



Dispositifs construits par l'homme. Comment mesurer une durée ? Galilée, Huygens et le pendule.

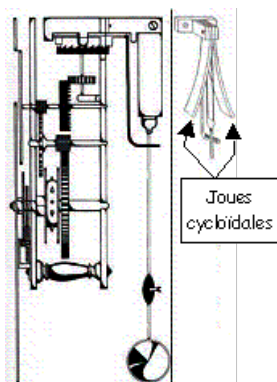
publié le 30/12/2008 - mis à jour le 22/08/2010

Descriptif :

Pendule simple, horloge, sablier, clepsydre, cadran solaire, gnomon, montre à quartz, chronomètre.... Comment une horloge fonctionne-t-elle ? : Galilée, Huygens et le pendule.

Le premier à avoir véritablement abordé scientifiquement l'étude du pendule pesant fut Galilée (1564-1642). Il découvrit la loi d'isochronisme des oscillations du pendule en 1583 — il n'a alors pas encore 20 ans — en observant le balancement d'un lustre au cours d'un office religieux dans la cathédrale de Pise.

Pour vérifier la régularité du mouvement, il mesura grosso modo la durée des allers-retours du lustre en s'aidant de son pouls et du tempo des chants religieux. Plus tard, en 1638, il établit la loi liant le carré de la période du pendule à sa longueur. Il croyait cependant que la période des oscillations était indépendante de l'amplitude du pendule. Plusieurs dizaines d'années plus tard, le physicien hollandais Christiaan Huygens (1629-1695) reprit les travaux de Galilée. Il montra en particulier que la période du pendule dépend de l'amplitude de son mouvement pour les grandes oscillations et il en fit une théorie rigoureuse qu'il exposa dans *Horlogium oscillatorium* (1673). Cette étude lui permit d'utiliser le pendule pour réguler le mouvement des horloges — il imagina ainsi l'*échappement à ancre* — cf. figure ci-dessous.



Afin de compenser la variation de période, Huygens, s'appuyant sur un travail théorique remarquable — et sans le secours du calcul différentiel qui n'était pas encore inventé —, disposa en haut de son pendule des joues cycloïdales, la période s'avérant alors indépendante de l'amplitude — on trouvera sur le site de l'Université du Mans une simulation du pendule ainsi corrigé.

S'il existait déjà au XVII^e siècle des dispositifs « *disant l'heure* » — étymologie du mot *horloge* —, celle de Huygens représenta un progrès notable en assurant un quasi parfait isochronisme. Son gros défaut était cependant d'être difficilement transportable et de perdre toute précision dans un navire par exemple.



Académie
de Poitiers

Avertissement : ce document est la reprise au format pdf d'un article proposé sur l'espace pédagogique de l'académie de Poitiers.

Il ne peut en aucun cas être proposé au téléchargement ou à la consultation depuis un autre site.