

Énergie cinétique

Corrigé des exercices - niveau 3e

Voici le corrigé des exercices sur l'énergie cinétique et la conservation de l'énergie. Compare chaque calcul avec le tien : vérifie surtout la conversion de la vitesse en m/s, la masse en kg et l'emploi du carré de la vitesse.

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

La correction détaillée : corrigé sur l'énergie cinétique

Correction de l'exercice 1 : Vrai ou faux ?

- a. **Faux** : elle s'exprime en joules ; le newton est l'unité d'une force.
- b. **Vrai** : $v = 0$ donne $E_c = 0$.
- c. **Faux** : elle est multipliée par 4, car E_c dépend de v^2 .
- d. **Vrai** : E_c est proportionnelle à la masse.
- e. **Faux** : l'énergie se transforme souvent en chaleur, par exemple lors d'un freinage.

Correction de l'exercice 2 : Calculer des énergies cinétiques

- a. $m = 0,058 \text{ kg}$: $E_c = \frac{1}{2} \times 0,058 \times 30^2 = \frac{1}{2} \times 0,058 \times 900 = \mathbf{26,1 \text{ J}} \approx 26 \text{ J}$.
- b. $v = 18 \div 3,6 = 5,0 \text{ m/s}$: $E_c = \frac{1}{2} \times 80 \times 5,0^2 = \mathbf{1\,000 \text{ J}}$.
- c. $v = 90 \div 3,6 = 25 \text{ m/s}$: $E_c = \frac{1}{2} \times 1\,000 \times 625 = \mathbf{312\,500 \text{ J}} \approx 3,1 \times 10^5 \text{ J}$.

Correction de l'exercice 3 : Doubler la vitesse

- 1. $36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$; $72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$.
- 2. $E_c = \frac{1}{2} \times 200 \times 10^2 = \mathbf{10\,000 \text{ J}}$; puis $\frac{1}{2} \times 200 \times 20^2 = \mathbf{40\,000 \text{ J}}$.
- 3. $40\,000 \div 10\,000 = \mathbf{4}$: l'énergie est multipliée par 4. Si la vitesse est triplée, elle est multipliée par $3^2 = \mathbf{9}$.

Correction de l'exercice 4 : Camion et voiture

- 1. Camion : $30 \text{ t} = 30\,000 \text{ kg}$; $54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$; $E_c = \frac{1}{2} \times 30\,000 \times 15^2 = \frac{1}{2} \times 30\,000 \times 225 = \mathbf{3\,375\,000 \text{ J}} \approx 3,4 \times 10^6 \text{ J}$.
Voiture : $90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$; $E_c = \frac{1}{2} \times 1\,200 \times 625 = \mathbf{375\,000 \text{ J}}$.
- 2. Le camion est plus difficile à arrêter : $3\,375\,000 \div 375\,000 = \mathbf{9}$ fois plus d'énergie,

malgré sa vitesse plus faible.

Correction de l'exercice 5 : Retrouver la vitesse

1. $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ donc $v^2 = 2 \times E_c \div m$.
2. $v^2 = 2 \times 45 \div 0,500 = 180$; $v = \sqrt{180} \approx \mathbf{13,4 \text{ m/s}}$, soit $13,4 \times 3,6 \approx \mathbf{48 \text{ km/h}}$.

Correction de l'exercice 6 : Lire un graphique

1. La courbe **n'est pas une droite** : l'énergie cinétique n'est pas proportionnelle à la vitesse (elle dépend de v^2).
2. À 10 m/s : **25 kJ** ; à 15 m/s : **56 kJ** environ (lecture entre 50 et 75 kJ).
3. $E_c = 100 \text{ kJ}$ pour $v = \mathbf{20 \text{ m/s}}$.
4. $m = 2 \times E_c \div v^2 = 2 \times 100\,000 \div 400 = \mathbf{500 \text{ kg}}$.

Correction de l'exercice 7 : L'enfant sur la balançoire

1. $E_{pp} = m \times g \times h = 30 \times 9,8 \times 1,2 = \mathbf{352,8 \text{ J}} \approx 353 \text{ J}$.
2. L'enfant est lâché sans vitesse : $E_c = \mathbf{0 \text{ J}}$. $E_m = 0 + 353 = \mathbf{353 \text{ J}}$.
3. En O, $h = 0$ donc $E_{pp} = 0$; sans frottements, $E_c = E_m = \mathbf{353 \text{ J}}$. Alors $v^2 = 2 \times 352,8 \div 30 = 23,52$; $v \approx \mathbf{4,85 \text{ m/s}}$, soit environ 17,5 km/h.

Correction de l'exercice 8 : Les montagnes russes

1. En A, le wagon est sans vitesse : $E_c = 0$ et $E_{pp} \approx \mathbf{98 \text{ kJ}}$; l'énergie mécanique vaut aussi **98 kJ**.
2. $E_{pp} = m g h$ donc $m = 98\,000 \div (9,8 \times 20) = \mathbf{500 \text{ kg}}$.
3. En B, $E_c \approx \mathbf{49 \text{ kJ}}$; $v^2 = 2 \times 49\,000 \div 500 = 196$; $v = \mathbf{14 \text{ m/s}}$.
4. En C, $E_c = 98 \text{ kJ}$; $v^2 = 2 \times 98\,000 \div 500 = 392$; $v \approx \mathbf{19,8 \text{ m/s}} \approx 20 \text{ m/s}$, plus grande qu'en B puisque l'énergie cinétique est plus grande. L'énergie mécanique est restée de 98 kJ : elle se conserve.

Correction de l'exercice 9 : La bille sur la rampe

1. $m = 0,050 \text{ kg}$; $E_{pp} = 0,050 \times 9,8 \times 0,80 = \mathbf{0,392 \text{ J}}$.
2. Sans frottements, $E_c = 0,392 \text{ J}$; $v^2 = 2 \times 0,392 \div 0,050 = 15,68$; $v \approx \mathbf{4,0 \text{ m/s}}$.
3. $E_c \text{ réelle} = \frac{1}{2} \times 0,050 \times 3,5^2 = 0,306 \text{ J}$. Énergie transférée : $0,392 - 0,306 = \mathbf{0,086 \text{ J}}$ $\approx 0,09 \text{ J}$, sous forme thermique (frottements).

Correction de l'exercice 10 : Distance d'arrêt

1. 50 km/h = 13,9 m/s ; en 1,0 s : **13,9 m** $\approx 14 \text{ m}$. Distance d'arrêt : $13,9 + 14 \approx \mathbf{28 \text{ m}}$.
2. 100 km/h = 27,8 m/s : distance de réaction **27,8 m** $\approx 28 \text{ m}$; la vitesse double, la

distance de freinage est multipliée par 4 : $4 \times 14 = \mathbf{56\ m}$; distance d'arrêt : $27,8 + 56 \approx \mathbf{84\ m}$.

3. $84\ \text{m} > 60\ \text{m}$: **non**, le conducteur ne s'arrête pas à temps.

Correction de l'exercice 11 : Le freinage et l'énergie

1. $72\ \text{km/h} = 20\ \text{m/s}$; $E_c = \frac{1}{2} \times 1\ 000 \times 20^2 = \mathbf{200\ 000\ J}$.

2. Les freins reçoivent de l'**énergie thermique** : ils chauffent, on le sent au toucher après un freinage prolongé.

3. $0,60 \times 200\ 000 = \mathbf{120\ 000\ J}$ récupérés.

Correction de l'exercice 12 : Le ballon lancé vers le haut

1. $E_c = \frac{1}{2} \times 0,43 \times 20^2 = \mathbf{86\ J}$.

2. À la hauteur maximale, le ballon s'arrête un instant : $\mathbf{v = 0}$ et $\mathbf{E_c = 0\ J}$.

3. Toute l'énergie est devenue potentielle : $86 = 0,43 \times 9,8 \times h$ donc $h = 86 \div 4,214 \approx \mathbf{20\ m}$ (20,4 m).

Correction de l'exercice 13 : Énergies potentielles

a. $5,0 \times 9,8 \times 2,0 = \mathbf{98\ J}$.

b. $2,0 \times 9,8 \times 3,0 = \mathbf{58,8\ J} \approx 59\ \text{J}$.

c. $0,50 \times 9,8 \times 1,0 = \mathbf{4,9\ J}$.

d. Au sol, $h = 0$ donc $\mathbf{E_{pp} = 0\ J}$.

Correction de l'exercice 14 : Le plongeon

1. $E_{pp} = 60 \times 9,8 \times 10 = \mathbf{5\ 880\ J}$.

2. Sans frottements, $E_c = \mathbf{5\ 880\ J}$ juste avant l'eau.

3. $v^2 = 2 \times 5\ 880 \div 60 = 196$; $\mathbf{v = 14\ m/s}$, soit $14 \times 3,6 \approx \mathbf{50\ km/h}$.

Correction de l'exercice 15 : La balançoire qui s'amortit

1. Départ : $E_m = 25 \times 9,8 \times 1,0 = \mathbf{245\ J}$ ($E_c = 0$). Arrivée à 0,90 m (vitesse nulle) : $E_m = 25 \times 9,8 \times 0,90 = \mathbf{220,5\ J}$.

2. Énergie perdue : $245 - 220,5 = \mathbf{24,5\ J}$, soit $24,5 \div 245 = \mathbf{10\ \%}$.

3. Elle a été transférée à l'environnement sous forme d'**énergie thermique** par les frottements de l'air et de la corde : l'énergie est conservée, mais l'énergie mécanique diminue.

Correction de l'exercice 16 : Deux véhicules, même énergie

1. $E_c = \frac{1}{2} \times 1\ 000 \times 10^2 = \mathbf{50\ 000\ J}$.

2. $v^2 = 2 \times 50\,000 \div 250 = 400$; $v = \mathbf{20\ m/s}$ (72 km/h).

3. La masse est 4 fois plus petite, mais E_c dépend de v^2 : pour compenser le facteur 4, la vitesse doit seulement être multipliée par $\sqrt{4} = \mathbf{2}$.

Correction de l'exercice 17 : Analyser des mesures

1. **Non** : quand v passe de 2,0 à 4,0 m/s ($\times 2$), E_c passe de 1,0 à 4,0 J ($\times 4$).

2. $E_c \div v^2$: $1,0 \div 4,0 = 0,25$; $4,0 \div 16 = 0,25$; $9,0 \div 36 = 0,25$; $16,0 \div 64 = 0,25$ (en $J \cdot s^2/m^2$, soit kg).

3. Le quotient vaut **0,25**, c'est-à-dire $\frac{1}{2} \times 0,500$: on retrouve $E_c = \frac{1}{2} m v^2$.

Correction de l'exercice 18 : Chute d'une pomme

1. $E_{pp} = 0,10 \times 9,8 \times 5,0 = 4,9\ J = E_c$ à l'impact ; $v^2 = 2 \times 4,9 \div 0,10 = 98$; $v \approx \mathbf{9,9\ m/s}$.

2. Pour la noix de coco : $E_{pp} = 1,0 \times 9,8 \times 5,0 = 49\ J$; $v^2 = 2 \times 49 \div 1,0 = 98$; $v \approx \mathbf{9,9\ m/s}$ aussi : la vitesse d'impact ne dépend pas de la masse ($v^2 = 2 g h$).

3. Elle est différente : 4,9 J pour la pomme, 49 J pour la noix de coco, soit 10 fois plus, comme la masse.

Correction de l'exercice 19 : La descente à vélo

1. E_{pp} perdue = $90 \times 9,8 \times 30 = \mathbf{26\ 460\ J}$.

2. $E_c = \frac{1}{2} \times 90 \times 12^2 = \frac{1}{2} \times 90 \times 144 = \mathbf{6\ 480\ J}$.

3. Énergie transférée : $26\ 460 - 6\ 480 = \mathbf{19\ 980\ J} \approx 2,0 \times 10^4\ J$. Sans frottements : $v^2 = 2 \times 9,8 \times 30 = 588$; $v \approx \mathbf{24\ m/s}$, soit environ 87 km/h : c'est bien plus que 12 m/s, ce qui montre l'importance des frottements.

Correction de l'exercice 20 : Limitation de vitesse

Rapport des vitesses : $90 \div 80 = 1,125$ (+ 12,5 %). L'énergie cinétique est multipliée par $1,125^2 \approx 1,27$: elle augmente d'environ **27 %**, soit plus du double de l'augmentation de vitesse. La distance de freinage, proportionnelle à l'énergie cinétique à dissiper, augmente aussi d'environ 27 %, et un choc à 90 km/h est nettement plus grave. L'affirmation du journaliste est donc trompeuse : une faible hausse de vitesse a un effet plus important sur l'énergie, donc sur la sécurité.

Comment progresser après ce corrigé

Pour chaque calcul, écris la formule, convertis la masse en kilogrammes et la vitesse en m/s, puis remplace dans la formule en gardant les unités. N'oublie jamais le carré de la vitesse et le facteur $\frac{1}{2}$. Pour les exercices sur la conservation de l'énergie, pense à poser E_m

= $E_c + E_{pp}$ en chaque point, puis à comparer.

[Retour aux énoncés des exercices](#)