

Tp ϕ 15 OSCILLATEUR MECANIQUE PESANT

On dispose d'un montage comportant un fil dont on peut faire varier la longueur, au bout duquel on peut accrocher des masses cylindriques de formes identiques, mais de masses différentes ($m_1 = 7,27 \text{ g}$ - $m_2 = 14,19 \text{ g}$ - $m_3 = 40,97 \text{ g}$)
La longueur du pendule se mesure entre le point de fixation et le milieu de la masse cylindrique.

L'objectif est de répondre à certaines questions:

- Que devient la période du pendule, si on change la longueur du pendule ?
- Quels sont les autres paramètres qui peuvent influencer sur la période ?

QUELQUES REFLEXIONS PREALABLES.

1°) La mesure de la période (durée d'une oscillation complète) se fait à l'aide d'un chronomètre déclenché et arrêté manuellement.

Expliquer pourquoi il est préférable de mesurer la durée de 10 oscillations plutôt que celle d'une seule oscillation.

2°) Doit-on déclencher le chronomètre quand le pendule passe par sa position d'équilibre ou quand il passe par une position extrême ? Justifier.

3°) Pourquoi faut-il que le pendule décrive des oscillations de faible amplitude ?

MANIPULATION 1. *Etudier l'influence de l'amplitude initiale.*

Mode opératoire.

- Choisir une longueur de fil de 70 cm.
- Ecarter le fil d'un angle α variant entre $[5^\circ, 20^\circ]$.
- Mesurer pour chacun des écartements, la période propre T_0 du pendule et dresser un tableau des résultats.

4°) Quelle est l'influence de l'amplitude sur la période ?

MANIPULATION 2. *Etudier l'influence de la masse.*

Mode opératoire.

- Choisir une longueur de fil de 70 cm.
- Accrocher successivement à l'extrémité du même fil les différentes masses proposées.
- Mesurer pour chacune des masses, la période propre T_0 du pendule et dresser un tableau des résultats.

5°) Est-il important, pour chaque mesure, de faire attention à l'écartement initial du fil de sa position d'équilibre ?

6°) Quelle est l'influence de la masse sur la période ?

MANIPULATION 3. *Etudier l'influence de la longueur du pendule*

Mode opératoire.

- Faire varier la longueur l du fil de 10 cm à 70 cm.
- Mesurer pour chacune des longueurs du fil, la période propre T_0 du pendule et dresser un tableau des résultats.
- Tracer la courbe $T_0^2 = f(l)$.

7°) Quelle est l'allure de la représentation graphique obtenue ? Déterminer l'équation de la courbe.

8°) En déduire l'expression de la période T_0 en fonction de l .

MANIPULATION 4. *Etudier l'influence de g .*

Un pendule simple est une petite masse qui oscille au bout d'une tige (de masse négligeable) et ce dans un plan vertical (l'axe de rotation est donc horizontal).

Ernst Mach a eu l'idée d'incliner cet axe. En conséquence l'effet de la pesanteur est diminué et le mouvement est plus lent.

Ainsi, si l'angle d'inclinaison est β l'effet de la pesanteur n'est plus mesuré par g , mais par $g' = g \cdot \cos\beta$. Tous les calculs faits pour le pendule simple restent valables au remplacement près de g par g' .

Mode opératoire.

- Faire varier l'angle d'inclinaison β .
- Mesurer pour chacun des angles, la période propre T_0 du pendule et dresser un tableau des résultats.

9°) Quelle est l'influence de l'angle d'inclinaison sur la période des oscillations ?

10°) Pourquoi l'intensité de la pesanteur change-t-elle avec la latitude ? Comment change-t-elle ?

11°) Comment la période du pendule varie-t-elle lors du changement de latitude ?

12°) Quelle conséquence sur la mesure du temps à l'époque où on utilisait le battement du pendule ?

