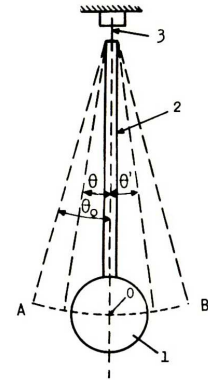


Depuis les horloges mécaniques à foliot, au début du XIV^e siècle et jusqu'au milieu du XVII^e siècle, les instruments horaires avaient une précision médiocre. L'utilisation du pendule, en remplacement du foliot, contribua à améliorer considérablement la précision.

Le pendule est constitué d'une masse (1) reliée à une tige (2) laquelle porte une suspension (3) dans sa partie supérieure. Le mode de suspension a varié selon les époques : simple bout de ficelle ou boyau, fil de soie, lame-ressort...

Quand le pendule est lancé et que ses oscillations sont entretenues par un « moteur », le poids ou le ressort, son mouvement est dit *sinusoïdal* ou *périodique*. Le parcours OA-AO s'appelle une *demi-oscillation* ou une *alternance*. Le parcours complet OA-AO-OB-BO s'appelle une *oscillation*. Le temps mis par le pendule pour effectuer ce trajet complet s'appelle une *période*. Le nombre de période par seconde est appelé *fréquence des oscillations*, que l'on exprime en hertz (Hz).



L'entretien du pendule nécessite un apport dosé d'énergie. Cet apport doit être fourni à des instants précis au cours de son cheminement pour ne pas perturber sa période propre d'oscillation. Si le pendule n'était pas entretenu par un « moteur », le poids ou le ressort, il finirait par s'arrêter car il est soumis à la résistance de l'air (frottements).

La première idée d'utiliser le pendule sur une horloge revient à Galilée qui fit, en 1583, des observations intéressantes sur cet organe oscillant. Il observait un jour, dans la cathédrale de Pise, le balancement d'une lampe au bout de sa chaîne. Il remarque alors que les oscillations de la lampe qui diminuaient lentement d'amplitude, avaient sensiblement la même durée. Il venait de découvrir **la loi de l'isochronisme du pendule**. Bien que Galilée en ait eu l'intention, il n'a pas mit son projet à exécution et son pendule ne servit qu'à faire certaines observations scientifiques. C'est en **1657** que **Christian Huyghens** a tiré le meilleur parti du pendule, qui devint réellement et véritablement un organe réglant sur une horloge.

Les balanciers compensateurs

Sur un balancier courant qui comporte une simple tige et une lentille, toute variation de température entraîne un allongement ou une contraction de la tige et de la lentille, d'où il résulte une modification de la période du balancier. Pour pallier à cet inconvénient, Graham construit en 1719, un pendule compensé, basé sur la dilatation du mercure contenu dans un petit récipient cylindrique placé dans l'axe du balancier. **Voir les pendules de cheminée.**

En 1897, le physicien C.E Guillaume met au point **l'invar**, un alliage d'acier (42 %) et de nickel. Conjugué avec du laiton, ce nouvel alliage permet d'obtenir des résultats très satisfaisants. **Voir les régulateurs.**