



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

Fiche complète + corrigé

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 l'énergie électrique reçue en J en justifiant les étapes.

Alerte piège Calculer une énergie avec une durée en minutes ou en heures tout en annonçant un résultat en J, sans effectuer la conversion nécessaire.

LA LEÇON

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 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 J, c'est-à-dire 3,6 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 kW vaut 800 W, tandis que 800 Wh vaut 0,80 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. $30 \text{ min} = 30 \times 60 = 1800 \text{ s}$.
5. Je calcule l'énergie : $E = 60 \times 1800 = 108\,000 \text{ J}$.

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

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.

Erreurs fréquentes

Erreur à éviter	Pourquoi	Le bon réflexe
Écrire $E = U \times I$ sans tenir compte de la durée.	$U \times I$ donne une puissance en W, pas une énergie.	Calcule d'abord $P = U \times I$, puis utilise $E = P \times t$ si une durée est donnée.
Donner une énergie en J après avoir multiplié des W par des heures.	$W \times h$ donne des Wh, alors que $W \times s$ donne des J.	Choisis l'unité d'énergie voulue avant le calcul et adapte l'unité de durée.
Confondre 1 kWh et 1 000 Wh avec 1 000 W.	Le kWh est une unité d'énergie ; le W est une unité de puissance.	Écris toujours la grandeur avant son unité : puissance en W ou énergie en Wh et kWh.

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.

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 et traversé par une intensité de 0,40 A. Calcule sa puissance. / 3
3. Un appareil de puissance 250 W fonctionne pendant 2 h. Calcule l'énergie reçue en Wh. / 3
4. Convertis 1,8 kWh en J. / 3
5. Un moteur est alimenté sous 12 V et traversé par une intensité de 1,5 A pendant 10 min. Calcule l'énergie reçue en J. / 5
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

Quiz de révision

1. Quelle est l'unité de la puissance électrique ?

- A) Le watt B) Le joule C) Le kilowattheure D) L'ampère

2. Quelle relation permet de calculer la puissance d'un dipôle ?

- A) $P = U \times I$ B) $P = E \times t$ C) $P = U \div I$ D) $P = E \div U$

3. Quelle relation permet de calculer une énergie électrique ?

- A) $E = P \times t$ B) $E = U \times t$ C) $E = P \div t$ D) $E = I \div U$

4. Avec une puissance en W et une durée en s, l'énergie est exprimée en :

- A) J B) Wh C) kWh D) V

5. Avec une puissance en kW et une durée en h, l'énergie est exprimée en :

- A) kWh B) J C) A D) W

6. Quelle égalité est correcte ?

- A) 1 kWh = 1 000 Wh B) 1 kWh = 1 000 W C) 1 Wh = 3 600 kWh D) 1 W = 1 kWh

7. Une puissance de 50 W pendant 2 h correspond à quelle énergie ?

- A) 100 Wh B) 25 Wh C) 52 Wh D) 100 J

8. Pourquoi faut-il convertir 15 min en secondes avant un calcul d'énergie en J avec une puissance en W ?

- A) Parce que $W \times s$ donne des J B) Parce que $W \times \text{min}$ donne des V C) Parce que 1 min vaut 100 s
D) Parce que le joule est une unité de tension

9. Quel appareil reçoit le plus d'énergie ?

- A) Un appareil de 30 W pendant 4 h B) Un appareil de 100 W pendant 1 h C) Ils reçoivent la même énergie
D) On ne peut pas comparer

Guide pour les parents

Demandez-lui d'expliquer à voix haute la différence entre puissance et énergie avant de regarder ses calculs.

- Présentez une situation simple avec une puissance et une durée, puis demandez quelle formule choisir et quelle unité d'énergie sera obtenue.

- Faites-lui vérifier seul la cohérence de ses unités ; intervenez seulement s'il ne parvient pas à identifier la grandeur demandée.

Temps conseillé : ~20 min.

Questions fréquentes

Q. Pourquoi utilise-t-on parfois les kWh et parfois les J ?

R. Le J est l'unité internationale de l'énergie. Le kWh est pratique pour exprimer l'énergie électrique reçue pendant des durées exprimées en heures.

Q. Puis-je utiliser $E = U \times I \times t$?

R. Oui, seulement si U et I concernent le même dipôle pendant la durée étudiée et si la puissance est constante. Cette écriture vient de $E = P \times t$ et $P = U \times I$.

Q. Au brevet, dois-je connaître les conversions entre kWh et J ?

R. Tu dois savoir choisir des unités cohérentes et utiliser $1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ}$ lorsqu'une conversion est demandée ou fournie.

Q. Une puissance plus grande implique-t-elle toujours une énergie plus grande ?

R. Non. Il faut aussi comparer les durées de fonctionnement. L'énergie dépend à la fois de P et de t.

CORRIGÉ

Exercice 1 : Repère les grandeurs

1. Le watt est une unité de puissance électrique. *La puissance se note P et s'exprime notamment en W .*
2. L'ampère est une unité d'intensité électrique. *L'intensité se note I .*
3. Le kilowattheure est une unité d'énergie électrique. *Il ne faut pas le confondre avec le kW , qui est une unité de puissance.*

Exercice 2 : Choisis la bonne relation

1. $P = U \times I$. *Cette relation utilise la tension aux bornes du dipôle et l'intensité qui le traverse.*
2. $E = P \times t$. *La puissance doit être constante ou représenter une puissance moyenne adaptée.*

Exercice 3 : Première série de calculs

1. $P = U \times I = 6,0 \times 0,30 = 1,8 \text{ W}$. *$V \times A$ donne une puissance en W .*
2. $P = U \times I = 230 \times 0,50 = 115 \text{ W}$. *La puissance est exprimée en W .*

Exercice 4 : Calcule en Wh et en kWh

1. $E = P \times t = 10 \times 3 = 30 \text{ Wh}$. *$W \times h$ donne des Wh.*
2. $E = P \times t = 1,5 \times 2 = 3,0 \text{ kWh}$. *$kW \times h$ donne des kWh.*

Exercice 5 : Contrôle des unités

1. Faux. $75 \text{ W} \times 2 \text{ h} = 150 \text{ Wh}$. *La durée est en heures, donc l'énergie obtenue est en Wh.*
2. Vrai. *1 kWh vaut 1 000 Wh.*
3. Vrai, car $E = P \times t = 20 \times 360 = 7\,200 \text{ J}$. *$W \times s$ donne des J.*

Exercice 6 : Passe d'une unité à l'autre

1. $2,4 \text{ kWh} = 2\,400 \text{ Wh}$. *Il faut multiplier par 1 000.*
2. $0,50 \text{ kWh} = 0,50 \times 3\,600\,000 = 1\,800\,000 \text{ J}$. *$1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$.*

Exercice 7 : Deux étapes obligatoires

1. La puissance du dipôle est $P = U \times I = 9,0 \times 0,40 = 3,6 \text{ W}$. Pour calculer une énergie en J, je convertis la durée : $5,0 \text{ min} = 300 \text{ s}$. Puis $E = P \times t = 3,6 \times 300 = 1\,080 \text{ J}$. Le dipôle reçoit une énergie électrique de 1 080 J. *La justification doit faire apparaître la conversion de la durée.*

Exercice 8 : Compare sans te tromper

1. Pour l'appareil A, $E_a = P \times t = 40 \times 6 = 240 \text{ Wh}$. Pour l'appareil B, $E_b = P \times t = 120 \times 1 = 120 \text{ Wh}$. Comme 240 Wh est supérieur à 120 Wh, l'appareil A reçoit le plus d'énergie électrique, bien que sa puissance soit plus faible. *La comparaison doit porter sur les énergies, pas seulement sur les puissances.*

Corrigé de l'évaluation

1. P est la puissance électrique, U la tension électrique, I l'intensité électrique, E l'énergie électrique et t la durée. / 3
2. $P = U \times I = 18 \times 0,40 = 7,2 \text{ W}$. La puissance du dipôle est de 7,2 W. / 3
3. $E = P \times t = 250 \times 2 = 500 \text{ Wh}$. L'appareil reçoit 500 Wh. / 3
4. $1,8 \text{ kWh} = 1,8 \times 3\,600\,000 = 6\,480\,000 \text{ J}$. / 3
5. $P = U \times I = 12 \times 1,5 = 18 \text{ W}$. $10 \text{ min} = 600 \text{ s}$. $E = P \times t = 18 \times 600 = 10\,800 \text{ J}$. Le moteur reçoit 10 800 J. / 5
6. Cette affirmation est fausse car l'énergie dépend de la puissance et de la durée : $E = P \times t$. Un appareil de 2 000 W utilisé peu de temps peut recevoir moins d'énergie qu'un appareil de 100 W utilisé longtemps. / 3

Réponses du quiz

1. **A) Le watt.** *La puissance électrique s'exprime en watt, de symbole W .*
2. **A) $P = U \times I$.** *$P = U \times I$ utilise la tension aux bornes du dipôle et l'intensité qui le traverse.*
3. **A) $E = P \times t$.** *L'énergie dépend de la puissance et de la durée de fonctionnement.*
4. **A) J.** *Un watt correspond à un joule transféré chaque seconde.*
5. **A) kWh.** *$kW \times h$ donne une énergie en kWh.*
6. **A) 1 kWh = 1 000 Wh.** *Le préfixe kilo signifie mille et les deux unités concernent ici l'énergie.*
7. **A) 100 Wh.** *$E = P \times t = 50 \times 2 = 100 \text{ Wh}$.*
8. **A) Parce que $W \times s$ donne des J.** *Pour obtenir des J, la durée doit être exprimée en secondes lorsque la puissance est en W.*

9. A) Un appareil de 30 W pendant 4 h. *Le premier reçoit 120 Wh et le second 100 Wh.*

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/)