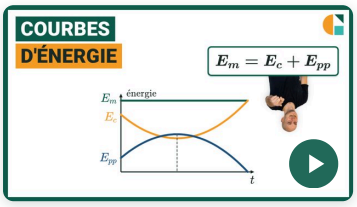
Exploiter des courbes d'énergie cinétique, potentielle et mécanique

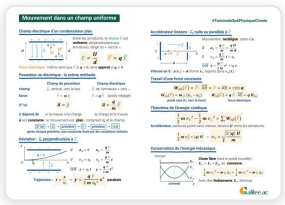
Mouvement dans un champ uniforme • Compétence 12 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et trois exercices gratuits supplémentaires !

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

galilee.ac/V/T11-12



La fiche de cours

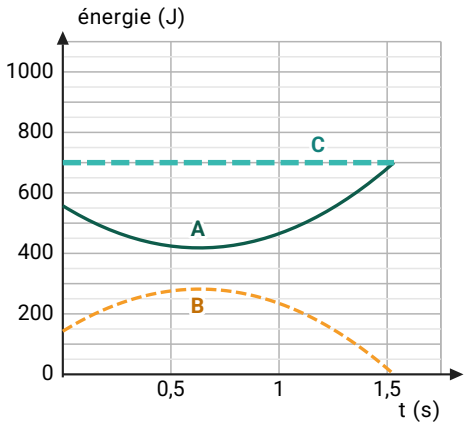
Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/mouvement-champ-uniforme

Exercice 1

Qui est qui ?

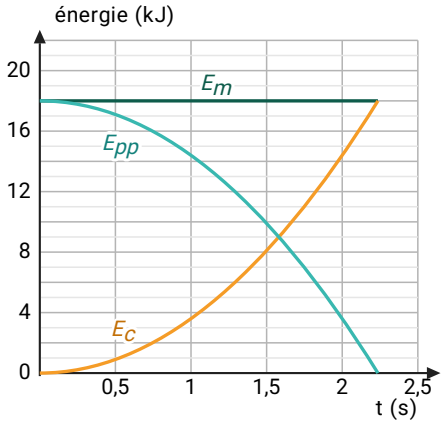
Un athlète lance le poids. Le graphique donne, du lancer à l'arrivée au sol, l'énergie cinétique du poids, son énergie potentielle de pesanteur (nulle au niveau du sol) et son énergie mécanique.



1) Quelle énergie la courbe A représente-t-elle ? Justifier.
2) Même question pour la courbe B.
3) Même question pour la courbe C.
4) Lire la valeur de l'énergie mécanique du poids.
5) Au sommet de la trajectoire, l'énergie cinétique du poids est-elle nulle ? Justifier.

Exercice 2 🌶🌶🌶 La vitesse d'une plongeuse

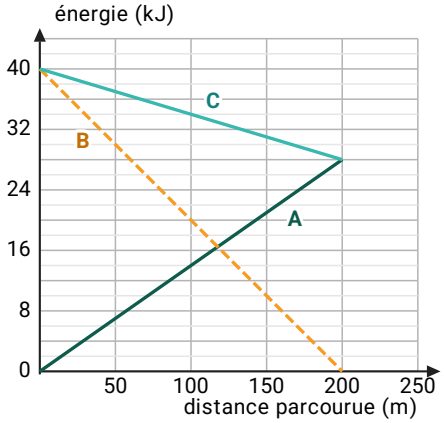
Une plongeuse de haut vol, de masse $m = 75\ \text{kg}$, se laisse tomber d'une plateforme sans vitesse initiale. Le graphique donne ses énergies jusqu'à l'entrée dans l'eau ; l'altitude est nulle à la surface de l'eau. Donner les vitesses avec 2 chiffres significatifs.



1) Lire l'énergie cinétique de la plongeuse à l'entrée dans l'eau.
2) En déduire sa vitesse à l'entrée dans l'eau.
3) Que vaut son énergie cinétique à l'instant où les courbes E_c et E_{pp} se croisent ? Justifier.
4) Calculer sa vitesse à cet instant. Est-ce la moitié de la vitesse finale ?

Exercice 3 🌶🌶🌶🌶 Type bac : la piste de ski

Un skieur de masse $m = 80\ \text{kg}$, équipement compris, s'élance sans vitesse initiale sur une piste rectiligne de $200\ \text{m}$. Le graphique donne son énergie cinétique, son énergie potentielle de pesanteur (nulle en bas de la piste) et son énergie mécanique ; $g = 9{,}8\ \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$. Donner les résultats avec 2 chiffres significatifs.



1) Quelle courbe représente l'énergie mécanique ? Justifier.
2) Quelle courbe représente l'énergie potentielle de pesanteur ?
3) Calculer l'énergie dissipée par les frottements sur toute la piste.
4) En déduire la valeur de la force de frottement, supposée constante.
5) Calculer la vitesse du skieur en bas de la piste.
6) Calculer le dénivelé de la piste.

Exploiter des courbes d'énergie cinétique, potentielle et mécanique

Mouvement dans un champ uniforme • Compétence 12 • Terminale spécialité physique-chimie

Exercice 1 Qui est qui ?

On raconte le mouvement : le poids monte en ralentissant, passe par le sommet, puis redescend en accélérant.

1) La courbe A représente l'énergie cinétique : elle descend au début, car le poids ralentit pendant qu'il monte.

A : énergie cinétique

2) La courbe B représente l'énergie potentielle de pesanteur : elle monte au début, comme l'altitude du poids.

B : énergie potentielle de pesanteur

3) La courbe C représente l'énergie mécanique : elle est horizontale et au-dessus des deux autres, dont elle est la somme.

C : énergie mécanique

4) L'énergie mécanique se lit sur la courbe horizontale. L'axe est gradué tous les 200 J, avec quatre intervalles entre deux nombres : un intervalle vaut 50 J.

$E_m = 700$ J

À chaque instant, c'est la somme des deux autres courbes.

5) Au sommet, seule la vitesse verticale s'annule : le poids avance encore. Son énergie cinétique passe par un minimum, qui n'est pas nul ; la courbe ne touche pas l'axe.

non : énergie cinétique minimale, non nulle

Exercice 2 La vitesse d'une plongeuse

1) À l'entrée dans l'eau, l'altitude est nulle : $E_{pp} = 0$ et toute l'énergie mécanique est sous forme cinétique. On lit la fin de la courbe E_c :

$E_c = 18$ kJ

2) $E_c = \dfrac{1}{2} m v^2$, donc $v = \sqrt{\dfrac{2\,E_c}{m}}$, avec l'énergie en joules : 18 kJ $= 18\,000$ J.

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 18\,000}{75}}$$

$v \approx 22$ m · s^{-1}

3) Au croisement, $E_c = E_{pp}$; comme leur somme vaut E_m, chacune vaut la moitié de E_m, ce qu'on vérifie sur le graphique :

$E_c = 9$ kJ

4) Même formule, avec $E_c = 9\,000$ J :

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 9\,000}{75}}$$

$v \approx 15$ m · s^{-1}

Ce n'est pas la moitié de la vitesse finale : l'énergie cinétique dépend du carré de la vitesse.

Exercice 3 Type bac : la piste de ski

Le skieur part sans vitesse : la courbe qui part de zéro et monte est celle de l'énergie cinétique. Son altitude diminue jusqu'à zéro : la courbe qui descend jusqu'à l'axe est celle de l'énergie potentielle de pesanteur.

1) L'énergie mécanique est la somme des deux autres : elle part de la même valeur que l'énergie potentielle (au départ $E_c = 0$) et arrive à la même valeur que l'énergie cinétique (en bas $E_{pp} = 0$). C'est la courbe C.

courbe C

2) L'énergie potentielle de pesanteur est représentée par la courbe B, la seule qui s'annule en bas de la piste.

courbe B

3) L'énergie mécanique passe de $40\ \text{kJ}$ à $28\ \text{kJ}$: elle diminue, il y a donc des frottements. L'énergie dissipée vaut :

$40 - 28 = 12\ \text{kJ}$

4) La variation de l'énergie mécanique est égale au travail de la force de frottement, $-f \times d$ sur une piste rectiligne de longueur d. Donc $f = \dfrac{\text{énergie dissipée}}{d}$, avec l'énergie en joules.

$f = \dfrac{12\,000}{200}$

$f = 60\ \text{N}$

5) En bas de la piste, $E_c = 28\ \text{kJ} = 28\,000\ \text{J}$ et $v = \sqrt{\dfrac{2\,E_c}{m}}$.

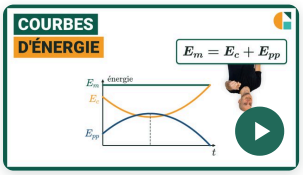
$v = \sqrt{\dfrac{2 \times 28\,000}{80}}$

$v \approx 26\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

6) Au départ, $E_{pp} = m\,g\,z = 40\,000\ \text{J}$, où z est l'altitude du départ au-dessus du bas de la piste, c'est-à-dire le dénivelé.

$z = \dfrac{40\,000}{80 \times 9{,}8}$

$z \approx 51\ \text{m}$



Vidéo du cours et trois exercices gratuits supplémentaires !

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

galilee.ac/V/T11-12

Courbes d'énergie mécanique : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Exploiter des graphiques d'énergie au cours d'un mouvement : identifier la courbe de l'énergie cinétique, de l'énergie potentielle de pesanteur et de l'énergie mécanique, lire une énergie, en déduire une vitesse, repérer les frottements par la diminution de l'énergie mécanique, calculer l'énergie dissipée et la force de frottement. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.