

Énergie — Conversions et conservation

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

1 Vocabulaire. Répondre en une phrase précise.

- ① a. $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ et $E_{pp} = m g h$.
- ② b. Une énergie en **joule** (J), une **puissance** en **watt** (W), un watt valant un joule par seconde.
- ③ c. L'énergie ne se crée ni ne se détruit : elle se **convertit** d'une forme à une autre, la quantité totale restant constante.
- ④ d. Elle est **transférée sous forme de chaleur** au milieu environnant. Elle n'a pas disparu, elle est devenue inexploitable.
- ⑤ e. C'est l'**énergie transférée** par la force le long du déplacement : $W = F \times d \times \cos \alpha$.

2 Une voiture de 1 200 kg roule à $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, soit 72 km/h.

- ① a. Énergie cinétique à $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$:
 $0,5 \times 1200 \times 20 \times 20 = 240000$
- ② Soit **240 000 J**, c'est-à-dire 240 kJ.
- ③ b. À $40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$:
 $0,5 \times 1200 \times 40 \times 40 = 960000$
- ④ Soit **960 000 J**, c'est-à-dire 960 kJ.
- ⑤ c. Rapport des deux énergies :
 $960000 \div 240000 = 4$
- ⑥ L'énergie a été multipliée par **4** alors que la vitesse n'a été multipliée que par 2 — c'est le **carré**.
- ⑦ d. Les freins doivent dissiper quatre fois plus d'énergie. À force de freinage identique, la **distance de freinage** est donc environ **quatre fois plus longue**. Doubler sa vitesse ne double pas le risque, il le quadruple.

3 Un déménageur tire une caisse sur 8,0 m avec une force constante de 150 N dirigée dans le sens du déplacement. L'opération dure 4,0 s.

- ① a. La force est dans le sens du déplacement, donc $\cos \alpha = 1$:
 $150 \times 8 = 1200$
- ② Soit **W = 1 200 J**.
- ③ b. Puissance développée :
 $1200 \div 4 = 300$
- ④ Soit **P = 300 W**.
- ⑤ c. Même énergie, quatre fois plus de temps :
 $1200 \div 16 = 75$
- ⑥ Soit **75 W**. L'**énergie** transférée est identique ; seule la **puissance**, qui est un débit, a changé.
- ⑦ d. Le **travail** du poids est **nul**. Le poids est **vertical**, le déplacement est **horizontal** : l'angle vaut 90° , donc $\cos \alpha = 0$. Une force perpendiculaire au déplacement ne transfère aucune énergie.

4 Un skieur de 70 kg part sans vitesse d'un point situé 45 m au-dessus de l'arrivée. On prendra $g = 9,8 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$.

- ① a. Énergie potentielle au départ :
 $70 \times 9,8 \times 45 = 30870$
- ② Soit **30 870 J**, environ 31 kJ.
- ③ b. Sans frottement, l'énergie mécanique se **conserve** : toute l'énergie potentielle deviendrait **cinétique**, soit **30 870 J**.
- ④ c. Énergie dissipée :
 $30870 - 21000 = 9870$
- ⑤ Soit **9 870 J** dissipés par les frottements de la neige et de l'air.
- ⑥ d. Rendement :
 $21000 \div 30870 \times 100 \approx 68$
- ⑦ Soit environ **68 %**.
- ⑧ e. Elle est passée en **chaleur** : échauffement de la neige, des semelles et de l'air brassé. L'énergie **totale** n'a **pas** diminué — c'est le principe de **conservation**. Ce qui a diminué, c'est l'énergie **mécanique**, c'est-à-dire la part encore exploitable.

Corrige-toi toi-même. Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

Ce qui est évalué	Points	Ce qui fait perdre le point
Convertir les vitesses en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ avant tout calcul	3 pts	Calculer E_c avec une vitesse en km/h
Appliquer $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ avec le carré	4 pts	Multiplier l'énergie par deux quand la vitesse double
Poser un bilan entre deux instants identifiés	4 pts	Mélanger une énergie et une puissance dans le bilan
Calculer un travail en tenant compte de l'angle	3 pts	Attribuer un travail non nul au poids sur un trajet horizontal
Calculer une puissance et donner son unité	3 pts	Rendre une puissance en joules
Interpréter une perte comme une conversion	3 pts	Écrire que l'énergie a disparu