

Objectif : Nous allons utiliser la force de gravitation terrestre, vue dans le chapitre 6 de Physique, pour réaliser un pendule simple qui « batte » la seconde de façon à pouvoir cuire un œuf à la coque.

I°) Définition :

Un pendule simple est constitué d'un fil (inextensible et de masse négligeable) auquel est attaché un petit objet de masse m . Écarté de sa position verticale, le pendule oscille : il effectue un mouvement périodique d'allée et venue (une oscillation).

Un phénomène est périodique s'il se reproduit identique à lui-même à des intervalles de temps réguliers. Il est caractérisé par sa période.

La **période du pendule** est la **durée mise par l'objet pour effectuer un aller-retour**.

Notation : T Unité : la seconde (s).

II°) Mesure de la période du pendule simple :

On dispose du matériel suivant : pendules de masses différentes, un rapporteur, une balance, une règle graduée, un chronomètre.

➤ Faire quelques essais de mesure de la durée T d'une oscillation.

* A quel moment de l'oscillation est-il préférable de déclencher le chronomètre ? Pourquoi ?

* Pour déterminer la période, pourquoi est-il préférable de mesurer la durée de plusieurs oscillations plutôt que d'une seule oscillation ?

➤ Chronométrer la durée correspondant à 10 oscillations. En déduire la période T du pendule.

III°) Recherche des paramètres dont dépend la période :

a°) Avant toute manipulation, établir une liste de tous les paramètres qui peuvent, vraisemblablement, influencer sur la période T . Appeler le professeur pour confirmation..

b°) Proposer des expériences permettant de valider ou d'invalider l'influence de chaque paramètre (dessins avec explications de vos expériences sur votre compte rendu).

➤ Effectuer les manipulations concernant chaque paramètre en ne faisant varier qu'un seul paramètre à la fois. Faire 3 essais par paramètre (Indiquer vos résultats dans le compte rendu).

c°) De quelle(s) grandeur(s) dépend la période T du pendule simple ?

IV°) Réalisation d'un étalon de durée :

a°) On montre que la période du pendule simple a pour expression $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ (l : longueur du fil en mètre, g : constante de gravitation = 9,81 N/m). Quelle est la relation entre T^2 et l ? En déduire le coefficient de proportionnalité entre T^2 et l .

b°) Si la période d'un pendule simple est $T = 2s$, on dit qu'il « bat la seconde ». Justifier cette expression.

c°) Quelle longueur doit avoir le fil pour que le pendule « batte la seconde » (Utiliser l'expression de $T^2 = f(l)$)

➤ Réaliser ce pendule et vérifier sa période.

d°) Comment faudrait-il procéder avec un tel pendule pour cuire un œuf à la coque (durée de cuisson : 3 minutes).

e°) Votre pendule battrait-il la seconde sur la Lune ? (Justifier)