

Énergie — Conversions et conservation

Physique-Chimie · Seconde
Contrôle n°1 · 55 min · sur 20

Exercice 1 — Deux énergies

4 pts 10 min

Définir énergie cinétique et potentielle

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

L'une dépend du mouvement, l'autre de la position. Dans la première, une grandeur intervient au carré, et c'est toute la difficulté du chapitre.

1. Écris l'expression de l'énergie cinétique et son unité. (1 pt)

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2, \text{ en joules.}$$

→ La masse en kilogrammes, la vitesse en mètres par seconde.

2. Comment l'énergie cinétique varie-t-elle si la vitesse double ? Et si elle triple ? (1 pt)

Elle est multipliée par quatre, puis par neuf.

→ La vitesse intervient au carré, la masse seulement au premier degré.

3. Écris l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur. (1 pt)

$$E_{pp} = mgh$$

→ Elle dépend de la position en hauteur.

4. Depuis quelle origine compte-t-on cette énergie ? (1 pt)

Depuis une origine choisie librement : le sol, la table, ce qu'on veut.

→ Seule sa variation a un sens physique.

Exercice 2 — La conservation

5 pts 13 min

Appliquer la conservation de l'énergie mécanique

Une bille de 0,20 kg est lâchée sans vitesse d'une hauteur de 5,0 m, avec $g = 9,8 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$ et sans frottements.

LA RÈGLE DU COURS

La somme des deux énergies se conserve quand les frottements sont négligeables. Cela permet de relier le début et la fin d'un mouvement sans rien savoir de ce qui s'est passé entre les deux.

1. Qu'est-ce que l'énergie mécanique ? (1 pt)

La somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle.

→ Elle se conserve quand les frottements sont négligeables.

2. Calcule l'énergie potentielle au départ. (1 pt)

$$0,20 \times 9,8 \times 5,0 = 9,8 \text{ J}$$

→ La bille étant immobile, toute son énergie mécanique est potentielle.

3. Que vaut l'énergie cinétique au sol, et pourquoi ? (1 pt)

9,8 J : la hauteur est nulle, donc toute l'énergie est devenue cinétique.

→ L'énergie mécanique s'est conservée.

4. Isole v^2 et calcule sa valeur. (1 pt)

$$v^2 = \frac{2E_c}{m} = \frac{2 \times 9,8}{0,20} = 98$$

→ On garde le carré écrit jusqu'à la dernière ligne.

5. Quelle est la vitesse au sol ? (1 pt)

Environ $9,9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

→ C'est la racine carrée de 98 : on n'extrait la racine qu'à la dernière ligne.

Exercice 3 — Le travail d'une force

4 pts 11 min

Calculer le travail d'une force

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une force transfère de l'énergie le long d'un déplacement, et le résultat dépend de l'angle entre les deux. Trois cas se distinguent, dont un où le transfert est nul.

1. Que mesure le travail d'une force ? (1 pt)

L'énergie transférée par cette force le long d'un déplacement.

→ Il s'exprime en joules, comme toute énergie transférée.

2. Écris son expression pour une force constante. (1 pt)

$$W = F \times d \times \cos \alpha$$

→ L'angle est celui entre la force et le déplacement.

3. Quand le travail est-il maximal, et quand est-il nul ? (1 pt)

Maximal quand la force accompagne le mouvement, nul quand elle lui est perpendiculaire.

→ Le cosinus vaut alors 1, puis 0.

4. Quel est le signe du travail des frottements ? (1 pt)

Négatif.

→ Ils s'opposent au mouvement : le cosinus de l'angle est alors négatif.

Exercice 4 — Puissance et rendement

4 pts 11 min

Distinguer énergie et puissance

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Deux moteurs peuvent fournir la même énergie sans être équivalents. Et ce qu'on appelle une perte n'est jamais une disparition.

1. Qu'est-ce que la puissance, et quelle est son unité ? (1 pt)

L'énergie transférée par unité de temps, en watts.

→ Un watt vaut un joule par seconde.

2. Deux moteurs fournissent la même énergie : lequel est le plus puissant ? (1 pt)

Celui qui met le moins de temps.

→ C'est une grandeur de débit, pas de quantité.

3. Énonce le principe de conservation de l'énergie. (1 pt)

L'énergie ne se crée pas et ne se détruit pas : elle se convertit d'une forme à une autre.

→ Ce qu'on appelle une perte est un transfert vers une forme qu'on n'exploite pas.

4. Qu'est-ce que le rendement d'un convertisseur ? (1 pt)

Le rapport entre l'énergie utile en sortie et l'énergie reçue en entrée.

→ Il est toujours inférieur à 1.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. Le carré de la vitesse oublié. Une puissance annoncée par unité de temps deux fois. Et une énergie qu'on croit détruite.

1. « Le rendement de ce moteur vaut 1,2 : il produit plus qu'il ne reçoit. » (1 pt)

Un rendement est toujours inférieur à 1.

→ Un résultat supérieur à 1 signale une erreur de calcul, jamais une découverte.

2. « Cette ampoule consomme 60 W par heure. » (1 pt)

Elle a une puissance de 60 W, et consomme 60 Wh en une heure.

→ Les watts sont déjà une grandeur par unité de temps.

3. « Le frottement a détruit une partie de l'énergie. » (1 pt)

Il l'a convertie en chaleur.

→ L'énergie ne se détruit pas : elle change de forme.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	Les deux énergies de la mécanique	4 points — 1 par question	Une énergie cinétique doublée quand la vitesse double.
Ex.2	La conservation de l'énergie mécanique	5 points — 1 par question	Une vitesse finale obtenue sans passer par le carré.
Ex.3	Travail d'une force	4 points — 1 par question	Un travail compté positivement pour une force qui s'oppose au mouvement.
Ex.4	Puissance et rendement	4 points — 1 par question	Une puissance annoncée « par heure ».
Ex.5	L'erreur repérée, et le calcul juste donné	3 points — 1 par ligne	Une énergie confondue avec une puissance.

ET MAINTENANT ?

16 à 20

Le chapitre est tenu. Entraîne-toi maintenant à relier le chapitre à la sécurité routière : la distance de freinage varie comme le carré de la vitesse, et ce carré n'est pas une règle arbitraire mais une conséquence de la formule.

10 à 15

Refais l'exercice 2 en gardant v^2 écrit jusqu'à la dernière ligne, et ne remplace par un nombre qu'à la fin.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens le contrôle d'unité : joule ou wattheure pour une énergie, watt pour une puissance. L'unité tranche à elle seule.