

Un pendule est dit **simple** si le diamètre de la sphère suspendue à l'extrémité du fil est inférieur au dixième de la longueur du fil.

Quelle doit être la longueur minimale du pendule pour qu'il puisse être considéré comme simple ?

I- Incertitude de mesure sur la période T_0 de l'oscillateur.

Les pendules dont vous disposez ont tous la même masse.

Déterminer la période T_0 du pendule pour une longueur $L = 80$ cm et un écart angulaire $\theta = 30^\circ$

En mutualisant vos résultats et en vous aidant du document ci-contre, exprimer l'incertitude ΔT_0 sur la mesure de T_0 .

Donner le résultat sous la forme :

$$T_0 = \bar{T}_0 \pm \Delta T_0$$

Méthode : L'incertitude pour un niveau de confiance de 95 % se calcule par la relation : $\Delta T = 2 \cdot \frac{s_{\text{exp}}}{\sqrt{n}}$ où n représente le nombre de mesures réalisées et s_{exp} l'écart-type expérimental.

s_{exp} a pour expression :

$$s_{\text{exp}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T})^2}{n-1}}$$

où \bar{T} représente la valeur moyenne de la mesure de T .

II- De quoi dépend la période ?

Dans un pendule, trois paramètres peuvent varier: la masse m , l'amplitude angulaire ϑ , la longueur L .

1. Réaliser des expériences qui montrent l'influence (ou l'absence d'influence) de ces trois paramètres sur la période propre d'oscillation T_0 .

Note : L'amplitude angulaire ne doit pas être trop grande. $\theta < 30^\circ$.

Pour de petites amplitudes angulaires, inférieures à 30° , la période propre du pendule T_0 est donnée

par la formule : $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ où g est l'intensité de pesanteur terrestre ($g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$)

2. Expliquer pourquoi cette formule est en accord avec vos expériences.

3. Vérifier l'homogénéité de la formule par une analyse dimensionnelle.

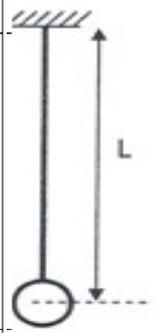


Parmi de nombreux autres phénomènes, Galilée étudia le pendule oscillant et nota que la période (la durée d'un aller et retour complet) du pendule semblait être remarquablement constante pour un pendule donné. Il dessina en 1641 un projet d'horloge réglée par un pendule oscillant sans la construire. Ce sont finalement Christiaan Huygens et Salomon Coster qui construisirent la première horloge à pendule en 1657. Source : <httpfr.wikipedia.org/>

4. Quelle doit être la longueur L du pendule pour qu'il batte la seconde c'est à dire pour que $T_0 = 2$ s. Le vérifier expérimentalement.

III- Détermination de g .

A l'aide d'un graphique judicieusement choisi, déterminer la valeur de l'intensité de pesanteur terrestre. Justifier votre démarche.



Un pendule est dit **simple** si le diamètre de la sphère suspendue à l'extrémité du fil est inférieur au dixième de la longueur du fil.

Quelle doit être la longueur minimale du pendule pour qu'il puisse être considéré comme simple ?

I- Incertitude de mesure sur la période T_0 de l'oscillateur.

Les pendules dont vous disposez ont tous la même masse.

Déterminer la période T_0 du pendule pour une longueur $L = 80$ cm et un écart angulaire $\theta = 30^\circ$

En mutualisant vos résultats et en vous aidant du document ci-contre, exprimer l'incertitude ΔT_0 sur la mesure de T_0 .

Donner le résultat sous la forme :

$$T_0 = \bar{T}_0 \pm \Delta T_0$$

Méthode : L'incertitude pour un niveau de confiance de 95 % se calcule par la relation : $\Delta T = 2 \cdot \frac{s_{\text{exp}}}{\sqrt{n}}$ où n représente le nombre de mesures réalisées et s_{exp} l'écart-type expérimental.

s_{exp} a pour expression :

$$s_{\text{exp}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T})^2}{n-1}}$$

où \bar{T} représente la valeur moyenne de la mesure de T .

II- De quoi dépend la période ?

Dans un pendule, trois paramètres peuvent varier: la masse m , l'amplitude angulaire ϑ , la longueur L .

1. Réaliser des expériences qui montrent l'influence (ou l'absence d'influence) de ces trois paramètres sur la période propre d'oscillation T_0 .

Note : L'amplitude angulaire ne doit pas être trop grande. $\theta < 30^\circ$.

Pour de petites amplitudes angulaires, inférieures à 30° , la période propre du pendule T_0 est donnée

par la formule : $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ où g est l'intensité de pesanteur terrestre ($g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$)

2. Expliquer pourquoi cette formule est en accord avec vos expériences.

3. Vérifier l'homogénéité de la formule par une analyse dimensionnelle.



Parmi de nombreux autres phénomènes, Galilée étudia le pendule oscillant et nota que la période (la durée d'un aller et retour complet) du pendule semblait être remarquablement constante pour un pendule donné. Il dessina en 1641 un projet d'horloge réglée par un pendule oscillant sans la construire. Ce sont finalement Christiaan Huygens et Salomon Coster qui construisirent la première horloge à pendule en 1657. Source : <httpfr.wikipedia.org/>

4. Quelle doit être la longueur L du pendule pour qu'il batte la seconde c'est à dire pour que $T_0 = 2$ s. Le vérifier expérimentalement.

III- Détermination de g .

A l'aide d'un graphique judicieusement choisi, déterminer la valeur de l'intensité de pesanteur terrestre. Justifier votre démarche.