

PENDULE SIMPLE A PARAMETRES VARIABLES

Réf. 002 033

1. Objet :

Ce pendule simple permet de réaliser un dispositif de mesure d'une durée.
Il permet d'étudier l'influence des différents paramètres sur la période des oscillations.
Il offre la possibilité de vérifier, de façon ergonomique et rapide, la loi qui relie la période à la longueur du pendule indépendamment de la masse :

$$T = 2\pi\sqrt{l/g}$$

Le pendule simple est un «dispositif mécanique permettant la mesure d'une durée».

On doit son étude à Galilée.

2. Description :

Le pendule simple est composé un fil à l'extrémité duquel est fixé un objet (petite sphère) dont les dimensions sont très inférieure à la longueur du fil. Le fil peut osciller autour d'un axe passant par son extrémité libre.

La période du pendule est la durée d'une oscillation entre deux passages successifs du centre de masse de la sphère en un même point de l'espace, le mouvement se faisant dans le même sens.

Le pendule possède des sphères de même dimension mais de masses différentes.

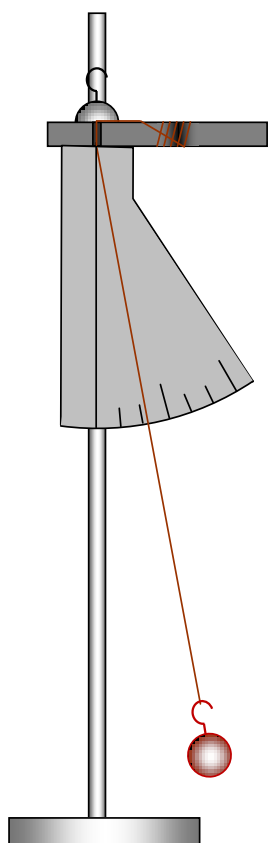
Ce dispositif ci-contre permet de montrer que pour une longueur du fil donnée, la période du pendule est indépendante de la masse.

3. Expérience :

On écarte le pendule de la position d'équilibre d'un angle inférieur à 30° dans un plan parallèle à celui du rapporteur d'angle et on le lâche.

On repère le passage du pendule devant le pied du support. On déclenche le chronomètre à l'un de ces passages et on compte, dès lors, le nombre des oscillations qui vont suivre.

A la 10ème, on arrête le chronomètre qui mesure alors la durée de 10 oscillations.



Remarque :

Au passage du pendule à la verticale, sa vitesse est maximale. Le repérage visuel du passage devant le pied du support permet donc une meilleure précision dans la mesure du temps.

Détermination de la période en fonction de la longueur du pendule :

La période du pendule est la durée de 10 oscillations divisée par 10.

En faisant varier de 10 cm en 10 cm la longueur du pendule, on détermine les différentes oscillations et on peut montrer que pour une longueur de 1,0 m, la période des oscillations est 1,0 s.

L (m)	0,9	1,0	1,1
T(s)	1,9	2,0	2,1

Remarque :

En seconde, seul l'usage du pendule comme instrument de mesure du temps est au programme. Dans les classes supérieures on peut vérifier, de façon précise, la loi des oscillations.

Oscillations et battements :

Un battement est une demi-oscillation. Un pendule qui «bat la seconde» a une période de 2 secondes.

4. Composition :

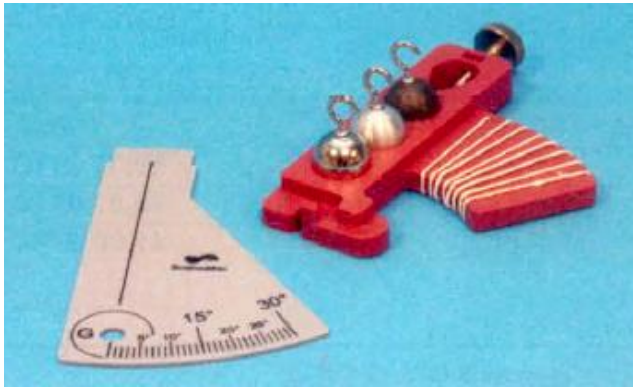
Le pendule simple comprend :

- un dispositif moulé intégrant une noix de serrage pour se fixer sur tous les statifs de laboratoire, trois sièges de rangement des masses et un enrouleur de fil dont un tour correspond à 10 cm.

Remarque :

Ce dispositif permet de maintenir constant dans l'espace l'axe de rotation du pendule.

- un rapporteur d'angle
- Trois sphères de même volume avec anneau en aluminium, fer et plomb.



Utilisation du pendule :

Le rapporteur d'angle étant clipsé sous le dispositif muni de la noix de serrage, on fixe l'ensemble à un statif de laboratoire. On déroule le fil de 10 cm en 10 cm jusqu'à obtenir la longueur du pendule désiré. On fixe un des trois masses et on écarte l'ensemble de sa position d'équilibre. Un chronomètre permet de déterminer la durée des oscillations.



5. Expérience :

A. Protocole.

On écarte le pendule de la position d'équilibre d'un angle inférieur à 30° dans un plan parallèle à celui du rapporteur d'angle et on le lâche. On repère le passage du pendule devant le pied du support. On déclenche le chronomètre à l'un de ces passages et on compte, dès lors, le nombre des oscillations qui vont suivre.

A la 10e , on arrête le chronomètre qui indique alors la durée de ces 10 oscillations.

Remarque :

Au passage du pendule à la verticale, sa vitesse est maximale. Le repérage visuel du passage devant le pied du support permet donc une meilleure précision dans la mesure du temps.

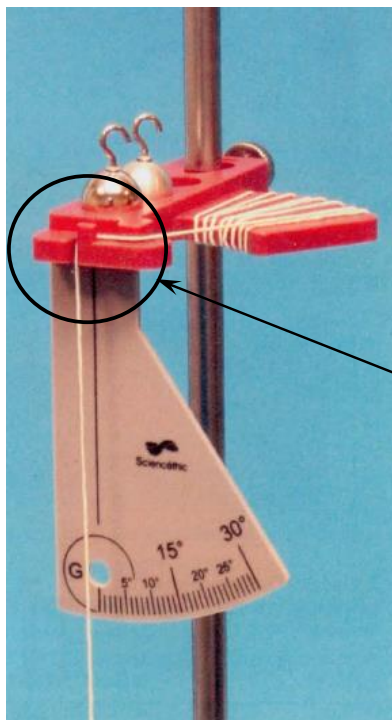
B. Détermination de la période en fonction de la longueur du pendule.

La période du pendule est la durée de 10 oscillations divisée par 10.

En faisant varier de 10 cm en 10 cm la longueur du pendule, on détermine les différentes oscillations et on peut montrer que pour une longueur de 1,0 m, la période des oscillations est 1,0 s.

On peut aussi vérifier la loi $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ quelle que soit la masse m .

C. Zoom sur l'axe de rotation du pendule simple.



Axe de rotation fixe

Encoche qui permet de maintenir l'axe de rotation immobile dans l'espace au cours des oscillations du pendule.

6. Nous contacter :

Ce matériel est garanti 2ans Pour toutes questions, veuillez contacter :

sav@sciencethic.com

www.sciencethic.com