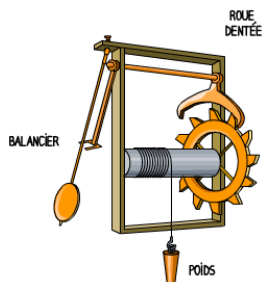
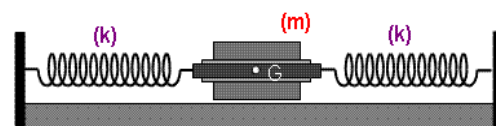


Evaluation des compétences						P8 - Activité 3					
S'approprier	Prof	A	B	C	D	<h1>TRANSFERTS ÉNERGÉTIQUES</h1> <h2>LORS DES MOUVEMENTS OSCILLATOIRES</h2>					
	Elève	a	b	c	d						
Analyser	Prof	A	B	C	D						
	Elève	a	b	c	d						
Réaliser	Prof	A	B	C	D						
	Elève	a	b	c	d						
Valider	Prof	A	B	C	D						
	Elève	a	b	c	d						
Communiquer	Prof	A	B	C	D						
	Elève	a	b	c	d						



OBJECTIF :

Comprendre les transferts d'énergie au cours des mouvements oscillatoires (cas du pendule pesant et de l'oscillateur à ressorts)



Rappels :

- × 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 :
- × 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 par rapport à une altitude de référence ($E_p = 0$ quand $z = 0$) selon un axe vertical Oz orienté vers le haut :
- × L'énergie mécanique E_M d'un solide est : $E_M = E_c + E_p$
L'énergie mécanique d'un système isolé se conserve.

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

J
kg
 $m \cdot s^{-1}$

$$E_p = m \cdot g \cdot z$$

J
kg
 $N \cdot kg^{-1}$
m

1) CAS DU PENDULE PESANT :

1.1. OSCILLATIONS SANS FROTTEMENT :

➤ Exploitation vidéo :

- Ouvrir le logiciel Logger Pro et insérer le fichier vidéo « pendule » en suivant *T/PhysChim/Maudet/TS/activité8.3*
- Visualiser la vidéo image par image et s'arrêter à $t = 0,200$ s .
- Étalonner soigneusement la fenêtre graphique en utilisant la double flèche verticale (20 cm).
- Tracer un système d'axes tel que l'axe vertical soit orienté vers le haut, l'axe horizontal orienté vers la droite et tel que l'origine corresponde à la position d'équilibre du centre de gravité du pendule (centre de la croix).
- Réaliser le pointage de $t = 0,200$ s jusqu'à $t = 2,000$ s.

➤ Tracés des courbes $E = f(t)$

- Créer une nouvelle colonne pour calculer la norme v du vecteur vitesse (Données -> nouvelle colonne calculée)
- Créer trois autres colonnes calculées pour E_c , E_{pp} et E_M (données : $m = 24$ g et $g = 9,8$ m.s⁻²)
- Sur un même graphique, faire tracer les graphes : $E_c = f(t)$, $E_{pp} = f(t)$ et $E_M = f(t)$
(pour une représentation plus lisible cliquer sur « relier les points » dans option graphe)

Q1) Déterminer la période T du pendule.

Q2) Comment évoluent les courbes $E_c = f(t)$, $E_{pp} = f(t)$ et $E_M = f(t)$ sur une période du pendule ? En déduire les échanges énergétiques dont le pendule est le siège au cours de son mouvement.

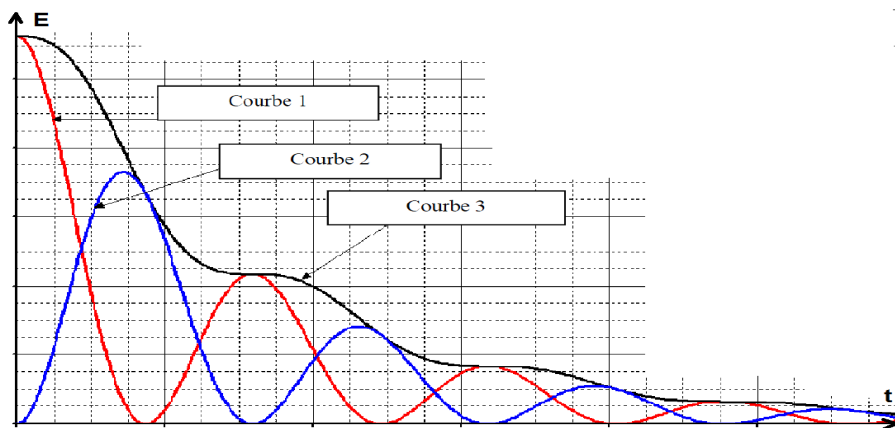
Q3) Que peut-on dire des forces de frottements qui s'exercent sur le pendule ? (justifier)

Q4) Repérer sur les graphes les positions pour lesquelles le pendule passe par la position d'équilibre. Que peut-on dire de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de pesanteur en ces points ? Mêmes questions pour les positions pour lesquelles l'abscisse angulaire est maximale.

Q5) La période d'un pendule pesant est telle que $T = 2\pi\sqrt{L/g}$. En déduire la longueur L du pendule.

1.2. OSCILLATIONS AVEC FROTTEMENTS :

On effectue la même expérience que précédemment avec un objet suspendu de même masse mais plus volumineux de manière à augmenter les frottements avec l'air. On obtient le graphe ci-dessous :



Q6) Identifier à quelle énergie correspond chaque courbe.

Q7) Interpréter l'évolution des trois courbes en terme de transfert d'énergie.

2) CAS DE L'OSCILLATEUR AVEC RESSORT :

Utiliser la vidéo « RESSORT ». Ici l'énergie potentielle de pesanteur ne varie pas (toujours la même altitude) mais c'est une énergie potentielle élastique qui varie. Les deux ressorts sont équivalents à un seul ressort de constante de raideur $k = 7 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$ et le mobile a une masse de 600 g.

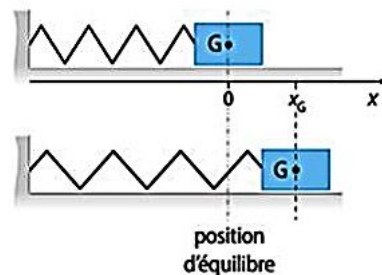
Document :

Après avoir été étiré ou comprimé, un ressort revient, une fois lâché, vers sa position d'équilibre. Sa déformation lui confère ainsi une certaine forme d'énergie, appelée **énergie potentielle élastique** et notée E_{pe} .

L'énergie potentielle élastique E_{pe} d'un ressort de constante de raideur k est liée à la position x_G de son extrémité libre par rapport à sa position d'équilibre (Fig. 1) :

$$E_{pe}(x_G) = \frac{1}{2} k \cdot x_G^2$$

avec E_{pe} en J (joule) ; k en $\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$; x_G est l'élongation, en m.



Q8) Tracer les trois courbes des énergies comme précédemment.

Q9) Calculer la période T d'oscillation. Retrouver la masse du mobile sachant que la période est donnée par :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}, \text{ avec } k \text{ la constante de raideur du ressort.}$$

Q10) Commenter les courbes :

- Décrire les échanges énergétiques dont le pendule est le siège au cours de son mouvement.
- Que peut-on dire des forces de frottements qui s'exercent sur le pendule ?
- Repérer sur les graphes les positions pour lesquelles le pendule passe par la position d'équilibre. Que peut-on dire de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle élastique en ces points ?