

ETUDE ENERGETIQUE DES OSCILLATIONS D'UN PENDULE

Document 1 : énergies (rappel de 1^e S)

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 :

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

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 par rapport à une altitude de référence ($E_p = 0$ quand $z = 0$) selon un axe vertical Oz orienté vers le haut :

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

L'énergie mécanique E_M d'un solide est : $E_M = E_c + E_p$. **L'énergie mécanique d'un système isolé se conserve.**

$$E_M = E_c + E_p$$

Document 2 : vidéo pour AVIMECA

- La vidéo utilisé est **pendule53.avi** . C'est un pendule de masse $m = 33g$ et de longueur $L = 124 cm$. $g = 9.8 m/s^2$
- 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.

document 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									

Mesures : sur 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 le graphe : $x=f(t)$ puis $E_c, E_p, E_M = f(t)$ et enfin $E_c, E_p, E_M = f(x)$. (les graphes devront avoir des graduations précises sur les axes) Imprimer.

Exploitation :

- 1- Déterminer à l'aide d'un des graphes avec précision la période des oscillations. Retrouver ainsi la longueur du pendule indiquée.
- 2- Comment évoluent les courbes $E_c = f(t)$, $E_p = f(t)$ et $E_M = f(t)$? même question pour $E_c, E_p, E_M = f(x)$
- 3- Compléter le tableau document 3 avec les termes : constante, croissante, décroissante, nulle, maximale.
- 4- Que peut-on dire des forces de frottements qui s'exercent sur le pendule ?