

But du TP : Etudier la conservation ou la non-conservation de l'énergie mécanique.

A partir de vidéos de pendules simples, l'un libre et l'autre amorti, nous allons étudier les transferts d'énergies lors d'un mouvement.

Energies du mouvement

Les énergies du mouvement, qui s'expriment en Joules (J), sont :

- L'énergie potentielle de pesanteur E_{pp} , qui dépend de l'altitude et est liée à la gravitation. Son expression est :

$$E_{pp} = mgy$$

où m est la masse du corps en kg, y l'altitude en m et g la valeur du champ de pesanteur en $m.s^{-2}$.

- L'énergie cinétique E_c , qui dépend de la vitesse. Son expression est :

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

où m est la masse du corps en kg et v la vitesse du corps en $m.s^{-1}$.

- L'énergie mécanique E_m , qui est la somme des énergies cinétique et potentielle de pesanteur.

Position

Dans un référentiel donné, à toute date t , le vecteur position instantanée \vec{v}_M d'un point mobile M est égal à :

$$\vec{OM} = x(t) \vec{u}_x + y(t) \vec{u}_y + z(t) \vec{u}_z$$

La norme du vecteur, exprimée en m, est alors donnée par :

$$OM = \sqrt{(x(t))^2 + (y(t))^2 + (z(t))^2}$$

Vitesse

Dans un référentiel donné, à toute date t , le vecteur vitesse instantanée \vec{v}_M d'un point mobile M est égal à :

$$\vec{v}_M = \frac{d\vec{OM}}{dt} = \frac{dx(t)}{dt} \vec{u}_x + \frac{dy(t)}{dt} \vec{u}_y + \frac{dz(t)}{dt} \vec{u}_z$$

La norme du vecteur, exprimée en $m.s^{-1}$, est alors donnée par :

$$v = \sqrt{(v_x(t))^2 + (v_y(t))^2 + (v_z(t))^2}$$

Vous disposez de deux vidéos :

- Pendule_simple.avi

Oscillation d'un pendule avec frottements négligeables

Données : Masse : $m = 200 \text{ g}$; la longueur de la règle : $L = 40,0 \text{ cm}$

- Pendule_amorti.avi

Oscillation d'un pendule dans l'eau avec frottements importants.

Données : Masse : $m = 37,5 \text{ g}$; la longueur du bac à eau est de 30 cm

Travail préliminaire au brouillon

Proposer un protocole expérimental permettant d'observer la variation des oscillations ainsi que celle des énergies du mouvement. Détailler les étapes sur *LatisPro* pour obtenir l'énergie mécanique.

Appeler le professeur pour vérifier et évaluer la stratégie**Problématique** : Pour chaque pendule, l'énergie mécanique est-elle ou non conservée ?

Pour répondre à la problématique, vous devez procéder à une étude énergétique complète de chaque pendule et écrire une synthèse propre et claire sur les résultats obtenus, en incluant les graphiques utilisés.

Dans votre rapport, vous devez utiliser un vocabulaire scientifique adapté et inclure :

- La description de la démarche expérimentale mis en œuvre pour obtenir les données.
- La description de la démarche suivie et des calculs.
Note : Pour les calculs sur le tableau, on peut utiliser $\sqrt{x} = x^{1/2}$
- Le graphique de l'évolution de l'amplitude (déplacement de l'extrémité du pendule) en fonction du temps.
- Le graphique de l'évolution des différentes énergies en fonction du temps (tout sur un même graphique).
Donnée : pesanteur $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$
- Une interprétation des variations de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de pesanteur.
- Une conclusion répondant à la problématique.