

Focus sur le pendule de Huygens

A en croire la légende, c'est en observant les oscillations du lustre de la cathédrale de Pise en 1581 que le jeune Galilée découvrit que l'amplitude des oscillations d'un pendule n'influe pas sur leur période. Quand l'amplitude augmente, le pendule va plus vite, quand elle diminue, il va moins vite, si bien que la durée d'une oscillation est toujours la même, comme il le montre dans *Discours et démonstrations mathématiques*, publié en 1638. Galilée utilisa les oscillations d'un pendule pour prendre le pouls de ses malades. Avec son fils Vincenzo, il pressentit l'intérêt potentiel de cette découverte dans le domaine de l'horlogerie, les horloges avançant ou retardant alors couramment d'un quart d'heure par jour, mais il n'eut pas le loisir de concrétiser cette intuition.

C'est au mathématicien et physicien hollandais Christian Huygens (1629-1695) que l'on attribue l'idée de remplacer le foliot⁵⁶ par un pendule, régulant ainsi des horloges au moyen d'un pendule, afin de rendre la mesure du temps plus précise. Huygens s'aperçoit aussi que l'isochronisme⁵⁷ des oscillations est pris en défaut quand l'amplitude devient trop forte, particularité qui avait échappé à Galilée. Pour assurer l'isochronisme rigoureux des oscillations, il imagine de faire osciller le pendule selon une cycloïde, entre deux lames courbées ou joues cycloïdales qui contraignent la tige semi-rigide du pendule à parcourir une cycloïde. Celles-ci raccourcissent la longueur du fil en suspension au fur et à mesure que le pendule s'écarte de la verticale. En 1657, Huygens présente devant les Etats généraux des Pays-Bas son horloge à balancier pendulaire, qui n'avance ou ne retarde que de 15 secondes par jour.

Cette découverte, qui améliore considérablement la précision de la mesure du temps local, est extrêmement utile pour la détermination des longitudes. En effet, la méthode utilisée pour déterminer la longitude est alors d'observer un même phénomène céleste de deux points éloignés du globe en notant soigneusement les heures locales qu'on compare ensuite pour en

⁵⁶ Foliot : système rudimentaire de régulation des horloges consistant en une tige oscillant horizontalement et bloquant à intervalles réguliers la chute d'un poids entraînant une roue dentée.

⁵⁷ Isochronisme des oscillations : il y a isochronisme quand la période propre d'un système oscillant ne dépend pas de l'amplitude des oscillations.

déduire le décalage en longitude. Ce procédé suppose donc que la mesure du temps local soit aussi précise que possible.