

Énergie mécanique

Contrôle de sciences physiques - niveau 1re

Ce contrôle d'une heure porte sur l'énergie potentielle de pesanteur et l'énergie mécanique. La calculatrice est autorisée. Le barème est sur 20 points. Rappels : $E_c = \frac{1}{2} m v^2$; $E_{pp} = m g z$ (z mesuré vers le haut à partir d'une référence choisie) ; $E_m = E_c + E_{pp}$. Donnée : $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

Ce contrôle est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Le sujet du contrôle sur l'énergie mécanique

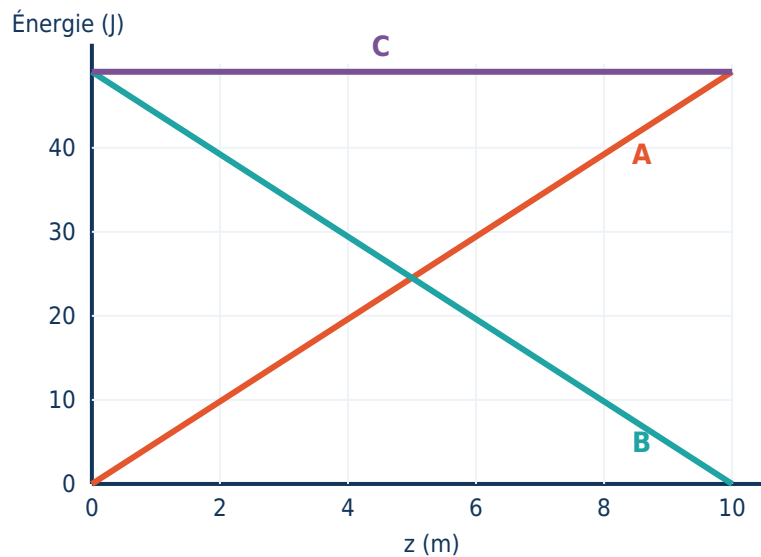
Exercice 1 : Balle lancée vers le haut (5 points)

Une balle de masse $m = 0,20 \text{ kg}$ est lancée verticalement depuis le sol avec une vitesse $v_0 = 12 \text{ m/s}$. On néglige les frottements. On prend le sol comme référence de l'énergie potentielle ($E_{pp} = 0$ en $z = 0$).

1. Calcule l'énergie mécanique de la balle au départ.
2. Que peut-on dire de l'énergie mécanique pendant le mouvement ? Justifie.
3. Calcule l'altitude maximale atteinte.
4. Calcule la vitesse de la balle lorsqu'elle passe à l'altitude $z = 4,0 \text{ m}$.

Exercice 2 : Chute d'un objet, lecture de graphique (6 points)

Un objet de masse $m = 0,50 \text{ kg}$ est lâché sans vitesse d'une altitude de 10 m . On a tracé ci-dessous trois courbes d'énergie en fonction de l'altitude z (référence au sol), les frottements étant négligés.

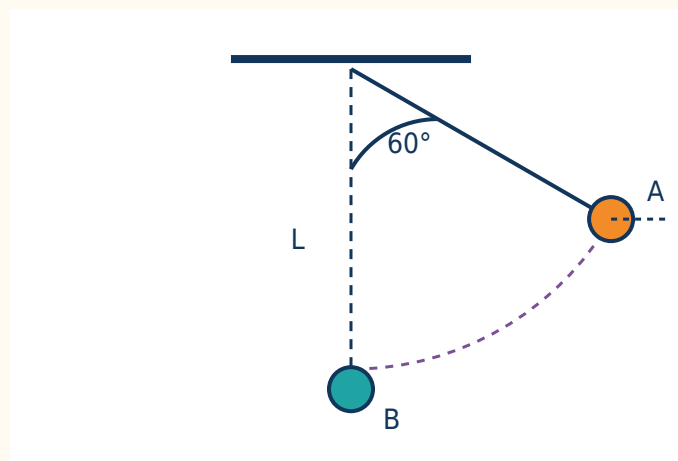


Courbes A (rouge), B (turquoise) et C (violette) en fonction de l'altitude z .

1. Identifie chaque courbe (énergie cinétique, énergie potentielle de pesanteur, énergie mécanique) en justifiant.
2. Quelle est la valeur de l'énergie mécanique ? Retrouve-la par le calcul.
3. Calcule l'énergie cinétique de l'objet à l'altitude $z = 4,0$ m.
4. Calcule la vitesse de l'objet en arrivant au sol.
5. En réalité, l'objet touche le sol à 12 m/s. Calcule l'énergie mécanique dissipée par les frottements.

Exercice 3 : Le pendule (5 points)

Un pendule simple est formé d'une bille de masse $m = 0,30$ kg suspendue à un fil de longueur $L = 1,0$ m. On l'écarte de 60° par rapport à la verticale et on le lâche sans vitesse initiale depuis la position A. B est la position la plus basse.



Pendule simple : A, point de départ ; B, point le plus bas ; L, longueur du fil.

1. Montre que la bille est plus haute en A qu'en B de $h = L \times (1 - \cos 60^\circ)$ et calcule h .
2. On prend B comme référence des énergies potentielles. Calcule E_{pp} et l'énergie mécanique en A.
3. En supposant l'énergie mécanique conservée, calcule la vitesse de la bille en B.
4. La vitesse mesurée en B est en fait de 2,9 m/s. Calcule l'énergie mécanique perdue

entre A et B. Quelle cause proposes-tu ?

Exercice 4 : Montagnes russes (4 points)

Un wagonnet part sans vitesse du sommet d'une première bosse, à 30 m d'altitude. On néglige les frottements. La masse du wagonnet n'est pas donnée.

1. Calcule sa vitesse au passage d'un point situé à 12 m d'altitude.
2. Pourra-t-il franchir une seconde bosse culminant à 35 m ? Justifie.
3. Que se passe-t-il pour l'altitude maximale qu'il peut atteindre si on tient compte des frottements ? Justifie avec l'énergie mécanique.