

UNE PAGE DE LAPLACE

Dans cette nouvelle rubrique des Cahiers, nous voudrions proposer à la lecture ou la relecture une page d'un classique (ancien ou moderne) de l'astronomie. Page qui nous a paru exemplaire par sa forme ou par la richesse de son contenu. Notre intention étant de donner envie au lecteur des Cahiers de se reporter souvent aux écrits originaux.

Voici le début du chapitre V, "Des perturbations du mouvement de la Lune" dans la quatrième partie de l'Exposition du Système du Monde par Pierre-Simon Laplace, de l'Institut National de France et du Bureau des Longitudes (à Paris, de l'imprimerie du Cercle Social, rue du Théâtre Français, n°4 ; l'an IV de la République Française). Nous reproduisons le texte en en respectant l'orthographe.

La lune est à-la-fois, attirée par le soleil et par la terre ; mais son mouvement autour de la terre n'est troublé que par la différence des actions du soleil sur ces deux corps. Si le soleil était à une distance infinie, il agirait sur eux également et suivant des droites parallèles ; leur mouvement relatif ne serait donc point troublé par cette action qui leur serait commune. Mais sa distance, quoique très-grande par rapport à celle de la lune, ne peut pas être supposée infinie ; la lune est alternativement plus près et plus loin du soleil, que la terre, et la droite qui joint son centre à celui du soleil, forme des angles plus ou moins aigus avec le rayon vecteur terrestre. Ainsi, le soleil agit inégalement et suivant des directions différentes, sur la terre et sur la lune ; et de cette diversité d'actions, il doit résulter dans le mouvement lunaire, des inégalités dépendantes des positions respectives de la lune et du soleil. Pour les déterminer, il faut considérer à-la-fois, l'action mutuelle et les mouvements de ces trois corps, le soleil, la terre et la lune. C'est en cela que consiste le fameux problème des trois corps, dont la solution rigoureuse surpasse les forces de l'analyse, mais que la proximité de la lune eu égard à sa distance au soleil, et à la petitesse de sa masse, par rapport à celle de la terre, permettent de résoudre par approximation. Cependant, l'analyse la plus délicate est nécessaire pour démêler tous les termes dont l'influence

est sensible ; les premiers pas que l'on a faits dans cette analyse, en sont la preuve.

Euler, Clairaut et Dalember qui résolurent les premiers, et à-peu-près dans le même tems, le problème des trois corps, s'accordèrent à trouver par la théorie de la pesanteur, le mouvement du périégée lunaire, la moitié plus petit que suivant les observations. Clairaut en conclut que la loi de l'attraction n'est pas aussi simple qu'on l'avait cru jusqu' alors, et qu'elle est composée de deux parties dont la première réciproque au quarré de la distance, est seule sensible aux grandes distances des planètes au soleil, et dont la seconde croissant dans un plus grand rapport, quand la distance diminue, devient sensible à la distance de la lune à la terre. Cette conclusion fut vivement attaquée par Buffon ; il se fondait sur ce que les lois primordiales de la nature, devant être les plus simples, elles ne peuvent dépendre que d'un module, et leur expression ne peut renfermer qu'un seul terme. Cette considération doit nous porter sans doute, à ne compliquer la loi de l'attraction, que dans un besoin extrême ; mais l'ignorance où nous sommes, de la nature de cette force, ne permet pas de prononcer avec assurance, sur la simplicité de son expression. Quoiqu'il en soit ; le métaphysicien eut raison, cette fois, vis-à-vis du géomètre qui reconnut lui-même son erreur, et fit l'importante remarque, qu'en poussant plus loin l'approximation, la loi de la pesanteur réciproque au quarré des distances, donne le mouvement du périégée lunaire, exactement conforme aux observations ; ce qui a été confirmé depuis, par tous ceux qui se sont occupés de cet objet. Il n'est pas possible sans le secours de l'analyse, de faire sentir les rapports de toutes les inégalités du mouvement de la lune, à l'action du soleil combinée avec celle de la terre sur ce satellite. Nous observerons que la théorie de la pesanteur universelle a non-seulement expliqué les mouvements du noeud et du périégée de l'orbe lunaire, et les trois grandes inégalités désignées par les noms de variation, d'évection et d'équation annuelle, et que les astronomes avaient déjà reconnues ; mais qu'elle en a fait

connaître un grand nombre d'autres moins considérables, et qu'il eut été presque impossible de démêler et de fixer par les seules observations. Plus cette théorie a été perfectionnée ; plus les tables de la lune ont acquis d'exactitude ; cet astre jadis si rebelle, s'en écarte très-peu maintenant ; mais pour leur donner la précision qui leur manque encore, il faudra des recherches au moins aussi étendues que celles qui ont été faites ; car en tout genre, les derniers pas pour arriver à la perfection, sont les plus difficiles.

.....

[A la fin du chapitre, des remarques qui nous paraissent curieuses]

...Quelques partisans des causes finales ont imaginé que la lune avait été donnée à la terre, pour l'éclairer pendant les nuits. Dans ce cas, la nature n'aurait point atteint le but qu'elle se serait proposé ; puisque souvent nous sommes privés à-la-fois, de la lumière du soleil et de celle de la lune. Pour y parvenir, il eût suffi de mettre à l'origine, la lune en opposition avec le soleil, dans le même plan de l'écliptique, à une distance de la terre, égale à la centième partie de la distance de la terre au soleil ; et de donner à la lune et à la terre, des vitesses parallèles et proportionnelles à leurs distances à cet astre. Alors, la lune sans cesse en opposition avec le soleil, eût décrit autour de lui, une ellipse semblable à celle de la terre ; ces deux astres se seraient succédé l'un à l'autre sur l'horizon ; et comme, à cette distance, la lune n'eût point été éclipsée, sa lumière aurait constamment remplacé celle du soleil.

D'autres philosophes frappés de l'opinion singulière des Arcadiens qui se croyaient plus anciens que la lune, ont pensé que ce satellite était primitivement une comète qui, passant fort près de la terre, avait été forcée par son attraction de l'accompagner. Mais en remontant par l'analyse, aux siècles les plus reculés, on voit toujours la lune se mouvoir dans un orbe presque circulaire, comme les planètes autour du soleil ; ainsi, ni la lune ni aucun satellite n'a été originairement une comète.

fin du chapitre V