

NOM :

1. ÉNERGIE ET OSCILLATIONS

Doc.1 Energies

L'énergie cinétique E_c d'un solide de masse m en translation est l'énergie qu'il possède du fait de son mouvement à la vitesse v :

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} E_c \text{ (J)} \\ m \text{ (kg)} \\ v \text{ (m/s)} \end{array} \right.$$

L'énergie potentielle de pesanteur E_p d'un solide de masse m est l'énergie qu'il possède du fait de sa position à une altitude z selon un axe vertical Oz orienté vers le haut :

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad \left\{ \begin{array}{l} E_p \text{ (J)} \\ m \text{ (kg)} \\ g \text{ (m/s}^2\text{)} \\ h \text{ (m)} \end{array} \right.$$

L'énergie mécanique E_M d'un solide est : $E_M = E_c + E_p$

$$E_M = E_c + E_p$$

Doc.2 Aviméca

- La vidéo utilisé est [pendule53.avi](#) : c'est un pendule de masse $m = 33\text{g}$ et de longueur $L = 124\text{cm}$. $g = 9.8\text{ m/s}^2$
- Les premières images montrent le pendule dans sa position d'équilibre pour prendre l'origine du système d'axe.
- La distance entre les deux traits est de 40 cm.
- Les mesures devront être extrêmement précises, il faudra utiliser la loupe et choisir un pointeur cible de couleur blanche.

Doc.3 Evolution des énergies en fonction des positions du pendule

instant	0		T/4		T/2		3T/4	T
E_c								
E_p								
E_m								

1

Sur la vidéo pendule53.avi

- Réaliser un pointage très précis sur environ 2 périodes d'oscillation (voir document 2)
- Exporter dans Excel, rajouter les colonnes nécessaires pour obtenir les énergies cinétique, potentielle de pesanteur et mécanique. Tracer les graphes $x=f(t)$ et $E_c, E_p, E_m = f(t)$. Imprimer après vérification du professeur

2

- Déterminer à l'aide du graphe $x=f(t)$ la période T des oscillations.
- En s'aidant du graphique $E_c, E_p, E_m = f(t)$, compléter le tableau document 3 avec les termes :

constante, croissante, décroissante, nulle, maximale.

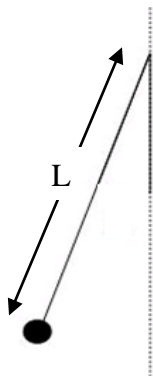
- Que peut-on dire des forces de frottements qui s'exercent sur le pendule ? Justifier

RÉALISER

VALIDER

2. ÉTUDE DU PENDULE SIMPLE

Doc. 1 Le pendule simple



Un pendule simple est constitué d'une masse m accroché à un fil inextensible. L'ensemble peut osciller autour de sa position d'équilibre de façon périodique. Ce système est en fait l'ancêtre du chronomètre. Il peut aussi permettre de déterminer la valeur de g : accélération de la pesanteur à la surface de la Terre.

Un pendule est constitué:

- d'un solide de masse m de petite dimension.
- d'un fil inextensible de longueur L et de masse négligeable devant m .

Doc. 2 Courbes de tendance dans Excel

Si dans Excel l'équation d'un graphe $y=f(x)$ donne $y = k \cdot x^{0.5} = k \cdot \sqrt{x}$ alors $y^2 = f(x)$ sera une droite.

Si $y=f(x)$ donne $y = k \cdot x^{-0.5} = k / \sqrt{x}$ alors $y^2 = f(1/x)$ sera une droite.

Doc. 3 Théorie : période T d'un pendule simple

Les équations de la physique montrent que $T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}}$

ANALYSER

1 Réflexion préalable

En s'appuyant sur la [simulation suivante](#) et en exploitant le document 3, quelle est la seule grandeur physique ayant une influence sur la valeur de la période T des oscillations du pendule ?

RÉALISER

2 Mesures :

- En utilisant le pendule présent sur votre table, faire varier la longueur L du pendule (une dizaine de mesures) puis mesurer la période T des oscillations (pour une meilleure précision, on travaillera sur 10 périodes)
- Tracer avec Excel, les graphes nécessaires pour aboutir à une relation simple (du type $y=a \cdot x$)

VALIDER

3 Conclusions :

- Les résultats expérimentaux vérifient-ils la théorie (coup de pouce : réécrire la relation du document 3 sous la forme $T^2 = \dots$) ? Justifier votre réponse
- En exploitant l'équation du graphique précédent, retrouver la valeur de l'accélération g de la pesanteur sur Terre.
- Si on faisait les mesures précédentes sur la Lune, qu'observerait-on ? Justifier.
- Quelle devrait être la longueur L d'un pendule dont la période serait de 1s ? Vous venez de créer un chronomètre !

