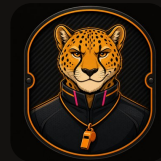


La puissance et l'énergie électriques en 3^e : cours, exercices et méthode pour le brevet



3^e

Difficulté ★★★



45 min

Objectif : La puissance et l'énergie électriques

Tombe souvent au brevet

Version dys

Prénom :

Date :

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



Coach Vince te résume l'essentiel

- La puissance électrique indique la rapidité avec laquelle un appareil reçoit ou convertit de l'énergie.
- Dans un circuit, $P = U \times I$ seulement si U est la tension aux bornes du dipôle et I l'intensité qui le traverse.
- L'énergie électrique dépend de la puissance et de la durée de fonctionnement : $E = P \times t$.

AU BREVET, ON TE DEMANDE...

Tu dois choisir la relation adaptée, convertir les unités si nécessaire, poser le calcul et interpréter le résultat dans le contexte de l'appareil étudié.

Type de question Calcul à justifier à partir de données de tension, d'intensité, de puissance et de durée, parfois intégré à l'analyse d'un circuit.

Exemple type Un ventilateur est alimenté sous 230 V et traversé par une intensité de 0,20 A pendant 15 min. Calcule

Alerte piège l'énergie électrique reçue en J en justifiant les étapes. Calculer une énergie avec une durée en minutes ou en heures tout en annonçant un résultat en J, sans effectuer la conversion nécessaire.

I LA LEÇON

I Distingue puissance et énergie

La puissance électrique d'un appareil mesure la rapidité avec laquelle il reçoit, transfère ou convertit de l'énergie électrique. Elle se note P et son unité est le watt, de symbole W . Une puissance élevée ne signifie pas automatiquement qu'un appareil consomme beaucoup d'énergie : tout dépend aussi de sa durée d'utilisation. Un appareil de 2 000 W utilisé très brièvement peut recevoir

moins d'énergie qu'un appareil de 20 W utilisé pendant longtemps. L'énergie électrique mesure, elle, la quantité totale d'énergie transférée pendant un fonctionnement. Elle se note E. Le mot « consommation » est courant, mais il faut être précis : l'énergie n'est pas détruite. Dans un appareil, l'énergie électrique est convertie en d'autres formes d'énergie, par exemple thermique dans un radiateur, lumineuse dans une lampe, mécanique dans un moteur ou sonore dans un haut-parleur. Sur l'étiquette d'un appareil, une valeur exprimée en W ou en kW correspond à une puissance nominale, c'est-à-dire à la puissance prévue dans ses conditions normales de fonctionnement. Cette valeur ne donne pas directement l'énergie reçue. Pour obtenir une énergie, il faut toujours connaître une durée. Coach Vince te demande ce réflexe : dès que tu lis « pendant », « durant » ou « en fonctionnement », pense à la durée t et à la relation $E = P \times t$.

Grandeurs, unités et instruments à ne pas confondre

Grandeur	Symbole	Unité usuelle	Rôle dans le calcul
Tension électrique	U	volt, V	Elle exprime la tension entre les deux bornes d'un dipôle.

Intensité électrique	I	ampère, A	Elle indique le débit de charges électriques dans le circuit.
Puissance électrique	P	watt, W, ou kilowatt, kW	Elle relie la tension et l'intensité : $P = U \times I$.
Durée de fonctionnement	t	seconde, s, ou heure, h	Elle intervient dans le calcul de l'énergie.
Énergie électrique	E	joule, J, wattheure, Wh, ou kilowattheure, kWh	Elle se calcule avec $E = P \times t$.

Le plan de jeu pour calculer une puissance

- Utilise la relation $P = U \times I$ uniquement pour un dipôle électrique lorsque U est la tension mesurée à ses bornes et I l'intensité qui le traverse au même moment.
- Repère les données, puis écris les symboles et les unités : $U = 12 \text{ V}$ et $I = 0,50 \text{ A}$, par exemple. Cette ligne évite les confusions entre lettres et valeurs.

- Vérifie les unités avant de calculer. Avec U en V et I en A , la puissance obtenue est en W . Tu n'as aucune conversion à faire dans ce cas.
- Remplace les lettres par les valeurs : $P = 12 \times 0,50$. Calcule ensuite : $P = 6,0 \text{ W}$. Le zéro final montre ici la précision de la donnée, mais 6 W est aussi acceptable si le contexte ne demande pas de précision particulière.
- Rédige une phrase de conclusion liée au contexte : « La puissance électrique reçue par le moteur est de $6,0 \text{ W}$. » Une unité sans grandeur nommée ne suffit pas.
- Si tu cherches la tension, transforme la relation : $U = P \div I$. Si tu cherches l'intensité, écris $I = P \div U$. Ces transformations sont valables pour la même situation de fonctionnement et avec les trois grandeurs correspondant au même dipôle.
- Dans un circuit, le voltmètre se branche en dérivation aux bornes du dipôle pour mesurer U . L'ampèremètre se branche en série dans la branche traversée par le courant pour mesurer I . Un mauvais branchement ne donne pas une mesure exploitable.

■ Deux formules, deux choix d'unités

Pour calculer une énergie, utilise $E = P \times t$. Tu dois choisir un système d'unités cohérent. Si P est en W et t en s , alors E est en J : 1 W correspond à 1 J transféré chaque seconde. Si P est en W et t en h , alors E est en Wh . Si P est en kW et t en h , alors E est en kWh . Ces relations ne sont valables que si la puissance

reste constante pendant la durée étudiée, ou si P représente une puissance moyenne adaptée à la situation. Pour convertir, retiens que $1 \text{ kW} = 1\,000 \text{ W}$ et que $1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s}$. Donc $1 \text{ kWh} = 1\,000 \times 3\,600 \text{ J}$, soit $3\,600\,000 \text{ J}$, c'est-à-dire $3,6 \text{ MJ}$. Ne mélange jamais des W avec des heures si tu annonces un résultat en J : il faut alors convertir les heures en secondes. Inversement, ne transforme pas une durée en secondes si tu travailles en kW et que tu veux une énergie en kWh .

Lire une situation et vérifier ton résultat

Dans une question de brevet, commence par identifier ce qui est demandé. Si la question porte sur la puissance reçue par un appareil et donne une tension ainsi qu'une intensité, la relation utile est $P = U \times I$. Si elle porte sur l'énergie reçue pendant une durée et donne une puissance, utilise $E = P \times t$. Certaines situations demandent les deux calculs : tu détermines d'abord P avec U et I , puis tu utilises cette puissance pour calculer E . Écris les calculs dans cet ordre, car une formule ne remplace pas une justification. Fais attention aux préfixes : kilo signifie mille. Ainsi, $0,80 \text{ kW}$ vaut 800 W , tandis que 800 Wh vaut $0,80 \text{ kWh}$. Une énergie en kWh est adaptée à l'usage électrique courant ; une énergie en J est l'unité internationale. Le résultat doit être cohérent avec les données. Si la durée augmente alors que la puissance reste constante, l'énergie doit augmenter

dans la même proportion. Si un appareil est deux fois plus puissant et fonctionne aussi longtemps, son énergie est deux fois plus grande. Vérifie aussi l'ordre de grandeur : un résultat de quelques J pour un appareil fonctionnant plusieurs heures est suspect. Enfin, ne confonds pas puissance électrique et énergie : W et kWh ne désignent pas la même grandeur. Écrire « 500 kWh de puissance » est faux. En finale, une copie claire contient la formule littérale, le remplacement numérique avec les unités, le résultat avec son unité et une phrase de conclusion.

Exemples résolus

Calculer la puissance d'une lampe

Énoncé. Une lampe est traversée par une intensité de 0,25 A. La tension à ses bornes est 12 V. Calcule sa puissance électrique.

1. La puissance d'un dipôle se calcule avec $P = U \times I$, lorsque U est la tension à ses bornes et I l'intensité qui le traverse.
2. Je relève les données : $U = 12 \text{ V}$ et $I = 0,25 \text{ A}$.
3. Je remplace : $P = 12 \times 0,25$.
4. Je calcule : $P = 3,0 \text{ W}$.

Résultat : La puissance électrique de la lampe est de 3,0 W.

Calculer une énergie en wattheures

Énoncé. Un appareil de puissance 75 W fonctionne pendant 4 h. Calcule l'énergie électrique reçue en Wh.

1. L'énergie se calcule avec $E = P \times t$ lorsque la puissance est constante pendant la durée étudiée.
2. La puissance est en W et la durée en h : l'énergie sera donc en Wh.
3. Je remplace : $E = 75 \times 4$.
4. Je calcule : $E = 300 \text{ Wh}$.

Résultat : L'appareil reçoit une énergie électrique de 300 Wh, soit 0,300 kWh.

Enchaîner deux calculs avec des unités cohérentes

Énoncé. Un moteur est alimenté sous une tension de 24 V et traversé par une intensité de 2,5 A pendant 30 min. Calcule l'énergie électrique reçue en J.

1. Je calcule d'abord la puissance du moteur : $P = U \times I$.
2. $P = 24 \times 2,5 = 60 \text{ W}$.
3. Pour obtenir une énergie en J avec $E = P \times t$, je dois exprimer la durée en secondes.
4. $30 \text{ min} = 30 \times 60 = 1\,800 \text{ s}$.
5. Je calcule l'énergie : $E = 60 \times 1\,800 = 108\,000 \text{ J}$.

Résultat : Le moteur reçoit une énergie électrique de 108 000 J.

TA SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT

1 Repère les grandeurs ★★

Associe chaque unité à la grandeur correspondante.

1. W
2. A
3. kWh

2 Choisis la bonne relation ★★

Complète chaque phrase avec la relation adaptée.

1. Pour calculer la puissance à partir de la tension et de l'intensité : $P = \dots$
2. Pour calculer l'énergie reçue à partir de la puissance et de la durée : $E = \dots$

3 Première série de calculs ★★

Calcule la puissance électrique de chaque dipôle.

1. $U = 6,0 \text{ V}$ et $I = 0,30 \text{ A}$
2. $U = 230 \text{ V}$ et $I = 0,50 \text{ A}$

4 Calcule en Wh et en kWh ★★

Calcule l'énergie électrique reçue pendant la durée indiquée.

1. Une lampe de 10 W fonctionne pendant 3 h .
Donne E en Wh.
2. Un appareil de $1,5 \text{ kW}$ fonctionne pendant 2 h .
Donne E en kWh.

5 Contrôle des unités ★★☆☆

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse, puis corrige-la si nécessaire.

1. $75 \text{ W} \times 2 \text{ h} = 150 \text{ J}$
2. $1,2 \text{ kWh} = 1\,200 \text{ Wh}$
3. Une énergie de $7\,200 \text{ J}$ peut être obtenue par une puissance de 20 W pendant 360 s .
.....

6 Passe d'une unité à l'autre ★★☆☆

Effectue les conversions demandées.

1. Convertis $2,4 \text{ kWh}$ en Wh
2. Convertis $0,50 \text{ kWh}$ en J

7 Deux étapes obligatoires ★★★

Calcule l'énergie électrique reçue par le dipôle en justifiant les deux étapes.

Un dipôle est soumis à une tension de $9,0 \text{ V}$ et traversé par une intensité de $0,40 \text{ A}$ pendant $5,0 \text{ min}$. Donne l'énergie en J .

8 Compare sans te tromper ★★★

Analyse la situation et rédige une conclusion justifiée.

L'appareil A a une puissance de 40 W et fonctionne pendant 6 h . L'appareil B a une

puissance de 120 W et fonctionne pendant 1 h.
Indique lequel reçoit le plus d'énergie.

I ÉVALUATION

Réponds en rédigeant les calculs et en indiquant les unités à chaque étape.

Barème : 20 points

1. Donne la signification de P, U, I, E et t. / 3

2. Un dipôle est soumis à une tension de 18 V / 3
et traversé par une intensité de 0,40 A.
Calcule sa puissance.

3. Un appareil de puissance 250 W fonctionne / 3
pendant 2 h. Calcule l'énergie reçue en Wh.

4. Convertis 1,8 kWh en J. / 3

5. Un moteur est alimenté sous 12 V et traversé / 5
par une intensité de 1,5 A pendant 10 min.
Calcule l'énergie reçue en J.

6. Explique pourquoi l'affirmation « un appareil de 2 000 W reçoit toujours plus d'énergie qu'un appareil de 100 W » est fausse. / 3

Les conseils de Coach Vince



Annonce la relation utile

Avant tout calcul, écris $P = U \times I$ ou $E = P \times t$ et précise pourquoi elle s'applique. Une formule bien choisie rend ton raisonnement lisible.



Contrôle les unités avant le résultat

Regarde l'unité de la durée juste avant de multiplier : s pour des J, h pour des Wh ou des kWh. Cette vérification rapide protège ton résultat.

Pour aller plus loin sur exercices-3eme.fr

- › Toutes les fiches de Physique-chimie en 3^e . / [physique-chimie-3eme/](https://exercices-3eme.fr/physique-chimie-3eme/)
- › Le domaine « énergie » en 3^e . / [physique-chimie-3eme/energie/](https://exercices-3eme.fr/physique-chimie-3eme/energie/)
- › Préparer le brevet (dates, épreuves, méthode) . / [brevet/](https://exercices-3eme.fr/brevet/)