

Partie Comprendre : Lois et modèles

CHAP 07-ACT EXP Oscillateurs mécaniques : période, amortissement.

CORRIGE

1. PARAMETRES D'UN PENDULE

1.2 Investigation

b) Établir un protocole expérimental de mesure de la période T des oscillations du pendule permettant d'obtenir la plus petite incertitude possible. **(Voir l'aide)**

On mesure 10.T

➤ Évaluer l'incertitude ΔT associée à la mesure de T. **(Voir l'aide)**

- On fait 5 mesures de 10 périodes à chaque fois

- on calcul $\Delta(10T)$ pour les 5 mesures

$$\Delta 10T = 2.\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (m_i - \bar{m})^2}{N}} = \dots\dots$$

On calcule ΔT en divisant par 10

c) Établir un protocole expérimental pour réaliser les mesures nécessaires pour étudier l'influence sur T de : l ; m et de l'angle θ de lâcher (θ restant inférieur à 30°). **(Voir l'aide)**

Appeler le prof pour valider le protocole

➤ Pour chaque série de mesures, consigner vos résultats dans un tableau et rédiger une conclusion qualitative sur l'influence du paramètre étudié.

Comment varie T en fonction de l'amplitude angulaire α_0 ?

T ne varie pas en fonction de l'amplitude angulaire α_0 quand α_0 est petit

α_0 (°)	5	10	15	20
10.T (s) 2 chiffres significatifs				
T(s) 2 chiffres significatifs				

Influence de la masse m

- Comment varie la période T en fonction de la masse m ?

T ne varie pas en fonction de la masse m quand α_0 est petit

m (g)	50	100	200
10.T (s) 2 chiffres significatifs			
T (s) 2 chiffres significatifs			

Influence de la longueur du pendule

l (m)	0,20	0,30	0,40	0,50
10.T (s) 2 chiffres significatifs				
T (s) 2 chiffres significatifs				
T ² (s ²) 2 chiffres significatifs				
$\frac{T^2}{l}$ 2 chiffres significatifs				

T augmente quand l augmente

d) Établir un protocole expérimental pour étudier l'influence des frottements sur le mouvement. **(Voir l'aide)**

Appeler le prof pour valider le protocole

On accroche par exemple un morceau de papier au bout de la masse

On vérifie que L'amplitude des oscillations diminue avec les frottements

e) La théorie prévoit que T est proportionnel à \sqrt{l} . Vérifier ceci à l'aide de vos mesures. **(Voir l'aide)**

On trace la courbe T² = f(l) et on vérifie que c'est bien une droite

2. PERIODE D'UN PENDULE ELASTIQUE

Le pendule élastique est un oscillateur constitué d'un objet de masse m accroché à l'extrémité d'un ressort de constante de raideur k (Fig. ci-contre).

L'expression théorique de la période des oscillations de ce pendule est :

$$T = 2.\pi.\sqrt{\frac{m}{k}}$$

2.1. Rédiger un protocole permettant de déterminer la valeur de la constante de raideur du ressort à disposition.

On met une masse de 100 g par exemple, on mesure une série de 5 fois 10 périodes, puis on détermine k à l'aide de la formule

2.2 $k = \frac{4\pi^2 \times m}{T^2} = \dots\dots\dots \text{Nm}^{-1}$

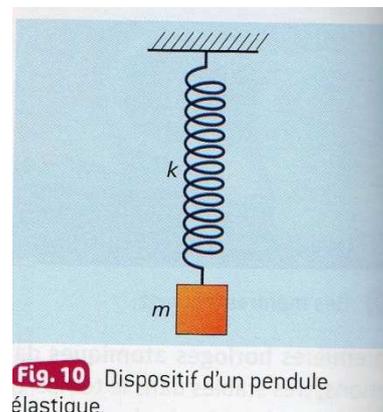


Fig. 10 Dispositif d'un pendule élastique.

3. ALLURE DES OSCILLATIONS D'UN PENDULE SIMPLE NON AMORTI

3.2. Traitement par Regressi

Questions :

a) Qu'appelle-t-on oscillations non amorti ?

L'amplitude des oscillations ne diminue pas avec le temps

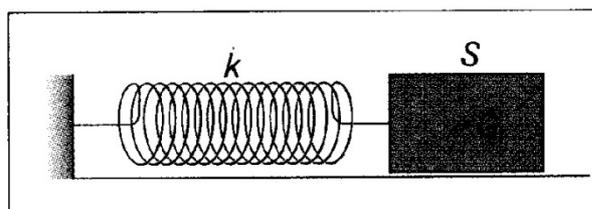
b) Quel est le type de modèle que vous avez choisi ? Quelle est l'allure des oscillations ?

Les oscillations sont sinusoïdales

4. ALLURE DES OSCILLATIONS D'UN DISPOSITIF SOLIDE RESSORT HORIZONTAL

4.1. Oscillateur non amorti

Refaites les mêmes expériences que dans le 3. mais avec le fichier « tpb.avi ».



Appeler le prof pour vérification

Questions :

a) Quel est le type de modèle que vous avez choisi ? Quelle est l'allure des oscillations ?

Les oscillations sont sinusoïdales

4.2. Oscillateur amorti

Refaites les mêmes expériences que dans le 4.1. mais avec le fichier « tpc.avi »

Appeler le prof pour vérification

Questions :

a) Quel est le type de modèle que vous avez choisi ? Quelle est l'allure des oscillations ?

Les oscillations sont sinusoïdales amorties