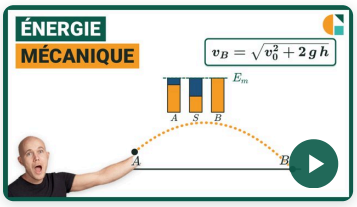
Exercices corrigés

Calculer une vitesse avec la conservation de l'énergie mécanique

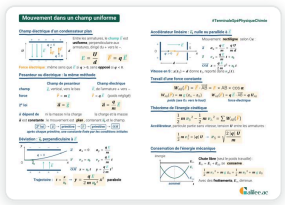
Mouvement dans un champ uniforme • Compétence 10 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et trois exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T11-10



La fiche de cours

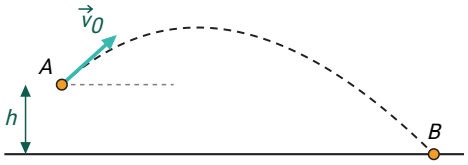
Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/mouvement-champ-uniforme

Exercice 1

Lancer du poids

Une athlète lance le poids. La boule, de masse $m = 4{,}0\ \text{kg}$, quitte sa main au point A, à la hauteur $h = 2{,}0\ \text{m}$, avec une vitesse de valeur $v_0 = 12\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. Elle touche le sol au point B. On néglige les frottements ; $g = 9{,}8\ \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$. L'énergie potentielle de pesanteur est nulle au niveau du sol.

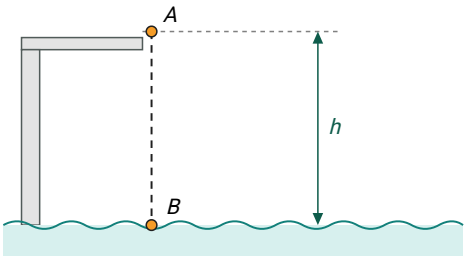


1) Pourquoi l'énergie mécanique de la boule se conserve-t-elle pendant le vol ?
2) Calculer l'énergie cinétique de la boule en A.
3) Calculer son énergie potentielle de pesanteur en A.
4) En déduire son énergie mécanique en A.
5) Calculer la valeur de sa vitesse en B.

Exercice 2

Plongeon

Un plongeur se laisse tomber, sans vitesse initiale, d'une plateforme située à la hauteur $h = 10\ \text{m}$ au-dessus de l'eau. On néglige les frottements ; $g = 9{,}8\ \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$.

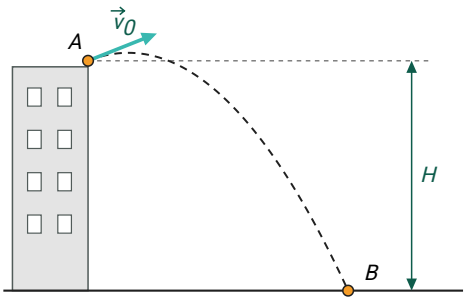


1) En utilisant la conservation de l'énergie mécanique, calculer la valeur de sa vitesse quand il entre dans l'eau.
2) Exprimer cette vitesse en $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$.
3) Une plongeuse deux fois plus légère se laisse tomber de la même plateforme. Quelle est la valeur de sa vitesse quand elle entre dans l'eau ? Justifier.

Exercice 3

Type bac : le modèle et la mesure

Du haut d'un immeuble, on lance une balle de tennis de masse $m = 56\ \text{g}$. Elle quitte le point A, à la hauteur $H = 40\ \text{m}$ au-dessus du sol, avec une vitesse de valeur $v_0 = 12\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. Un radar mesure sa vitesse à l'arrivée au sol, au point B : $18\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. L'énergie potentielle de pesanteur est nulle au sol ; $g = 9{,}8\ \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$.



1) Calculer la valeur de la vitesse en B prévue par le modèle sans frottement.
2) Calculer l'énergie mécanique de la balle en A.
3) Calculer son énergie mécanique en B avec la vitesse mesurée.
4) En déduire l'énergie mécanique perdue entre A et B.
5) Comment expliquer l'écart entre le modèle et la mesure ?

Conservation de l'énergie mécanique : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Utiliser la conservation de l'énergie mécanique d'un projectile dans le champ de pesanteur : énergie cinétique, énergie potentielle de pesanteur mgz, énergie mécanique, vitesse à l'arrivée v = racine de (v0² + 2gh), hauteur maximale par l'énergie, écart entre le modèle sans frottement et une mesure. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.

Calculer une vitesse avec la conservation de l'énergie mécanique

Mouvement dans un champ uniforme • Compétence 10 • Terminale spécialité physique-chimie

Exercice 1 Lancer du poids

1) Pendant le vol, la boule n'est soumise qu'à son poids, puisque les frottements sont négligés : son énergie mécanique se conserve. Sa vitesse et son altitude changent tout au long du vol. Sa masse est constante, mais ce n'est pas elle qui assure la conservation.

seul le poids agit : l'énergie mécanique se conserve

2) L'énergie cinétique vaut la moitié de la masse multipliée par le carré de la vitesse, avec la masse en kilogrammes et la vitesse en $\mathrm{m \cdot s^{-1}}$.

$$E_c(A) = \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} \times 4{,}0 \times 12^2$$

$$E_c(A) = 288 \text{ J}$$

3) L'énergie potentielle de pesanteur vaut $m\,g\,z$, où z est l'altitude comptée depuis le niveau où elle est nulle. Ici ce niveau est le sol, donc en A l'altitude est h.

$$E_{pp}(A) = m\,g\,h = 4{,}0 \times 9{,}8 \times 2{,}0$$

$$E_{pp}(A) = 78{,}4 \text{ J}$$

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

$$E_m(A) = E_c(A) + E_{pp}(A) = 288 + 78{,}4$$

$$E_m(A) \approx 366 \text{ J}$$

5) L'énergie mécanique se conserve : $E_m(B) = E_m(A)$. En B, la boule est au sol : son énergie potentielle de pesanteur est nulle, toute l'énergie mécanique est sous forme cinétique.

$$\frac{1}{2} m v_B^2 = E_m(A)$$

$$v_B = \sqrt{\frac{2\,E_m(A)}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 366}{4{,}0}}$$

$$v_B \approx 14 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

En remplaçant $E_m(A)$ par son expression, la masse se simplifie : $v_B = \sqrt{v_0^2 + 2\,g\,h}$. La boule arrive plus bas que son point de départ : sa vitesse en B est plus grande que v_0.

Exercice 2 Plongeon

1) Le plongeur n'est soumis qu'à son poids : son énergie mécanique se conserve entre la plateforme A et la surface de l'eau B. On choisit l'altitude zéro à la surface de l'eau. En A la vitesse est nulle, en B l'altitude est nulle.

$$m\,g\,h = \frac{1}{2} m v_B^2$$

La masse se simplifie ; on multiplie par 2 puis on prend la racine carrée.

$$v_B = \sqrt{2\,g\,h} = \sqrt{2 \times 9{,}8 \times 10}$$

$$v_B = 14 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Exercice 2 (suite) Plongeon

2) Un mètre par seconde, c'est 3 600 mètres par heure, soit 3,6 kilomètres par heure : on multiplie par 3,6.

$v_B = 14 \times 3{,}6$

$\boxed{v_B \approx 50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}}$

En divisant par 3,6 on obtiendrait une vitesse plus petite que celle d'un marcheur, ce qui n'a pas de sens pour un plongeon de cette hauteur.

3) Dans $m\,g\,h = \frac{1}{2}\,m\,v_B^2$, la masse se simplifie quelle que soit sa valeur : la vitesse d'arrivée ne dépend que de g et de h.

$\boxed{v_B = \sqrt{2\,g\,h} = 14 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$

Exercice 3 Type bac : le modèle et la mesure

1) Dans le modèle sans frottement, la balle n'est soumise qu'à son poids et son énergie mécanique se conserve entre A et B. L'altitude est H en A et zéro en B.

$\boxed{\frac{1}{2}\,m\,v_0^2 + m\,g\,H = \frac{1}{2}\,m\,v_B^2}$

La masse se simplifie ; on multiplie par 2 puis on prend la racine carrée de tout le second membre.

$v_B = \sqrt{v_0^2 + 2\,g\,H} = \sqrt{12^2 + 2 \times 9{,}8 \times 40}$

$\boxed{v_B \approx 30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$

2) La masse se met en kilogrammes : $m = 56 \text{ g} = 0{,}056 \text{ kg}$. En A, la balle a de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de pesanteur.

$E_m(A) = \frac{1}{2}\,m\,v_0^2 + m\,g\,H = \frac{1}{2} \times 0{,}056 \times 12^2 + 0{,}056 \times 9{,}8 \times 40$

$\boxed{E_m(A) \approx 4{,}03 + 22{,}0 \approx 26{,}0 \text{ J}}$

3) En B, l'altitude est nulle : l'énergie mécanique se réduit à l'énergie cinétique, calculée avec la vitesse mesurée.

$E_m(B) = \frac{1}{2}\,m\,v_B^2 = \frac{1}{2} \times 0{,}056 \times 18^2$

$\boxed{E_m(B) \approx 9{,}07 \text{ J}}$

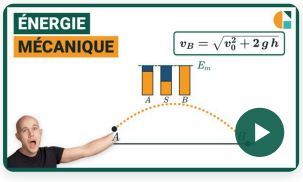
4) L'énergie mécanique perdue est la différence entre sa valeur au départ et sa valeur à l'arrivée.

$E_m(A) - E_m(B) \approx 26{,}0 - 9{,}07$

$\boxed{E_m(A) - E_m(B) \approx 17 \text{ J}}$

5) La vitesse mesurée, $18 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, est nettement plus petite que la vitesse prévue, $30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$: l'énergie mécanique ne s'est pas conservée. Les frottements de l'air, importants pour une balle légère et rapide, en ont dissipé une partie.

$\boxed{\text{frottements de l'air}}$



Vidéo du cours et trois exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T11-10