

## LA MESURE DU TEMPS

**I> Phénomènes périodiques ; période et fréquence :**

Un phénomène est dit *périodique* s'il se reproduit identiquement à lui-même à intervalle de temps régulier.

On appelle *période* cet intervalle de temps que l'on note T, et qui s'exprime donc en seconde (s).

La *fréquence* se définit mathématiquement par  $f = \frac{1}{T}$ , s'exprime en Hertz (Hz) :  $1\text{Hz} = 1\text{ s}^{-1}$ .  
C'est donc le nombre de période par seconde.

**II> Mesure du temps à l'aide d'un pendule simple:**

Au XVII<sup>e</sup> siècle, Galilée, observant les oscillations d'un lustre, a l'idée d'utiliser le pendule pour mesurer le temps.

**1) *Mesure de la période du pendule:***

Un pendule simple est constitué d'une petite masse m suspendue à un fil inextensible fixé à un support, dont la longueur est grande devant la dimension de la masse m.

On travaillera sur de petites oscillations, c'est à dire pour lesquelles *l'angle de départ* entre la verticale et le fil est *inférieur à 20°*.

Mesurer la longueur L du pendule ou distance entre le point de suspension et le centre de la masse.

Ecarter la masse et le fil *tendu* de la position d'équilibre et laisser osciller.

Comment peut-on qualifier le mouvement observé?

Trouver un protocole expérimental permettant de mesurer le plus précisément possible la durée d'une oscillation c'est à dire la période T du pendule.

Réaliser l'expérience et calculer la valeur de la période.

**2) *Etude des paramètres ayant une influence sur la période:***

Quels paramètres pourraient faire varier la période ?

Refaire l'expérience précédente pour quatre valeurs différentes d'un de ces paramètres et noter les résultats dans des tableaux ( un pour chacun des paramètres étudiés ).

Conclure.

**3) *Expression de la période:***

Reprendre les résultats obtenus en faisant varier la longueur du pendule et compléter le tableau ci-dessous en réalisant quatre mesures supplémentaires si possible.

L ( m )								
$\sqrt{L}$								
10.T ( s )								
T ( s )								

Tracer sur papier millimétré le graphe  $T = f(\sqrt{L})$ .

Quel type de graphe obtient-on? Que peut-on en conclure?

En déduire la relation liant T et  $\sqrt{L}$ , et calculer la valeur de la constante de proportionnalité.

Vérifier que la période du pendule est donnée par la relation:  $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}}$  où g est l'intensité de la

pesanteur

Pour un pendule de longueur 1,20 m , combien d'oscillations correspondent à une durée d'une heure ?

**III> Mesure du temps à l'aide d'autres dispositifs:**

(d'après le document internet : [www.members.aol.com/Lagardesse/](http://www.members.aol.com/Lagardesse/))

Voici les photographies de quelques instruments qui ont permis au cours des siècles de mesurer le temps qui s'écoule.



## Quelques idées

Nom	Epoque et lieu de l'utilisation	Principe de fonctionnement
<b>Cadran solaire</b>	<i>L'invention du cadran remonte à 5000 ans avant J.C.</i>	<i>Au cours de la journée, l'ombre du stylet se déplace sur le cadran et indique l'heure.</i>
<b>Clepsydre ou horloge à eau</b>	<i>Inventée par les Egyptiens mais connue également des Amé-rindiens et des Grecs.</i>	<i>Un vase percé d'un trou laisse couler de l'eau. Des graduations ménagées à l'intérieur du vase permettent de mesurer des intervalles de temps.</i>
<b>Bougie</b>		<i>Graduée par des marques placées à intervalles de temps réguliers, elle indique le temps écoulé depuis le moment où elle a été allumée.</i>
<b>Sablier</b>	<i>Couramment utilisé avant les horloges mécaniques, surtout dans les pays pauvre en eau à la place de la clepsydre.</i>	<i>Le vase supérieur est rempli de sable qui coule doucement dans le vase inférieur en une durée fixe.</i>
<b>Horloge</b>	<i>Les premières horloges apparaissent au XIIIème siècle, elles n'ont pas forcément un cadran, et ne possèdent qu'une aiguille, celle des heures.</i>	<i>Le principe est simple : un poids accroché à une corde enroulée autour d'un axe horizontal entraîne une aiguille dans un mouvement de rotation. La difficulté est de régulariser le mouvement du poids dans un mouvement uniforme.</i>
<b>Chronomètre</b>	<i>C'est un charpentier-horloger Anglais, John Harrison, qui en 1734 construit un énorme chro-nomètre de marine de 32,5 kg.</i>	
<b>Montre</b>	<i>Et la révolution Française de 1789 voit la prolifération des montres plates de poche... chez les riches, à la suite des travaux d'un horloger Suisse installé en France, Bréguet.</i>	<i>Avec le remplacement du poids par un ressort comme source d'énergie potentielle la dimen-sion des horloges peut être considérablement réduite et ap-paraissent les premiers modèles d'horloges de table.</i>
<b>Quartz</b>	<i>La première horloge à quartz date de 1930 et était grosse comme un réfrigérateur. En 1970 elle se miniaturise.</i>	<i>La vibration naturelle d'un cristal de quartz permet de pi-loter le mouvement de rotation des aiguilles.</i>