

*SUR LE MOUVEMENT DES NŒUDS
DES ORBITES PLANÉTAIRES.*

V. les Mém.
p. 252.

ON a douté long-temps parmi les Astronomes, si les nœuds des Planètes, c'est-à-dire, les points du Ciel où leurs orbites traversent l'écliptique, étoient constans, en sorte que la même Planète dût se retrouver près de la même étoile toutes les fois qu'elle passeroit dans le plan de l'écliptique, ce mouvement des nœuds est en effet si petit qu'à peine se pouvoit-il reconnoître par les observations; les anciennes étoient trop peu exactes, les modernes trop voisines entr'elles, pour faire apercevoir ce mouvement; on jugera du degré d'incertitude où les Astronomes étoient à cet égard en considérant la différence qu'il y a entre les Tables de M. Cassini & celles de M. Halley, quant au mouvement des nœuds; les Tables de M. Cassini donnent pour le mouvement du nœud de Mercure en cent ans, 14' 41" de plus; pour le nœud de Jupiter, 6' 41" de moins, & pour le nœud de Saturne 23' 28" de plus que les Tables de M. Halley, comme il paroît par une Table de comparaison insérée dans la nouvelle édition des Tables de M. Halley, que M. de la Lande a donnée au Public en 1759.

Ces incertitudes qui naissent de l'imperfection de nos instrumens & de la disette des observations, ne disparaîtront qu'avec le temps; mais il y avoit dès-à-présent un moyen d'éclaircir la question du mouvement des nœuds, c'étoit d'y appliquer le calcul de l'attraction. Il est constaté actuellement par dix sortes de phénomènes différens, dont plusieurs sont très-sensibles, & qui sont tous incontestables, que les Planètes s'attirent mutuellement en raison inverse du carré de la distance, en sorte que des six Planètes principales, Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter & Saturne, chacune est attirée par les cinq autres, & éprouve de toutes les cinq des inégalités particulières.

La solution du problème des trois corps, donnée déjà

par plusieurs Géomètres, du moins par approximation, étoit suffisante pour éclaircir ce qui doit en résulter sur le mouvement des nœuds ; M. de la Lande ayant choisi celle de M. Clairaut, en a écarté tout ce qui pouvoit compliquer les calculs sans influer sur la question qu'il se proposoit de traiter ; il a laissé à part toutes les inégalités périodiques, & il a trouvé un théorème très-simple où il suffit de multiplier entre elles cinq quantités faciles à connoître par les dimensions des Planètes & celles de leurs orbites, pour avoir le mouvement annuel du nœud d'une Planète produit par l'attraction d'une des autres Planètes.

Toutes les orbites planétaires étant inclinées les unes sur les autres, tous les mouvemens se font dans des plans différens : Saturne, par exemple, se meut dans un autre plan que celui de l'orbe de Jupiter, il ne passe que tous les quinze ans dans le plan de son orbite, il n'y est qu'un instant, tout le reste du temps Jupiter étant attiré par une Planète située hors de son orbite, il tend à en sortir en vertu de cette attraction, il est détourné sans cesse de sa première route, & l'orbite qu'il décrit doit changer par-là de situation, & aller rencontrer l'orbite de Saturne en des points différens ; ainsi la quantité de ce mouvement dépend de la masse attractive de Saturne, de sa distance par rapport à Jupiter, de la variation qui arrive dans cette distance, & qui est de trois cents millions de lieues dans l'espace de six ans, elle dépend enfin de la vitesse de chacune de ces Planètes, parce que plus le mouvement d'une Planète est rapide, plus elle échappe à l'attraction d'une autre Planète, plus elle y résiste, parce qu'elle a plus de force pour persévérer dans sa première direction.

M. de la Lande a été obligé de faire l'examen de ces différentes circonstances de trente manières différentes, c'est-à-dire, cinq fois sur chaque Planète, pour savoir ce qu'elle éprouve de l'action de toutes les autres, & il a fallu quarrer des courbes en calculant un grand nombre d'ordonnées pour chacune, dans les cas où les séries qui expriment les distances d'une Planète à l'autre, sont trop peu convergentes.

L'on aperçoit facilement en examinant la figure où M. de la Lande représente le mouvement du nœud, que ce mouvement doit toujours être contraire à la direction du mouvement de la Planète qui l'éprouve, en sorte que toutes nos Planètes ayant un mouvement direct, c'est-à-dire, d'occident en orient, chacune doit éprouver par l'action de chacune des autres Planètes un mouvement rétrograde pour son nœud, lorsqu'on rapporte ce nœud seulement à l'orbite de la Planète perturbatrice. M. de la Lande ne va pas plus loin dans son premier Mémoire, il se réserve de faire voir, dans un autre, que ces mouvemens, qui d'abord étoient tous rétrogrades, deviennent quelquefois directs quand on les rapporte à l'écliptique, ainsi que les Astronomes sont obligés de le faire dans leurs Tables astronomiques.

Cette nouvelle considération exigera beaucoup d'autres calculs, mais elle sera nécessaire pour détromper ceux qui ont cru que les mouvemens directs dans les nœuds étoient contraires au principe de l'attraction. On a vu des Astronomes célèbres, persuadés de ce principe, rejeter même des observations décisives par la persuasion qu'elles étoient contraires en cela au système général du monde, & à la loi constante de l'attraction. *Voyez ci-devant page 79.*

L'usage le plus intéressant que M. de la Lande pût faire de ses recherches sur le mouvement des nœuds, étoit de déterminer les variations qui en résultent sur la précession des équinoxes, & sur l'obliquité de l'écliptique. Ce dernier élément est sur-tout un objet fondamental dans l'Astronomie, parce qu'on n'observe jamais les mouvemens célestes que par rapport à l'équateur, & qu'on les réduit tous ensuite à l'écliptique, de sorte que la situation de ces deux cercles entre dans toutes les observations que l'on fait, & dans toutes les conséquences que l'on en tire.

L'écliptique n'étant autre chose que l'orbe annuel de la Terre autour du Soleil, la même cause qui change les nœuds des autres Planètes en déplaçant leurs orbites, doit changer l'écliptique; chaque Planète a donc une action sur l'écliptique, & y produit un mouvement.

L'équateur, ce cercle qui est déterminé dans le Ciel par la rotation diurne de la Terre, ne participe point au mouvement de l'écliptique, & la direction du mouvement diurne n'est point affectée par les attractions planétaires, ainsi l'obliquité de l'écliptique sur l'équateur, ne peut manquer de changer, si l'équateur restant fixe, l'écliptique est sujète à changer de situation; c'est ce qui arrive en effet, & M. de la Lande détermine l'influence de chaque Planète à cet égard, il en résulte que l'obliquité de l'écliptique étoit d'environ 24 degrés au temps de Pytheas, trois cents cinquante ans avant J. C, comme une tradition ancienne l'avoit déjà appris; il est vrai qu'on a douté long-temps de cette diminution de l'obliquité de l'écliptique, mais les observations du dernier siècle, comparées avec les nôtres, ont démontré incontestablement ce que M. de la Lande trouve par sa théorie, que l'obliquité de l'écliptique diminue actuellement au moins de 47 secondes par siècle.

EFFETS DE L'ATTRACTION DES PLANÈTES SUR LA TERRE.

DEPUIS que l'Attraction générale des corps célestes a été découverte, les Astronomes ont vu naître une carrière abondante de calculs & de recherches; loin qu'elle soit épuisée, ils rencontrent chaque jour de nouveaux effets de cette Attraction universelle, qui sont toujours d'accord avec l'observation; ainsi l'attraction est actuellement un principe d'où l'on part avec certitude pour revenir aux phénomènes, & pour annoncer les choses mêmes qui échapperoient par leur petitesse à l'attention des Observateurs.

V. les Mémoires
P. 339.

De tous les effets de l'Attraction, ceux qui s'exercent sur la Terre doivent être les plus importans & les plus remarquables pour nous, parce que les mouvemens de la Terre influent sur tous les mouvemens apparens des autres corps célestes, & qu'ils sont la base de tous les calculs & de toutes les recherches