ fois } \left\{ \begin{array}{l} \gamma - 1 - x \\ 1 - - x + 1 \end{array} \right. \end{array} \right.$$

en-

ensuite

$$\begin{array}{r} \gamma - x \\ \hline 1 - x + 1 \\ \hline \delta' \text{ fois } \left\{ \begin{array}{r} \gamma - 1 - x \\ \hline 1 - x \\ \hline \end{array} \right. \end{array}$$

Or si l'on range ces formules dans la Table III, en les désignant par A, B, C, D, &c; qu'on mette au dessus les lettres qui leur sont particulières, & qu'on peut nommer leurs *caractéristiques*; qu'enfin on désigne par A' B' C' &c. les formules un peu différentes qu'on obtient en augmentant respectivement d'une unité les caractéristiques de A, B, C &c, il est évident que ces formules formeront la série qui suit.

$$A, (\gamma - 1)A + A', B' + (\delta - 1)B, (\varepsilon - 1)C + C', D' + (\eta - 1)D, (\theta - 1)E + E', \&c.$$

c'est à dire que  $A = A$

$$B = (\gamma - 1)A + A'$$

$$C = B' + (\delta - 1)B$$

$$D = (\varepsilon - 1)C + C'$$

$$E = D' + (\eta - 1)D$$

&c.

On remarquera de soi-même que l'ordre des deux termes qui composent chaque formule, hors la première, ne peut être changé; parce qu'il n'est pas indifférent ici, comme dans l'Algebre ordinaire qu'on dise  $a + b$  ou  $b + a$ ; on remarque

ra

ra de plus, que la somme des quantités qu'on peut nommer les coefficients de  $x$ , doit toujours équivaleir au nombre  $k$  de la période. Mais passons à un exemple; il rendra l'application de notre méthode plus aisée, & fournira matière encore à d'autres remarques.

§. 16. *Exemple*: On trouve dans la *Connoissance des Temps* de cette année, une Table calculée par M. GUÉRIN pour la correction du lieu de la Lune; cette Table suppose qu'on ait trouvé le lieu de la Lune par des parties proportionnelles; il seroit donc commode d'avoir une autre table dans laquelle on trouveroit ces parties proportionnelles tout calculées, par ex. de 4' en 4', comme l'est la table de M. GUÉRIN, & pour les différentes variations du mouvement de la Lune en 12 heures de tems; ainsi construisons la partie de cette Table dont il faudroit faire usage lorsque le mouvement de la Lune en 12 heures est de  $6^{\circ}. 48'. 32''$ , comme dans l'exemple que donne M. DE LA LANDE à la page 205.

Nous avons d'abord  $c = 12$  heures  $= 180$  fois 4 minutes; c'est à dire qu'il faut chercher 180 parties proportionnelles,

$$\text{De plus } m = 6^{\circ}. 48'. 32'' = 24512''$$

donc

$$\frac{m}{c} = x + \frac{h}{k} = 136 + \frac{1}{3} = 136 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$$

en

$$\text{en faisant } 8 \left| \begin{array}{l} 45 \\ 40 \end{array} \right| \gamma = \lambda' = \gamma$$

$$5 \left| \begin{array}{l} 8 \\ 5 \end{array} \right| \delta = \lambda'' = \delta$$

$$3 \left| \begin{array}{l} 5 \\ 3 \end{array} \right| \epsilon = \lambda''' = \epsilon$$

$$2 \left| \begin{array}{l} 3 \\ 2 \end{array} \right| \eta = \lambda^{\epsilon} = \eta$$

$$1 \left| \begin{array}{l} 2 \\ 2 \end{array} \right| 2 = \lambda^{\epsilon+1} = \theta$$

o

Ainsi par le §. 13. nous avons la série qui suit pour les sommes  $\frac{k}{L'}$ ,  $\frac{l''}{L''}$  &c. qu'on nomme aussi les *fractions principales*,

$$\frac{1}{1}, \frac{6}{2}, \frac{11}{3}, \frac{17}{4}, \frac{25}{5}$$

& il s'en ensuit que le commencement des périodes se détermine en faisant  $q = \frac{k+1}{2} = 23$ ;  $s = l^{\epsilon} = 17$ , &  $t = L^{\epsilon} = 3$ , dans les équations  $r = qt + mh$  &  $N = qs + mk$ ; & par conséquent  $r = 23 \times 3 + 8m$  &  $N = 23 \times 17 + 45m$ , où il faut faire  $m = -8$ ; vu que de cette manière on obtiendra pour  $r$  &  $N$  les plus petites valeurs possibles, savoir  $r = 5$  &  $N = 31$ .

Maintenant la formule  $F$  dont il faut faire usage pour la disposition intérieure des périodes est  $(\theta \rightarrow) E + E' = E + E'$ ; or si dans la table du §. préc. on augmente la caractéristique  $\eta$  de l'uni-

l'unité, & qu'on omette les termes affe-  
 $\delta - 1$  & de  $\varepsilon - 1$ , à cause de  $\delta - 1 = 0$  & de  $\varepsilon - 1 = 0$ , il est clair que la formule  $E + E'$  prend  
 cette forme.

$$\begin{array}{l} \text{ajoutés d'abord } E = \left\{ \begin{array}{l} 5 \text{ fois } 136 = 2. \\ 1 \text{ — } 137 = 2. \\ 5 \text{ — } 136 = 2. \\ 1 \text{ — } 137 = 2. \\ 4 \text{ — } 136 = 2. \\ 1 \text{ — } 137 = 2. \end{array} \right. \\ \text{ensuite } E' = \left\{ \begin{array}{l} 5 \text{ — } 136 = 2. \\ 1 \text{ — } 137 = 2. \\ 5 \text{ — } 136 = 2. \\ 1 \text{ — } 137 = 2. \\ 4 \text{ — } 136 = 2. \\ 1 \text{ — } 137 = 2. \\ 5 \text{ — } 136 = 2. \\ 1 \text{ — } 137 = 2. \\ 4 \text{ — } 136 = 2. \\ 1 \text{ — } 137 = 2. \end{array} \right. \end{array}$$

Ce seroit pour la valeur de  $n = N + 1 =$   
 32, qu'il faudroit commencer à construire les pé-  
 riodes suivant la loi que nous venons d'indiquer;  
 mais remarquons encore qu'il est superflu de fai-  
 re la règle de trois, même pour ce seul 32<sup>e</sup> ter-  
 me: on n'a qu'à remonter, dans la formule, jus-  
 qu'au signe  $\times$  & prendre

$$\begin{array}{r} 2 \text{ fois } 136 \\ 1 \text{ — } 137 \\ 5 \text{ — } 136 \\ \text{\&c.} \end{array}$$

on sera conduit, de cette manière, au 32<sup>e</sup> terme,  
 sans





sans faire la règle de trois; on continuera après cela en suivant la formule depuis le commencement jusqu'à la fin; & c'est enfin la table IV qui en résultera.

§. 17. Je ne crains peut-être pas sans raison que le détail dans le quel j'ai été obligé d'entrer pour expliquer ma méthode n'effraye ceux qui calculent des Tables subsidiaires. Ainsi convaincu néanmoins de son utilité, je ne dois pas négliger de faire quelques remarques qui pourroient échapper à plusieurs; & qui ne peuvent que ramener leur attention sur cette espèce de calcul.

§. 18. *Remarque 1.* J'observerai d'abord en général, que le principal est de bien entrer dans l'esprit de la méthode; elle n'est certainement pas difficile à saisir & son application n'est ensuite plus qu'un jeu. De plus on rencontrera rarement des cas plus embarrassans que celui qui j'ai développé; & surtout en Astronomie, parce que le nombre  $c$  fera presque toujours un nombre qui aura beaucoup de diviseurs; c'est à dire quelque multiple de 10, de 24, de 60, &c. On trouve aussi de bien plus grandes facilités, lorsqu'au lieu de chercher les parties proportionnelles en fractions sexagésimales, on les cherche en décimales. Enfin cette méthode admet un très grand nombre d'artifices & de façons d'abrèger; la

plu-

plupart se présentent aussitôt à l'esprit, dans l'application; je n'en indiquerai qu'un petit nombre.

§. 19. Rem. 2. Lorsque les nombres  $p$  sont de grands nombres, on a rarement besoin d'écrire chacun tout à la fois; on peut faire mieux ordinairement, en n'écrivant que le dernier ou les deux derniers chiffres, & en remplissant ensuite à loisir le reste des colonnes, ce qui se fait facilement; & il ne faut pas croire qu'on soit obligé de suivre pour chaque période séparément la formule qu'on a sous les yeux; on peut s'en dispenser aussitôt qu'on a écrit  $k$  termes; car puisqu'au bout de  $k$  termes, les augmentations des  $p$  reviennent dans le même ordre, il est clair que les derniers chiffres du 1<sup>r</sup>. 2<sup>d</sup>. 3<sup>e</sup>. &c. terme de la seconde période, différeront tous d'un même nombre d'unités des 1, 2, 3, &c. termes de la première période, & qu'on n'a par conséquent qu'à suivre du doigt les derniers chiffres de la première période & les copier, ou tels qu'ils sont, comme on peut souvent le faire, ou en ajoutant la différence constante dont je parle; on complète ensuite aisément chaque terme par ordre. En effet si le premier terme est  $x + \frac{h}{k}$ , le  $k + 1^{\text{o}}$ . terme sera  $(k + 1) x + k + \frac{h}{k}$ , le  $k + 2^{\text{o}}$ . terme diffèrera de  $k + 1^{\text{o}}$  autant que le second

deuxième diffère du premier; & ainsi de suite; or la partie  $(k + 1) x$  est ordinairement un petit nombre de minutes, si la Table est en parties sexagésimales, ou bien c'est un nombre rond de dizaines ou de centaines; ainsi comme toutes les fractions  $\frac{h}{k}$  se négligent quand elles ne surpassent pas  $\frac{1}{4}$ , ce n'est qu'un petit nombre  $h$  ou tout au plus  $h + 1$  d'unités qu'il s'agit d'ajouter aux derniers chiffres de la première période pour former la seconde, aux derniers de la seconde pour former la troisième &c. C'est ainsi qu'en construisant la table qu'on vient de voir, lorsque j'eus écrit les 45 premiers termes en suivant la formule du §. 16. je n'ai fait ensuite qu'ajouter toujours 8 secondes; en commençant par le premier; quand la somme passoit 60, je négligeois ces 60 & en remplissant ensuite les minutes j'ajoutois 3 minutes au lieu de 2; quand je voyois que le nombre des secondes au lieu d'augmenter avoit diminué; comme par ex. pour les valeurs de  $n = 4$ ,  $n = 19$ ,  $n = 32$  &c.

§. 17. Rem. 3<sup>e</sup>. Puisque dans la valeur  $\frac{m}{c} = x + \frac{h}{k}$ ,  $x$  est un nombre constant, & dont il vient toujours un multiple proportionnel à  $n$ ; il est évident qu'on peut s'épargner la peine d'ajouter

S

ter

ter successivement de grands nombres pour exprimer les valeurs  $p$ , & qu'on peut en même tems réduire la table à un moindre espace, en mettant à la tête de la colonne le nombre constant  $x$  & en insérant dans la Table seulement les parties proportionnelles  $\frac{n^h}{k}$ ; mais lorsqu'il s'agira ensuite de tirer de la Table la partie proportionnelle qu'on demande pour une valeur donnée de  $n$ , il faudra d'abord multiplier cette valeur par  $x$  & ajouter ensuite au produit le terme  $p$  correspondant dans la colonne. C'est ainsi qu'on auroit pu mettre la table précédente sous la forme No. I : alors pour

No. I.

$n$	$x = 2'. 16''$
1	0''
2	0
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	2
10	2
11	2
.	.
.	.
.	.
180	32

No. II.

$n$	$x = 2'$
1	0'. 16''
2	0. 32
3	0. 49
4	1. 5
5	1. 21
6	1. 37
7	1. 53
8	2. 9
9	2. 26
10	2. 42
11	2. 58
.	.
.	.
.	.
180	48. 32

avoir, par ex. la partie proportionnelle pour  $n=9$

on

on auroit écrit  $9. (2'. 16) + 2 = 18 + 146 = 20'. 26''$ . Mais comme, à cause de ces 16'', cette multiplication de  $n$  par  $x$  seroit embarrassante pour de grandes valeurs de  $n$ , je remarquerai de plus qu'on peut aussi ne mettre à part, à la tête de la colonne, qu'une partie de la constante  $x$ , dans notre cas par ex.  $2'$ , & faire entrer les 16'' & leurs multiples dans la table comme au No. II; elle ne laissera pas d'être réduite à un moindre espace, parce qu'elle ne renfermera que des minutes & des secondes, & les parties proportionnelles se prendront presque aussi facilement que dans la grande table.

§. 18. Rem. 4<sup>e</sup>. Par une raison semblable; quel que grand que soit le nombre des valeurs de  $m$ , pour les quelles on se propose de construire une Table, on n'a jamais besoin de faire plus de  $c$  préparations pour le commencement & pour la loi intérieure des périodes. En effet qu'on ait fait ces deux préparations pour une certaine valeur de  $m$  & qu'on ait traité de la manière prescrite la valeur  $\frac{m}{c} = x + \frac{h}{k}$ , il est clair que la préparation restera la même quand  $m$  deviendra  $m + c$ , puisqu'on aura alors  $\frac{m+c}{c} = x + 1 + \frac{h}{k}$  & qu'on n'aura d'autre changement à faire que de prendre la partie constante  $x$  de 1 plus grande. Cette propriété facilite beaucoup l'opération lors-

qu'on cherche les parties proportionnelles en décimales, parce qu'ordinairement  $c$  est un multiple de 10; car puisque dans toutes les divisions où l'on cherche le quotient en entiers & en fractions décimales, on se représente le dividende comme multiplié par 10 ou 100 ou &c. en se réservant de distinguer ensuite par une virgule les fractions d'avec les entiers, il est clair qu'il faudra aussi dans notre cas se représenter constamment  $m$  comme 10 ou 100 fois &c. plus grand qu'il n'est; & que par conséquent si  $c$  est un multiple de 10, de 100 &c. on pourra construire la Table simplement pour la base beaucoup moindre  $\frac{c}{10}$  ou  $\frac{c}{100}$  &c; mais on mettra les virgules à leur place & on continuera cependant les  $p$  jusqu'au terme  $n = c$ . Par ex. en construisant une Table pour la base 360 & en prenant les dixièmes, afin de ne négliger jamais que tout au plus des  $\frac{1}{10}$ <sup>es</sup>. on n'auroit besoin que de 36 préparations; aucune période ne seroit de plus de 36 termes; la plupart en auroit moins, parce que 36 a beaucoup de diviseurs; & lors même que  $k$  sera 36, la fraction continue  $= \frac{b}{k}$  ne pourra jamais avoir qu'un très-petit nombre de termes, ce qui rendra les préparations très-faciles. On abrégeroit peut-être trop, mais on pourroit réduire aussi la Table en ne poussant pas les  $p$  au delà du terme  $n = \frac{c}{10}$  &c. & en se réservant en



ensuite d'ajouter au  $p$ , qu'on trouve dans la Table, autant de fois  $m$  qu'il y a de fois  $\frac{c}{10}$  entre le  $n$  pour lequel on cherche  $p$  & celui pour lequel on a pris  $p$  dans la Table; car si  $\frac{10 m n}{c}$

$$= P + d, \text{ \& qu'on fasse } n = n + \frac{f c}{10}, \text{ on aura}$$

$$\frac{10 m n}{c} = \frac{10 m n}{c} + \frac{f m c}{c} = P + d + f m. \text{ Sois}$$

$c = 360, m = 7, n = 11, f = 9$ ; le  $p$  ou  $P + d$  qui répond à  $n = 11$ , fera  $0, 2$  & celui qui répond à  $n = 9 \times 36 + 11 = 335$ , seroit, en regardant les décimales comme des entiers,  $9 m + 0, 2 = 63 + 0, 2 = 65$ ; c'est à dire que ce nouveau  $p$  seroit  $= 6, 5$ .

§. 19. *Rem. 5.* Mais il y a plus; je dis que dans l'exemple précédent on n'a même besoin que de 18 formules; qu'au fond on n'a même en tout que 18 préparations à faire tant pour le commencement que pour la disposition intérieure des périodes; & qu'en général si  $k$  est le plus grand nombre de termes que les périodes puissent avoir dans une Table proposée, le nombre des préparations se réduit à  $\frac{1}{2} k$ . Cette remarque, importante ici, se fonde sur ce qu'à une valeur quelconque de  $h$ , plus petite que  $\frac{1}{2} k$ , répond toujours une autre valeur de  $h$ , plus grande que  $\frac{1}{2} k$ , pour laquelle la loi intérieure des périodes est absolument la même, si on met partout  $x + 1$  à la place de  $x$  &  $x$  à la place de  $x + 1$  dans les formules dont on a besoin pour les valeurs de  $h$  plus petites



que  $\frac{1}{2}k$ . Cette valeur correspondante de  $h$  est  $k-h$ ,  
 comme il est aisé de le soupçonner. Quant au com-  
 mencement des périodes, il est différent si  $k$  est pair :  
 J'ai prouvé que dans ces cas de  $h > \frac{1}{2}k$ , si on veut faire  
 usage des formules qui répondent à  $h < \frac{1}{2}k$ , il faut  
 commencer la période au terme  $n = \frac{2kr+k}{2h} + 1$   
 quand  $k$  est pair, & au terme  $n = \frac{2rk+k-1}{2h} + 1$   
 quand  $k$  est impair ; en entendant, comme plus haut,  
 par  $r$  le plus petit nombre entier tel que  $\frac{2kr+k}{2h}$   
 soit un nombre entier  $M'$ , & que  $\frac{2rk+k-1}{2h}$   
 soit un nombre entier  $N'$ .

Or la résolution de ces équations indéterminées  
 souffre d'autant moins de difficultés, que la première  
 équation  $M'$  admet une solution générale, savoir  
 $r = \frac{h-1}{2}$  ; & que pour la seconde  $N'$  on n'a qu'à re-  
 prendre  $N$  ; parce qu'on trouvera actuellement pour  
 $N'$  la même valeur qu'auparavant pour  $N$ . On aura de  
 cette manière pour le commencement de la période,  
 quand  $k$  est pair, en général  $n = \frac{k+2}{2}$ , & quand  
 $k$  est impair, on fera usage de la valeur de  $n$   
 déjà déterminée pour la valeur  $k-h$  correspon-  
 dante au  $h$  actuel. Par ex. si on veut construire  
 les parties proportionnelles pour 60. 50'. 28'' de  
 mouvement de la Lune en 12 heures, & pour le  
 même

même intervalle que je l'ai fait au §. 16, on aura

$$\frac{m}{c} = x + \frac{h}{k} = 136 + \frac{17}{5}. \text{ Ainsi } h \text{ étant ici ce}$$

qu'étoit  $k-h$  dans notre exemple du §. 16. je dis qu'on n'a qu'à former les périodes suivant cette

formule      5 fois 2'. 17''

$$1 - 2. 16$$

$$5 - 2. 17$$

&c.

& en commençant, comme auparavant au terme 32e.

§. 20. Rem. 6°. Une autre remarque qui est de conséquence ici, c'est qu'on peut le plus souvent abrégér considérablement les formules préparatoires pour la loi intérieure des périodes, en introduisant des signes négatifs dans les fractions continues équivalentes aux fractions  $\frac{h}{k}$ . Je n'ai pas tardé à faire cette remarque lorsque j'ai commencé ces recherches, & je l'ai indiquée dans ma première lecture, mais j'en ai réservé le développement pour une troisième lecture & je me flatte de trouver aisément les règles générales qu'elle doit fournir: en attendant j'expliquerai par un exemple ce que je veux dire. Nous avons vu plus haut (§. 16.)

$$\text{que } \frac{m}{c} = x + \frac{h}{k} =$$

$$x + \frac{8}{45} = x + \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{45}$$

γ δ ε η θ

la

La formule  $F$ , qui appartient à cette fraction continue, est fort longue, ainsi qu'on le voit dans la Table IV; mais comme notre fraction continue peut se mettre aussi sous cette forme,  $x + \frac{1}{\frac{1}{2} - \frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{\frac{1}{4}}}}$ , où il n'y a que trois termes, au lieu de cinq, il est naturel de penser qu'on pourra la rapporter aussi à une formule beaucoup moins composée & semblable à la formule  $D$ ; & nous avons vu en effet que la formule  $(\theta - 1)E + E' = F$ , dont nous avons fait usage, s'est réduite à un petit nombre de termes, plusieurs coefficients s'évanouissant en substituant.

§. 21. *Rem. 7<sup>e</sup>.* Lorsqu'en construisant une certaine Table, on aura fait les préparations nécessaires pour les différentes valeurs de  $\frac{h}{k}$ , on fera bien de les conserver, parce que l'occasion peut se présenter de les employer pour quelque autre Table. Par exemple une Table où l'on trouveroit pour chaque dixième seconde la partie proportionnelle du mouvement horaire du Soleil, ne seroit pas inutile; or quand  $m$  ou le mouvement horaire du Soleil seroit  $2'. 3''. 4$ , on auroit  $\frac{m}{c} = \frac{1504}{360} = x + \frac{h}{k} = 4 + \frac{8}{45}$ ; ainsi on pourroit faire usage de la plus grande partie de la préparation du §. 16.

§. 22. *Rem. 8<sup>e</sup>.* Avec quelque attention on remarquera que ma méthode est aussi fort utile pour des Tables d'interpolation à raison des secondes & troi-

troisiemes différences; & que, par Ex. la Table de M. GUÉRIN (*Conn. des Temps* pour 1771, pag. 162 & suiv.) auroit pu se construire par cette méthode avec beaucoup de facilité: Mais la premiere chose qu'on observera, c'est qu'il auroit fallu déterminer de suite les colonnes horizontales & non les verticales; car si  $dd$  marque la seconde différence,  $\mu$  le nombre des intervalles entre les quels on veut interpoler, &  $\pi$  l'index du nombre qu'on cherche parmi les  $\mu + 1$  termes qui forment ces  $\mu$  intervalles, il est clair que chaque terme étant  $= \pi \left( \frac{\mu - \pi}{2\mu\mu} \right) dd$ , on ne pourra appliquer notre formule  $\frac{m^n}{c} = P$ , qu'en faisant  $n = dd$ ,  $c = 2\mu\mu$ , &  $m = \pi(\mu - \pi)$ ; parce que ce ne sont que les secondes différences  $dd$  qui peuvent être censées augmenter en progression arithmétique. J'ai fait un essai de cette application en déterminant toutes les valeurs de  $\pi \left( \frac{\mu - \pi}{2\mu\mu} \right) dd$ , qui répondent à 1<sup>h</sup>. 48'. & voici comment j'ai raisonné. 1°. M. GUÉRIN a fait varier  $dd$  de 10'' en 10'', depuis 0' jusqu'à 10', ainsi il y a 60 termes à déterminer. 2°. Le rapport de  $\pi$  à  $\mu$  étant constant, pour le cas proposé, on peut faire  $\pi = 27$  &  $\mu = 179$ . 3°. Ainsi pour  $dd = 10''$ , on a  $\frac{\pi(\mu - \pi)}{2\mu\mu} dd = \frac{20520''}{31041}$ . 4°. Et puisque  $dd$  augmente proportionnellement à 1, 2, 3, 4 &c. & qu'on cherche les termes de la Table en dixi-

T mes

mes de secondes, on a ici des termes  $p$  qui augmentent successivement de  $\frac{m}{c} = \frac{205200}{32041}$ . 5°.

Mais le dénominateur 32041 fourniroit une période beaucoup trop longue, puisqu'on n'a que 60 termes à construire; il faut donc penser à réduire cette fraction à de moindres termes, sans se relâcher cependant sur l'exactitude qu'on demande.

6°. Si on réduit la fraction  $\frac{205200}{32041}$  en décimales, on a  $\frac{64}{108}$  ou  $\frac{8}{13} = \frac{2}{3}$ ; ainsi chaque période ne seroit que de cinq termes, mais on négligeroit de cette manière la fraction  $\frac{1370}{32041}$  qui se multiplieroit près de 60 fois vers le dernier terme, & il en résulteroit alors une erreur de  $\frac{1}{2}$  de dixième de seconde, qui jointe à celle qu'on ne peut éviter d'ailleurs produiroit plus de  $\frac{1}{10}$  d'erreur.

7°. Il vaudra donc mieux réduire  $\frac{205200}{32041}$  en fraction continue, & comme les fractions principales qu'on en déduira seront autant de valeurs approchées de  $\frac{205200}{32041}$ , il sera facile d'en choisir une qui ait un petit nombre pour dénominateur & qu'on puisse adopter pour  $\frac{m}{c}$ , sans se soustraire à la condition qu'on s'est imposée. 8°. Or les fractions principales que je trouve, sont

$$\frac{6}{1}, \frac{13}{2}, \frac{33}{5}, \frac{260}{41}, \frac{301}{47}, \frac{2970}{518}, \text{ \&c.}$$

& celle-ci  $\frac{301}{47}$  satisfait déjà suffisamment, puisqu'elle diffère de  $\frac{205200}{32041}$  seulement de  $\frac{620}{27 \times 32041}$  par excès; erreur qui ne peut influer dans les résultats qu'on