DÉTERMINATION DE LA LONGITUDE ET DE LA LATITUDE DE VÉNUS EN CONJONCTION,

Par la durée du Passage observée à Stockolm.

Par M. DE LA LANDE.

18 Juillet 1761.

DE toutes les observations que l'Académie a reçûes jusqu'ici, il n'en est point qui paroisse plus décisive & plus concluante que celle de M. Wargentin, Secrétaire de l'Académie royale des Sciences de Suède, & Correspondant de l'Académie; il a trouvé dans sa position à Stockolm, l'avantage d'observer l'entrée & la sortie de Vénus, tandis que tout le reste de l'Europe a été réduit à la dernière phase; ainsi l'observation de Stockolm est la seule qui donne immédiatement la corde ou la soûtendante du disque solaire décrite par Vénus, d'où l'on déduit aisément la distance perpendiculaire de l'orbite au centre du Soleil, ou la plus proche distance des centres, avec le moment où Vénus est arrivée à cette perpendiculaire, c'est-à-dire, le temps du milieu du passage.

Lorsqu'on connoît la plus courte distance & le milieu du passage, on trouve par la résolution d'un simple triangle rectangle, le moment de la conjonction, & la latitude pour ce temps-là, qui sont les élémens que l'on doit comparer aux Tables astronomiques pour juger de leur exactitude.

Supposant la parallaxe du Soleil de $10'',2$, je trouve que pour réduire au centre de la Terre les deux temps observés à Stockolm, des contacts intérieurs au commencement & à la fin du passage, il faut ôter $6' 20''$ du premier, & ajoûter $2' 46''$ au second, ainsi l'entrée totale qui a été observée à $3^h 39' 29''$, l'auroit été à $3^h 33' 9''$; le commencement de la sortie qui a été vû à $9^h 30' 10''$, auroit été observé du centre de la Terre à $9^h\ 32'\ 56''$; la durée du paſſage entre les deux contacts intérieurs, auroit donc été de $5^h\ 59'\ 47''$ pour un obſervateur placé au centre de la Terre, la moitié $2^h\ 59'\ 53'',5$, doit être convertie en minutes & ſecondes de degré, pour avoir la longueur de la demi-corde ſur le diſque ſolaire ſuppoſé plus petit que le véritable, & cela de la quantité du demi-diamètre de Vénus.

Le mouvement horaire de Vénus que je ſuppoſe connu dans ces calculs, ne peut donner ici aucune incertitude. La théorie des Tables ſuffit pour le faire trouver avec une exactitude bien plus que ſuffiſante, il eſt vrai qu'on ne doit pas ſe contenter peut-être d'avoir ce mouvement à une ou deux ſecondes près, comme on le trouveroit, en calculant deux ou trois longitudes de Vénus, mais j'y ai employé une méthode différentielle, dont je donnerai le détail ſéparément, & qui m'a fait trouver juſqu'à un centième de ſeconde, le mouvement horaire de Vénus en latitude & en longitude, tant ſur l'écliptique que ſur l'orbite apparente de Vénus; cette méthode donne $3'\ 57'',40$ pour le mouvement relatif ſur l'écliptique, $4'\ 0'',03$ pour le mouvement relatif ſur l'orbite, & $35'',39$ pour le mouvement apparent relatif en latitude, vû du centre de la Terre.

De-là il ſuit que le logarithme conſtant 8,823962 étant ajoûté à l'intervalle de temps en ſecondes, donne la longueur de l'arc ou portion de l'orbite qui y répond, car il ne s'agit que de faire cette proportion, $3600''$ ou $1^h : 4',0''\ 03$ :: temps : arc. Ainſi le logarithme de $3600''$ ou 3556303, doit être ôté conſtamment de 2,380265 logarithme du mouvement horaire, & la différence ajoûtée au logarithme du temps, pour avoir celui de la portion d'orbite qui a été parcourue. C'eſt ainſi que j'ai trouvé $11'\ 59'',7$ pour la demi-corde, & ſuppoſant $917'',6$ pour la différence des demi-diamètres du Soleil & de Vénus, qui eſt l'hypothénuſe du triangle rectangle qu'il s'agit de réſoudre, je trouve pour le troiſième côté $569'',23$, c'eſt-à-dire, que la perpendiculaire, ou la plus courte diſtance des centres au milieu du paſſage, ſeroit de $9'\ 29''$.

On trouvera 2 ſecondes de plus, en ſuppoſant la parallaxe du Soleil plus petite de 1 seconde, comme je crois être fondé à le faire, c'est-à-dire, que la parallaxe du Soleil étant de $9'' \frac{1}{4}$, on trouve la plus courte distance de $9' 31''$. C'est-là le plus important de tous les élémens que nous avions à déterminer par l'observation du passage de Vénus, & j'ai eu le plaisir de voir que les distances mesurées avec mon héliomètre, quoique postérieures de beaucoup au temps de la conjonction, m'ont donné le même résultat.

L'inclinaison apparente de l'orbite de Vénus sur l'écliptique, étant de $8^d\ 28' 47''$, suivant un calcul exact déduit de la comparaison des mouvemens horaires dont j'ai parlé ci-dessus, le sinus & le cosinus de cette inclinaison par le moyen de cette plus courte distance $9' 31''$, donnent $1' 25'',2$ pour la différence entre la conjonction & le milieu du passage, & $9' 37''$ pour la latitude au temps de la conjonction.

La quantité $1' 25'',2$ étant convertie en temps, donne $21' 17''$ qu'il faut ajoûter à l'instant du milieu du passage géocentrique, $6^h\ 33' 3''$, pour avoir le temps de la conjonction qui sera $6^h\ 54' 20''$ temps vrai, à Stockolm, ce qui fait au méridien de Paris, $5^h\ 51' 10''$ du matin. La longitude du Soleil & celle de Vénus étant alors $2^f\ 15^d\ 36' 10''$, celle du nœud de Vénus se trouve de $8^f\ 14^d\ 31' 26''$.

L'aberration de Vénus n'ayant été pour lors que de $3'',7$ en longitude, & $1'',3$ en latitude, on peut la négliger absolument dans les calculs dont il s'agit.

La différence des méridiens entre Paris & Stockolm, $1^h\ 3' 10''$, est le résultat de dix-sept observations du premier Satellite de Jupiter, faites depuis 1750 jusqu'en 1759, qui m'ont été communiquées de même par M. Wargentin, Chevalier de l'Ordre royal de l'Étoile polaire, Secrétaire perpétuel de l'Académie royale des Sciences de Suède, & Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris. J'ai reçû de plusieurs autres endroits de la Suède de pareilles observations, qu'il sera très-bon de calculer également.

EXTRAIT