

Erreur et précision

Consigne individuel (10 min)

Exploiter le fichier de calcul [periode.xlsx]. **Galilée avait-il les moyens de corriger son erreur ?**

Galilée 1638. *Discours concernant deux sciences nouvelles.* 1638.

[...] L'autre détail est vraiment étonnant : le même pendule fait ses vibrations avec la même fréquence (du moins les différences sont très petites et presque imperceptibles), que les arcs sur cette circonférence soient très grands ou très petits. Je le déclare, que nous écartions le pendule de la verticale d'un, deux ou trois degrés seulement, ou bien de 70, 80, voire d'un angle droit, une fois qu'on l'aura laissé en liberté, dans les deux cas ses vibrations auront la même fréquence. [...]

<http://eaae.ens-lyon.fr/groupspace/richer-cayenne/documents-Richer/galilee.pdf>

Galilée n'avait pas vu que la période dépend de l'amplitude pour de grandes oscillations. Marin Mersenne (1588-1648) relève l'erreur dans sa traduction, adaptation, compilation (Nouvelles pensées de Galilée, Liv. I, Art. XVII, Paris 1639) :

« Si l'auteur eût été plus exact en ses essais, il eût remarqué que la corde est sensiblement plus longtemps à descendre depuis le haut de son quart de cercle jusqu'à la perpendiculaire (verticale), que lorsqu'on la tire seulement dix ou quinze degrés, comme témoignent les deux bruits que font deux cordes égales, frappant contre un ais (planche) mis au point de la perpendiculaire. Et s'il eût seulement nommé jusqu'à trente ou quarante retours de l'une tirée vingt degrés ou moins, et de l'autre quatre-vingts ou nonante degrés, il est connu que la moins tirée fait un retour davantage sur trente ou quarante retours ; et si l'on pouvait toujours en faire aller une à quatre-vingts degrés, tandis que celle de dix ou vingt degrés irait se diminuant, celle-ci pourrait gagner un retour sur dix ou douze retours. »

T_0 étant l'expression pour les petits angles

Formule de Borda (approchée)
$$T(\theta) = T_0 \left(1 + \frac{\theta^2}{16} \right)$$