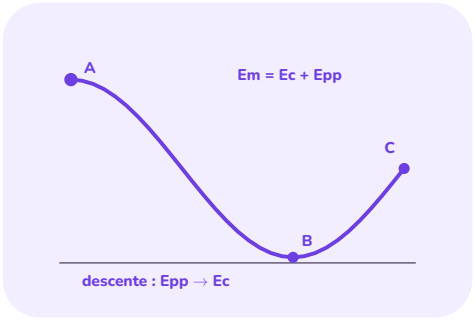
PHYSIQUE-CHIMIE · PREMIÈRE GÉNÉRALE

Aspects énergétiques des phénomènes mécaniques

7 notions, l'essentiel à retenir et les pièges à éviter.



1 Énergie cinétique

$$Ec = \frac{1}{2} m v^2$$

- m en kg, v en m/s, Ec en J : divise les km/h par 3,6.
- Vitesse doublée : énergie cinétique multipliée par 4.

2 Travail d'une force constante

$$W(F) = F \cdot AB = F \times AB \times \cos \alpha$$

- α : angle entre la force et le déplacement ; F en N, AB en m, W en J.
- cos α > 0 : travail moteur ; α = 90° : nul ; cos α < 0 : résistant.

3 Travail du poids et des frottements

$$W(P) = m\,g\,(z_A - z_B) \quad W(f) = -f \times L$$

- Axe (Oz) vers le haut : travail du poids indépendant du chemin, moteur à la descente.
- Frottement constant opposé au mouvement : toujours résistant, proportionnel à la longueur L du trajet.

4 Théorème de l'énergie cinétique

$$\Delta Ec = Ec(B) - Ec(A) = \sum W(Fi)$$

- Référentiel galiléen : bilan des forces, travail de chacune, puis isoler l'inconnue.
- Somme positive : le système accélère ; somme négative : il ralentit.

5 Énergie potentielle de pesanteur

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

- Force conservative : travail indépendant du chemin (poids). Frottements : forces non conservatives.
- z sur un axe vertical vers le haut, depuis une origine choisie ; $\Delta E_{pp} = m\,g\,\Delta z$ ne dépend pas de l'origine.

6 Énergie mécanique

$$E_m = E_c + E_{pp} \quad \Delta E_m = W(\text{forces non conservatives})$$

- Sans frottements : Em se conserve, Epp se convertit en Ec.
- Avec frottements : Em diminue ; l'énergie dissipée part vers l'environnement par transfert thermique.

7 Courbes d'énergie et Python

- Em = Ec + Epp à chaque instant : Em horizontale, conservation ; Em décroissante, dissipation.
- En Python : Ec = 0.5 * m * v**2 et Epp = m * g * z, avec g = 9.81.

Pièges à éviter

- Oublier de convertir la vitesse en m/s ou la masse en kg.
- Oublier le cos α dans le travail, ou le ½ dans l'énergie cinétique.
- Se tromper de signe : le travail du poids est négatif quand le système monte.
- Donner une énergie potentielle sans préciser l'origine des altitudes.
- Croire que l'énergie dissipée disparaît : elle est transférée à l'environnement.