

Chap. 13 TP Étude énergétique d'une chute libre

1. Objectif

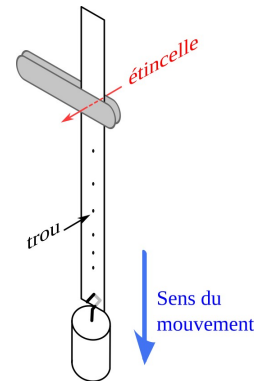
Vérifier la conservation de l'énergie mécanique lors d'une chute libre.

2. Expérience

Une masse $m=100$ g est accrochée à une bandelette de papier entraînée lors de la chute entre deux électrodes où éclate une étincelle toutes les 20 ms.

Les étincelles laissent de petits trous sur la bande de papier.

Les trous seront numérotés de 0 à 13.



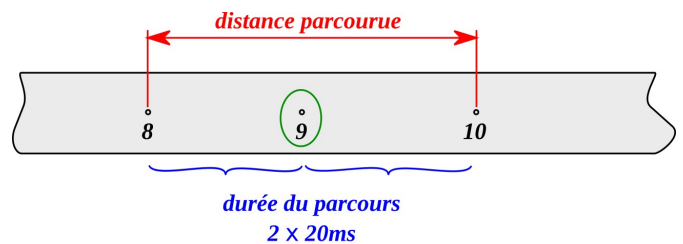
3. Calcul de l'énergie cinétique

3.a. Mesure expérimentale de la vitesse

On va mesurer la vitesse de passage de l'objet en quatre points : 2, 6, 9 et 12.

Cette vitesse sera la vitesse moyenne de passage entre les points 1 et 3, 5 et 7, 8 et 10, et enfin 11 et 13.

La vitesse (en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$) est la distance parcourue (en m) divisée par la durée du parcours (en s).



$$\text{vitesse au point 9} = \frac{\text{distance parcourue}}{\text{durée du parcours}}$$

$$v_2 = \frac{\text{distance entre 1 et 3 (en m)}}{2 \times 20 \times 10^{-3} \text{ s}} = \dots$$

$$v_6 = \frac{\text{distance entre 5 et 7 (en m)}}{2 \times 20 \times 10^{-3} \text{ s}} = \dots$$

$$v_9 = \frac{\text{distance entre 8 et 10 (en m)}}{2 \times 20 \times 10^{-3} \text{ s}} = \dots$$

$$v_{12} = \frac{\text{distance entre 11 et 13 (en m)}}{2 \times 20 \times 10^{-3} \text{ s}} = \dots$$

3.b. Calcul de l'énergie cinétique

L'énergie cinétique (en J) est calculée aux points 2, 6, 9 et 12 pour la masse $m=0,100$ kg .

$$E_{c_2} = \frac{1}{2} \times m \times v_2^2 = \dots$$

$$E_{c_6} = \frac{1}{2} \times m \times v_6^2 = \dots$$

$$E_{c_9} = \frac{1}{2} \times m \times v_9^2 = \dots$$

$$E_{c_{12}} = \frac{1}{2} \times m \times v_{12}^2 = \dots$$

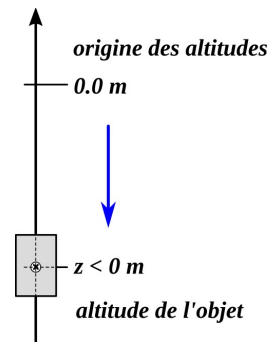
4. Calcul de l'énergie potentielle de pesanteur

L'énergie potentielle aura pour origine des altitudes la position de départ à l'instant

$$t=0 \text{ s}$$

Ensuite, les altitudes z seront négatives! Et donc les énergies potentielles calculées seront aussi négatives!

On prendra $g=9,8 \text{ m.s}^{-2}$.



$$E_{p_2} = m \times g \times z_2 = \dots$$

$$E_{p_6} = m \times g \times z_6 = \dots$$

$$E_{p_9} = m \times g \times z_9 = \dots$$

$$E_{p_{12}} = m \times g \times z_{12} = \dots$$

5. Calcul de l'énergie mécanique

L'énergie mécanique est la somme de l'énergie potentielle de pesanteur et de l'énergie cinétique

$$E_{m_2} = E_{c_2} + E_{p_2} = \dots$$

$$E_{m_6} = E_{c_6} + E_{p_6} = \dots$$

$$E_{m_9} = E_{c_9} + E_{p_9} = \dots$$

$$E_{m_{12}} = E_{c_{12}} + E_{p_{12}} = \dots$$

6. Graphe de l'évolution des énergies en fonction de l'altitude.

Tracez E_c , E_p et E_m en fonction de z pour les points 2, 6, 9 et 12.

