

Pesanteur

Vincent Deparis. *La découverte historique de la variation de la pesanteur avec la latitude.* [Extraits]

<http://planet-terre.ens-lyon.fr/article/pendule-pesanteur-latitude.xml#ref4>

[...] Richer est envoyé à Cayenne en 1672 pour y mesurer la parallaxe de Mars (afin, par application des lois de Kepler, de connaître enfin la distance Terre- Soleil et ainsi toutes les distances dans le système solaire), et il fait une découverte essentielle. Huygens rapporte en 1690 : « *L'on assure d'avoir trouvé dans la Cayenne, qui est un pays dans l'Amérique, éloigné seulement de 4 à 5 degrés de l'équateur, qu'un pendule qui bat les secondes, y est plus court qu'à Paris d'une ligne et un quart. D'où s'en suit que, si on prend des pendules d'égale longueur, celui de la Cayenne fait des allées un peu plus lentes que celui de Paris. [...]* »

L'auteur du texte ci-dessus rapporte différentes mesures pendulaires effectuées lors des expéditions géodésiques au XVIII^e siècle.

On a par exemple :

Lieux	Latitude	Longueur du pendule (ligne*)	g ($m.s^{-2}$) (unité actuelle)
Équateur	0°	439,21	
Portobello	9°34'	439,30	
Paris	48°50'	440,67	9,812
Pello	66°48'	441,17	

* 1 pouce = 12 lignes et 1 ligne = 0,002256 m.

[Dans la suite de l'article du même auteur :]

Pour Newton, les choses sont plus complexes. Puisque pour lui, la gravité d'une planète provient de l'attraction gravitationnelle de toutes les particules de matière qui la constituent, elle dépend de la forme de la planète. La gravité à la surface d'une sphère n'est pas équivalente à la gravité à la surface d'un ellipsoïde puisque la répartition de la matière n'est pas identique. Newton invoque trois raisons pour expliquer la diminution de la pesanteur à l'équateur, et seules les deux premières sont acceptées par Huygens : 1) l'effet de la rotation, 2) le plus grand éloignement dû à l'aplatissement de la Terre, et 3) l'attraction d'un corps non sphérique. Un point de l'équateur est certes plus éloigné du centre de la Terre que le pôle mais la diminution de la pesanteur qui en résulte est amoindrie car un point de l'équateur a plus de matière directement sous les pieds que le pôle. Le renflement équatorial compense en partie le plus grand éloignement. Newton ne fait pas une démonstration générale du problème posé, mais il a l'intuition du résultat, qui est juste pour un corps homogène. Il montre que la variation de gravité entre le pôle et l'équateur est égale au quart de la variation provenant de la rotation : la variation de la pesanteur qu'il calcule est trop faible par rapport aux observations ! Il justifie : « *Ces différences [dans l'observation de la longueur du pendule dans différentes régions du monde] doivent être attribuées, partie aux erreurs commises dans les observations, partie à la dissemblance des parties internes de la terre, & à la différente hauteur des montagnes, & partie à la différente température de l'air* » [...] Il envisage donc différentes influences sur les mesures pendulaires, et en particulier l'effet des irrégularités de la surface et de l'hétérogénéité du globe.