Les formules de l'énergie en 3e : cours, exercices et méthode pour le brevet

3e | Difficulté ★★☆ | ⏱ 45 min | Objectif : Les formules de l'énergie | Tombe souvent au brevet | Éco-encre (N&B)

Prénom : ..... **Date :** .....

Compétence visée (programme cycle 4) : Énergie cinétique, circuits électriques, tension et intensité, puissance et énergie électrique.

Coach Vince te résume l'essentiel

- L'énergie cinétique dépend de la masse et surtout de la vitesse de l'objet.
- Dans un circuit électrique, la puissance indique la rapidité avec laquelle un appareil reçoit ou transfère de l'énergie.
- Avant tout calcul, vérifie les unités : elles décident souvent de la justesse de ton résultat.

AU BREVET, ON TE DEMANDE...

Tu dois choisir la formule adaptée, convertir les unités utiles, détailler le calcul et interpréter l'énergie ou la puissance obtenue dans une situation concrète.

Type de question	Calcul à justifier dans un contexte de déplacement ou de circuit électrique, parfois accompagné d'un tableau de données ou d'une étiquette d'appareil.
Exemple type	Un scooter de masse 150 kg se déplace à 12 m/s. Calcule son énergie cinétique puis indique comment elle évolue si sa vitesse est doublée, sans changer sa masse.
Alerte piège	Oublier le carré de la vitesse, ou conserver des minutes alors que l'on annonce une énergie en Wh ou des joules.

LA LEÇON

Énergie, puissance : deux grandeurs à ne pas confondre

L'énergie est une grandeur qui mesure la capacité d'un système à produire une transformation : mettre un objet en mouvement, chauffer de l'eau, éclairer une lampe ou faire fonctionner un moteur. Elle se note souvent E. Son unité internationale est le joule, de symbole J. Une énergie peut être transférée d'un système à un autre ou convertie en une autre forme. Par exemple, dans une lampe, l'énergie électrique reçue est principalement convertie en énergie lumineuse et en énergie thermique. L'énergie ne se crée pas à partir de rien et ne disparaît pas : lors d'une transformation, elle change de forme ou elle est transférée.La puissance, notée P, ne désigne pas une quantité totale d'énergie. Elle indique la vitesse à laquelle l'énergie est transférée ou convertie. Son unité est le watt, de symbole W. Deux appareils peuvent recevoir la même énergie, mais pas pendant la même durée : celui qui est le plus puissant la reçoit plus rapidement. Une bouilloire de puissance élevée chauffe vite car elle transfère beaucoup d'énergie chaque seconde. Coach Vince te demande de verrouiller cette distinction : énergie = quantité totale ; puissance = rapidité du transfert.Dans un exercice, lis les unités avant de choisir une formule. Une valeur en watts correspond à une puissance. Une valeur en joules, en wattheures ou en kilowattheures correspond à une énergie. Une durée doit être exprimée dans une unité compatible avec celle choisie pour l'énergie. Cette vérification est ton échauffement obligatoire avant de calculer.

Les formules indispensables et leurs unités

Grandeur calculée	Relation	Unités compatibles	Condition de validité
Énergie cinétique Ec	$Ec = ½ \times m \times v^2$	Ec en J ; m en kg ; v en m/s	Elle s'applique à un objet de masse m se déplaçant à la vitesse v.
Puissance électrique P	$P = U \times I$	P en W ; U en V ; I en A	Elle s'applique à un dipôle électrique dans un circuit en courant continu, avec les valeurs de tension et d'intensité à ses bornes.
Énergie électrique E	$E = P \times t$	E en J si P est en W et t en s	Elle s'applique si la puissance P reste constante pendant la durée t.
Énergie électrique E	$E = P \times t$	E en Wh si P est en W et t en h	Elle s'applique aussi à puissance constante ; l'unité obtenue n'est alors pas le joule.

Calculer une énergie cinétique sans perdre le contrôle

- Repère l'objet étudié, sa masse m et sa vitesse v. La formule $Ec = ½ \times m \times v^2$ nécessite une masse en kilogrammes et une vitesse en mètres par seconde.
- Convertis les données si nécessaire. Pour passer de km/h à m/s, divise la vitesse par 3,6. Par exemple, 36 km/h correspond à 10 m/s. N'utilise cette conversion que si la vitesse de départ est exprimée en km/h.
- Élève la vitesse au carré avant les autres opérations. Si v = 5 m/s, alors $v^2 = 25\ m^2/s^2$. Attention : 5^2 vaut 25, pas 10.
- Multiplie ensuite ½, la masse et le carré de la vitesse. Pour une masse de 4 kg à la vitesse de 3 m/s : $Ec = ½ \times 4 \times 3^2 = ½ \times 4 \times 9 = 18$ J.
- Écris l'unité J dans la réponse finale. Elle n'est pas décorative : elle prouve que tu identifies la grandeur calculée.
- Interprète le résultat. Si la masse est doublée à vitesse identique, l'énergie cinétique est doublée. Si la vitesse est doublée à masse identique, l'énergie cinétique est multipliée par 4, car la vitesse est au carré.

La vitesse agit très fortement

> Dans $Ec = ½ \times m \times v^2$, c'est la vitesse entière qui est mise au carré. Si un objet passe de 4 m/s à 8 m/s, sa vitesse est multipliée par 2, mais son énergie cinétique est multipliée par 2^2, donc par 4. Cette relation s'applique seulement lorsque l'on compare des objets avec la même masse.

Puissance et énergie électrique : choisir la bonne durée

Pour un récepteur électrique, la puissance se calcule avec $P = U \times I$. U est la tension électrique à ses bornes, exprimée en volts ; I est l'intensité du courant qui le traverse, exprimée en ampères. Si une lampe est soumise à une tension de 6 V et traversée par un courant de 0,50 A, sa puissance vaut $P = 6 \times 0,50 = 3$ W. Cette puissance signifie que la lampe reçoit 3 J d'énergie électrique chaque seconde lorsque son fonctionnement est stable.Pour calculer l'énergie électrique reçue ou consommée, utilise $E = P \times t$. La puissance doit être constante pendant toute la durée étudiée. Si P est en watts et t en secondes, E est obtenue en joules. Une lampe de 3 W allumée pendant 20 s reçoit $E = 3 \times 20 = 60$ J. Si la durée est donnée en heures, tu peux garder les heures, mais l'énergie sera alors en wattheures. Un appareil de 60 W utilisé pendant 3 h consomme $E = 60 \times 3 = 180$ Wh.Le wattheure, noté Wh, est une unité pratique pour les consommations électriques. Le kilowattheure, noté kWh, est souvent utilisé pour les appareils domestiques. La conversion est exacte : 1 kWh = 1 000 Wh. Ainsi, 180 Wh = 0,180 kWh. Ne

mélange jamais W avec kW sans convertir : 1 kW = 1 000 W. De même, ne mélange pas une durée en minutes avec une durée en heures sans faire une conversion. Une puissance de 100 W utilisée pendant 30 min ne donne pas 3 000 Wh : 30 min = 0,5 h, donc E = 100 × 0,5 = 50 Wh.

Lire un circuit et relever tension et intensité

Dans un schéma électrique, repère d'abord le générateur, les récepteurs et les fils de connexion. La tension U d'un dipôle se mesure à ses bornes avec un voltmètre branché en dérivation : les deux bornes du voltmètre sont reliées aux deux bornes du dipôle étudié. L'intensité I du courant qui traverse un dipôle se mesure avec un ampèremètre branché en série dans la branche où se trouve ce dipôle.Avant d'exploiter des valeurs, vérifie quel appareil de mesure correspond à chaque donnée. Un appareil portant la lettre V donne une tension en volts ; un appareil portant la lettre A donne une intensité en ampères. Pour calculer la puissance d'une lampe, il faut utiliser la tension à ses bornes et l'intensité qui la traverse. Ne prélève pas la tension d'un autre dipôle du circuit : les deux grandeurs doivent concerner le même récepteur.Dans un circuit en série, l'intensité est la même en tout point de la boucle. Dans un circuit comportant des dérivations, elle peut être différente d'une branche à l'autre : il faut alors lire la valeur indiquée dans la branche étudiée. Cette lecture attentive du schéma évite de choisir une valeur qui ne correspond pas au dipôle demandé.

Rédiger un calcul scientifique propre

Au brevet, un calcul isolé ne suffit pas toujours. Présente une démarche lisible. Commence par écrire la relation littérale adaptée : « L'énergie électrique est donnée par E = P × t. » Ensuite, remplace chaque lettre par sa valeur avec son unité. Effectue le calcul en gardant une ligne d'égalité claire. Termine par une phrase qui répond précisément à la question. Exemple : « E = 60 W × 3 h = 180 Wh. L'appareil consomme donc 180 Wh d'énergie électrique en 3 h. »Quand une donnée doit être convertie, montre la conversion avant de remplacer dans la formule. Par exemple : « t = 30 min = 0,5 h. » Cette ligne évite les erreurs et permet de valoriser ta méthode. Pour l'énergie cinétique, écris aussi le carré explicitement : $Ec = ½ × 800 kg × (5 m/s)^2$. Les parenthèses rendent le calcul sûr et montrent que le carré porte bien sur la vitesse.Termine par un contrôle de cohérence. L'énergie cinétique d'un objet, ainsi que l'énergie électrique reçue ou consommée dans ce contexte, ne peuvent pas être négatives. Une puissance exprimée en W doit être compatible avec une multiplication de volts par ampères. Si un appareil fonctionne plus longtemps à puissance identique, son énergie consommée doit augmenter. Si la vitesse d'un objet augmente, son énergie cinétique doit augmenter. Ce contrôle final ne remplace pas le calcul, mais il repère une erreur d'unité ou de touche de calculatrice. C'est ta vérification finale avant la réponse finale.

Exemples résolus

Calculer une énergie cinétique

Énoncé. Une voiture de masse 1 200 kg roule à la vitesse de 10 m/s. Calcule son énergie cinétique.

1. La relation adaptée est $Ec = ½ × m × v^2$.
2. Les unités sont déjà compatibles : m = 1 200 kg et v = 10 m/s.
3. Je calcule le carré de la vitesse : $v^2 = 10^2 = 100 m^2/s^2$.
4. Ec = ½ × 1 200 × 100 = 60 000 J.

Résultat : L'énergie cinétique de la voiture est égale à 60 000 J, soit 60 kJ.

Calculer une puissance électrique

Énoncé. Un appareil est branché sous une tension de 12 V et il est traversé par un courant d'intensité 2 A. Calcule sa puissance électrique.

1. Pour un dipôle dans un circuit en courant continu, la puissance électrique est donnée par P = U × I.
2. Les données sont U = 12 V et I = 2 A.
3. P = 12 × 2 = 24 W.

Résultat : La puissance électrique de l'appareil est de 24 W.

Calculer une consommation en kilowattheures

Énoncé. Un radiateur de puissance 1,5 kW fonctionne pendant 2 h. Calcule l'énergie électrique consommée en kWh.

1. La puissance est supposée constante, donc j'utilise $E = P \times t$.
2. La puissance est en kW et la durée en h : l'énergie sera directement obtenue en kWh.
3. $E = 1{,}5 \times 2 = 3$ kWh.

Résultat : Le radiateur consomme 3 kWh d'énergie électrique.

TA SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT

1 Repère les grandeurs ★☆☆

Associe chaque grandeur à son unité.

1. Énergie électrique .....
2. Puissance électrique .....
3. Tension électrique .....
4. Intensité du courant .....

2 Complète les relations ★☆☆

Complète chaque formule avec les lettres manquantes.

1. P = U × ... .
2. E = P × ... .
3. Ec = ½ × ... × v^2 .....

3 Contrôle des unités ★☆☆

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse.

1. W × s donne une énergie en J. .....
2. W × h donne une énergie en J. .....
3. 1 kWh = 1 000 Wh. .....
4. Si la vitesse double, l'énergie cinétique double toujours. .....

4 Calcule une puissance ★★☆

Calcule la puissance électrique de chaque récepteur.

1. Un récepteur est soumis à U = 9 V et traversé par I = 0,30 A. .....
2. Un moteur est soumis à U = 24 V et traversé par I = 1,5 A. .....

5 Passe de la puissance à l'énergie ★★☆

Calcule l'énergie électrique consommée.

1. Une lampe de 8 W reste allumée pendant 15 s. Donne l'énergie en J. .....
2. Un appareil de 200 W fonctionne pendant 2 h. Donne l'énergie en Wh. .....
3. Un appareil de 500 W fonctionne pendant 30 min. Donne l'énergie en Wh. .....

6 Calcule une énergie cinétique ★★☆

Calcule l'énergie cinétique de chaque objet.

1. Un ballon de masse 0,40 kg se déplace à 5 m/s.

2. Un cycliste et son vélo ont une masse totale de 80 kg et se déplacent à 6 m/s.

7 Analyse l'effet de la vitesse ★★★

Justifie l'évolution de l'énergie cinétique.

À masse identique, un objet passe de 7 m/s à 14 m/s. Par quel nombre son énergie cinétique est-elle multipliée ? Justifie.

8 Rédige un bilan complet ★★★

Rédige le calcul et la conclusion demandés.

Un appareil de puissance 1,2 kW fonctionne pendant 45 min. Calcule l'énergie consommée en kWh et justifie tes unités.

ÉVALUATION

Rédige les calculs, indique les conversions utiles et donne chaque résultat avec son unité. **Barème : 20 points**

1. Donne la formule de l'énergie cinétique et précise les unités de m et de v pour obtenir Ec en J. / 3

2. Calcule l'énergie cinétique d'un objet de masse 10 kg se déplaçant à 4 m/s. / 3

3. Un dipôle est soumis à une tension de 15 V et traversé par un courant de 0,40 A. Calcule sa puissance. / 3

4. Une lampe de puissance 6 W fonctionne pendant 50 s. Calcule l'énergie reçue en J. / 3

5. Un appareil de 2 kW fonctionne pendant 1,5 h. Calcule l'énergie consommée en kWh. / 3

6. Justifie l'affirmation : « À masse identique, si la vitesse est triplée, l'énergie cinétique est multipliée par 9. » / 5

Les conseils de Coach Vince

Annonce la formule
Avant de remplacer les valeurs, écris la relation et vérifie qu'elle répond bien à la grandeur demandée. Cette première ligne rend ton raisonnement contrôlable.

Fais parler les unités
Écris toute conversion sur une ligne séparée, puis termine par une phrase-réponse avec l'unité. Un résultat sans unité n'est pas une réponse scientifique complète.

Pour aller plus loin sur exercices-3eme.fr

- **Toutes les fiches de Physique-chimie en 3e** · /physique-chimie-3eme/
- **Le domaine « energie » en 3e** · /physique-chimie-3eme/energie/
- **Préparer le brevet (dates, épreuves, méthode)** · /brevet/