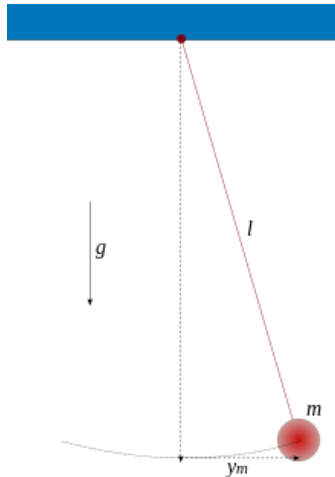


Document 1

En physique, le pendule est un système oscillant qui, écarté de sa position d'équilibre, y retourne en décrivant des oscillations, sous l'effet d'une force, par exemple la pesanteur. Le mot pendule (nom masculin), dû à Huygens, vient du latin *pendere*.



Extrait du site : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Pendule_\(physique\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Pendule_(physique))

Document 2

L'énergie cinétique s'exprime en Joules et sa formule est :

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

L'énergie potentielle de pesanteur s'exprime en Joules et sa formule est :

$$E_{pp} = m \cdot g \cdot z$$

L'énergie mécanique s'exprime en Joules et sa formule est :

$$E_m = E_c + E_p$$

1. Mesure de la période des oscillations d'un pendule.

On dispose d'un fil accroché à une masselotte. Ce dispositif est appelé « pendule simple ». On peut régler la longueur du fil utilisé entre le point de passage dans le rapporteur et l'accroche de la masselotte.

Écarter le pendule de la verticale avec un certain angle initial (à mesurer au rapporteur) et le lâcher sans vitesse initiale.

Le pendule se met alors à osciller autour de la verticale. Ces oscillations ont été exploitées la première fois en 1657 par le physicien néerlandais Christiaan HUYGENS pour construire une horloge mécanique.

1. Décrire les oscillations du pendule selon deux phases distinctes. (Utiliser les termes « énergie cinétique » et « énergie potentielle »).

2. On appelle période la durée d'une oscillation complète. Mesurer la période T d'une oscillation complète du pendule. Comment procéder pour accroître la précision de cette mesure ?

2. Paramètres influençant les oscillations du pendule

3. Concevoir et rédiger un protocole afin de déterminer de quels paramètres peut dépendre la période T des oscillations du pendule.
4. Réaliser les expériences proposées et conclure.
5. On propose différentes expressions de la période T : préciser, en justifiant, celle qui convient d'un point de vue de l'analyse dimensionnelle. L'expression est-elle en accord avec les conclusions de la qu.4 ?

$$T = 2\pi \frac{g}{l}$$

$$T = 2\pi \frac{l}{g}$$

$$T = 2\pi \cdot m \cdot g \cdot l$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m \cdot l}{g}}$$

6. En déduire l'équation de la courbe qu'il faudrait tracer pour obtenir une relation linéaire.

3. Etude énergétique du pendule

On dispose de deux vidéos afin de faire un pointage à l'aide du logiciel LatisPro :

« PenduleSimple » (avec $m=120\text{g}$ et $l=68\text{cm}$) et « pendule_pesant_40_amorti » ($m= 100\text{g}$ et $l=40\text{cm}$).

Faire ces pointés en choisissant le point le plus bas du pendule (cas de l'immobilité) comme origine et des axes orientés vers la droite et vers le haut. Pour chaque pendule, calculer les dérivées des composantes x et y et la norme ou valeur de la vitesse :

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

7. En quels points l'énergie cinétique du pendule est maximale ? Minimale ?
8. Mêmes questions pour l'énergie potentielle.
9. L'énergie mécanique des pendules est-elle constante ? Varie-t-elle ? Conclure.