

**ETUDE ENERGETIQUE DES OSCILLATIONS D'UN PENDULE**

**Document 1 : énergies (rappel de 1<sup>e</sup> 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 ?