



Les transferts et conversions d'énergie en 3^e : cours, exercices et méthode pour le brevet

3^e

Difficulté ★★



45 min

Objectif : Les transferts et conversions d'énergie

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

- ▶ L'énergie se transfère d'un système à un autre et peut se convertir d'une forme à une autre.
- ▶ Dans une chaîne énergétique, identifie toujours la source, le convertisseur, l'énergie utile et les pertes.
- ▶ Pour calculer une énergie électrique, utilise $E = P \times \Delta t$ avec des unités cohérentes.

AU BREVET, ON TE DEMANDE...

Tu dois analyser une situation énergétique, lire un schéma de circuit, exploiter des mesures de tension et d'intensité, compléter une chaîne de conversions ou calculer une puissance et une énergie en justifiant les unités utilisées.

Type de question Calcul à justifier, lecture de schéma de circuit, exploitation de mesures expérimentales, analyse d'un dispositif technique, question de cours ou QCM d'automatismes.

Exemple type Une enceinte reçoit une puissance électrique de 12 W pendant 5 min. Calcule l'énergie électrique reçue en J, puis cite deux formes d'énergie produites par l'enceinte.

Alerte piège Oublier de convertir les minutes en secondes avant un calcul en joules, brancher l'ampèremètre en dérivation ou le voltmètre en série, ou appeler « perdue » une énergie thermique sans préciser qu'elle est transférée à l'environnement.

LA LEÇON

Énergie : transfert ou conversion ?

L'énergie est une grandeur qui permet de décrire les transformations d'un système et son action sur un autre système. Elle ne disparaît pas : lors d'une situation physique, elle est transférée, convertie ou stockée. Un transfert d'énergie correspond au passage d'énergie d'un système vers un autre. Par exemple, un radiateur électrique reçoit de l'énergie électrique du réseau. Il transfère ensuite de l'énergie thermique à l'air de la pièce. Le mode de transfert doit être identifié avec précision : un transfert peut avoir lieu par un courant électrique, par rayonnement lumineux, par chauffage, par mouvement ou par interaction mécanique. Une batterie reliée à une lampe transfère de l'énergie électrique à cette lampe grâce au courant qui circule dans le circuit. Une conversion d'énergie a lieu à l'intérieur d'un même système : une forme d'énergie devient une autre forme. Dans la lampe, l'énergie électrique est convertie principalement en énergie lumineuse et en énergie thermique. Dans un moteur électrique, l'énergie électrique est convertie en énergie cinétique de rotation et en énergie thermique. L'énergie cinétique est l'énergie associée au mouvement d'un objet. Elle dépend notamment de la masse de l'objet et de sa vitesse. Quand un vélo ralentit par freinage, son énergie cinétique est principalement convertie en énergie

thermique au niveau des freins et des pneus. Ne confonds pas la forme de l'énergie avec le mode de transfert. « Électrique », « thermique », « lumineuse », « chimique » et « cinétique » désignent des formes d'énergie. « Par courant électrique », « par rayonnement » ou « par mouvement » indiquent comment l'énergie passe d'un système à un autre. Commence toujours par les systèmes : qui fournit l'énergie, qui la reçoit, et que devient-elle ?

Lire une chaîne énergétique

Élément à repérer	Question à te poser	Exemple : vélo avec dynamo et lampe
Source d'énergie	Quel système possède ou reçoit l'énergie au départ ?	Le cycliste fournit de l'énergie chimique issue de son organisme.
Convertisseur	Quel système change une forme d'énergie en une autre ?	La dynamo convertit une partie de l'énergie cinétique de la roue en énergie électrique.
Récepteur	Quel système utilise l'énergie transférée ?	La lampe reçoit l'énergie électrique produite par la dynamo.
Énergie utile	Quel effet recherché est produit ?	La lampe convertit une partie de l'énergie électrique en énergie lumineuse.
Pertes	Quelle énergie est dispersée sans être l'effet recherché ?	La dynamo, les fils et la lampe produisent aussi de l'énergie thermique.

Construire une chaîne énergétique sans te perdre

- 1. Délimite le système étudié. Un objet peut être source, convertisseur ou récepteur selon la question. Une batterie qui alimente un moteur est une source pour le moteur, mais elle est un récepteur lorsqu'elle est en charge.
- 2. Repère l'énergie d'entrée. Elle peut être chimique dans une pile, électrique dans une prise, lumineuse dans un panneau photovoltaïque, thermique dans une centrale ou cinétique dans une éolienne.
- 3. Nomme le convertisseur. Le panneau photovoltaïque convertit l'énergie lumineuse en énergie électrique. Une éolienne convertit l'énergie cinétique du vent en énergie électrique. Un haut-parleur convertit l'énergie électrique en énergie sonore et thermique.
- 4. Indique l'énergie utile. Elle dépend de l'usage attendu. Pour une bouilloire, l'énergie thermique transmise à l'eau est utile. Pour une lampe, c'est l'énergie lumineuse. Pour un ventilateur, c'est l'énergie cinétique des pales et de l'air mis en mouvement.
- 5. Ajoute les pertes réelles. Tout convertisseur réel produit de l'énergie thermique, souvent à cause des frottements ou de l'échauffement électrique. Dans certains appareils, une partie de l'énergie est aussi transférée sous forme sonore. Écrire « pertes » seul est insuffisant : précise la forme d'énergie dissipée.
- 6. Vérifie la conservation. Si tu considères tous les systèmes concernés, l'énergie reçue est répartie entre énergie utile, énergie transférée vers d'autres systèmes et énergie dissipée. Les pertes ne sont donc pas une énergie détruite : elles sont généralement transférées à l'environnement sous forme thermique.

Lire un schéma de circuit et mesurer U et I

Dans un schéma normalisé, le générateur est souvent une pile ou une alimentation, le récepteur peut être une lampe ou un moteur, et l'interrupteur commande l'ouverture ou la fermeture du circuit. Un circuit doit être fermé pour que le courant circule dans la lampe. Les fils reliés sans interruption représentent une même branche du circuit. L'intensité du courant, notée I , se mesure avec un ampèremètre et s'exprime en ampère, de symbole A. Sur un schéma, l'ampèremètre est représenté par un cercle contenant la lettre A. Pour mesurer l'intensité qui traverse une lampe, on branche l'ampèremètre en série avec la lampe : le courant doit traverser l'appareil de mesure. La tension électrique, notée U , se mesure avec un voltmètre et s'exprime en volt, de symbole V. Sur un schéma, le voltmètre est représenté par un cercle contenant la lettre V. Pour mesurer la tension aux bornes d'une lampe, on branche le voltmètre en dérivation, c'est-à-dire relié aux deux bornes de la lampe. Lors d'une

expérience, choisis d'abord le calibre le plus grand de l'appareil afin d'éviter une surcharge, puis ajuste-le si nécessaire pour obtenir une lecture plus précise. Lis la valeur sur le bon calibre et indique toujours son unité. Dans un circuit en série simple, l'intensité est la même en tout point du circuit. En revanche, la tension aux bornes du générateur se répartit entre les dipôles en série. Ces mesures permettent ensuite d'exploiter la relation $P = U \times I$ pour calculer la puissance électrique reçue par un dipôle.

Puissance et énergie électrique : la règle d'unité

La puissance électrique indique la rapidité avec laquelle un appareil reçoit ou convertit de l'énergie. Son unité est le watt, de symbole W. Pour un dipôle électrique alimenté en courant continu ou dans les conditions indiquées par l'énoncé, la puissance électrique reçue se calcule par $P = U \times I$, avec P en W, U en volt de symbole V et I en ampère de symbole A. L'énergie électrique reçue pendant une durée se calcule par $E = P \times \Delta t$. Si P est en W et Δt en seconde, E est en joule, de symbole J. Si P est en kilowatt, de symbole kW, et Δt en heure, de symbole h, E est en kilowattheure, de symbole kWh. Tu ne mélanges jamais ces deux systèmes d'unités. Retiens aussi que $1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$. La lettre Δt signifie « durée » : elle correspond à une différence entre deux instants.

Calculer proprement et interpréter le résultat

Avant tout calcul, écris la relation adaptée et vérifie les unités. Si une lampe est traversée par une intensité de 0,20 A sous une tension de 6,0 V, alors $P = U \times I$. Donc $P = 6,0 \times 0,20 = 1,2 \text{ W}$. Cette valeur signifie que la lampe reçoit 1,2 J d'énergie électrique chaque seconde. Si elle fonctionne pendant 300 s, son énergie électrique reçue vaut $E = P \times \Delta t = 1,2 \times 300 = 360 \text{ J}$. Les données sont cohérentes car le watt multiplié par la seconde donne le joule. Pour calculer une énergie consommée sur une facture ou une étiquette d'appareil, le kilowattheure est pratique. Un appareil de puissance 800 W a une puissance de 0,800 kW. S'il fonctionne pendant 2 h, alors $E = 0,800 \times 2 = 1,6 \text{ kWh}$. Attention : 800 W ne doit pas être multiplié directement par une durée en heures si tu veux obtenir des kWh. Tu dois d'abord convertir 800 W en 0,800 kW. Inversement, si tu veux une énergie en joules, garde une puissance en watts et convertis la durée en secondes. Pour une durée de 2 min, écris $2 \times 60 = 120 \text{ s}$, jamais 2 s. La puissance ne mesure pas l'énergie totale consommée. Deux appareils peuvent recevoir la même énergie avec des puissances différentes s'ils ne fonctionnent pas pendant la même durée. Une puissance élevée signifie seulement que le transfert ou la conversion d'énergie est plus rapide. Une bouilloire de forte puissance chauffe l'eau plus vite qu'un appareil de plus faible puissance, à conditions comparables. Elle ne consomme pas automatiquement davantage d'énergie : cela dépend aussi du temps de fonctionnement. Au brevet, une réponse solide ne se limite pas au nombre final. Présente la formule littérale, remplace les grandeurs par les valeurs avec leurs unités, effectue le calcul et annonce l'unité obtenue. Termine par une phrase qui relie le résultat à la situation. Cette rédaction courte sécurise ta copie : elle permet de repérer une erreur d'unité ou de conversion avant la finale.

Exemples résolus

Puissance reçue par un moteur

Énoncé. Un petit moteur est alimenté sous une tension de 9,0 V. L'intensité du courant qui le traverse est de 0,30 A. Calcule la puissance électrique reçue par ce moteur.

1. La relation applicable est $P = U \times I$, car la tension et l'intensité sont connues.
2. Je remplace : $P = 9,0 \times 0,30$.
3. Je calcule : $P = 2,7 \text{ W}$.
4. L'unité est le watt, car $V \times A = W$.

Résultat : Le moteur reçoit une puissance électrique de 2,7 W.

Énergie consommée pendant un fonctionnement

Énoncé. Un appareil de puissance 1,5 kW fonctionne pendant 40 min. Calcule l'énergie électrique consommée en kWh.

1. Je veux une énergie en kWh : la puissance doit être en kW et la durée en h.
2. La puissance est déjà en kW. Je convertis la durée : $40 \text{ min} = 40 \div 60 \text{ h} = \frac{2}{3} \text{ h}$.
3. J'utilise $E = P \times \Delta t$.
4. Je calcule : $E = 1,5 \times \frac{2}{3} = 1,0 \text{ kWh}$.

Résultat : L'appareil consomme 1,0 kWh d'énergie électrique.

Analyser la lampe d'un vélo

Énoncé. Un cycliste entraîne une dynamo qui alimente une lampe. Décris les conversions d'énergie principales et les pertes.

1. Le mouvement de la roue correspond à de l'énergie cinétique.
2. La dynamo convertit une partie de cette énergie cinétique en énergie électrique.
3. La lampe reçoit l'énergie électrique et la convertit en énergie lumineuse, qui est l'effet utile recherché.
4. La dynamo et la lampe transfèrent aussi de l'énergie thermique à leur environnement.

Résultat : Chaîne énergétique : énergie cinétique de la roue → dynamo → énergie électrique → lampe → énergie lumineuse utile et énergie thermique dissipée.

Les conseils de Coach Vince



Annonce la relation avant le calcul

Écris d'abord $P = U \times I$ ou $E = P \times \Delta t$, puis seulement les valeurs. Cette ligne prouve que tu as choisi la bonne règle.



Fais le contrôle des unités

Avant de calculer, encadre mentalement les unités demandées. Une énergie en kWh impose kW et h ; une énergie en J impose W et s.

Erreurs fréquentes

Erreur à éviter	Pourquoi	Le bon réflexe
Écrire que l'énergie est « perdue » sans précision.	L'énergie n'est pas détruite : elle est transférée vers l'environnement, souvent sous forme thermique.	Écris la forme précise : « énergie thermique dissipée vers l'environnement ».
Utiliser $E = P \times \Delta t$ avec une puissance en W et une durée en h pour annoncer un résultat en kWh.	Les unités ne sont pas cohérentes : $W \times h$ ne donne pas directement des kWh.	Pour obtenir des kWh, convertis la puissance en kW et garde la durée en h.
Confondre puissance et énergie.	La puissance décrit la rapidité du transfert d'énergie ; l'énergie dépend aussi de la durée.	Repère les unités : W pour une puissance, J ou kWh pour une énergie.

I TA SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT

1 Repérer les formes d'énergie ★★★

Associe chaque situation à la forme d'énergie indiquée.

1. Une pile neuve stocke de l'énergie sous quelle forme ?
2. Une balle qui roule possède principalement quelle forme d'énergie ?
3. La lumière émise par une lampe correspond à quelle forme d'énergie ?

2 Transfert ou conversion ★★★

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse, puis corrige les affirmations fausses.

1. Dans une lampe, l'énergie électrique peut être convertie en énergie lumineuse.
2. L'énergie thermique dissipée par un moteur est détruite.
3. Un courant électrique peut transférer de l'énergie entre une pile et une lampe.

3 Chaîne d'un panneau photovoltaïque ★★★

Complète la chaîne énergétique d'un panneau photovoltaïque alimentant un moteur.

1. Énergie reçue par le panneau : énergie _____.
2. Énergie fournie par le panneau au moteur : énergie _____.
3. Énergie utile produite par le moteur en mouvement : énergie _____.

4 Calculer une puissance ★★★

Calcule la puissance électrique reçue dans chaque situation.

1. Un dipôle est alimenté sous 12 V et traversé par un courant de 0,50 A.
2. Une lampe est alimentée sous 4,5 V et traversée par un courant de 0,20 A.

5 Énergie reçue en joules ★★★

Calcule l'énergie électrique reçue et rédige la conclusion avec son unité.

1. Un moteur de puissance 5,0 W fonctionne pendant 3 min.
2. Une diode de puissance 0,40 W fonctionne pendant 25 s.

6 Énergie consommée en kWh ★★★

Convertis si nécessaire, puis calcule l'énergie consommée en kWh.

1. Un appareil de puissance 2,0 kW fonctionne pendant 1,5 h.
2. Un appareil de puissance 500 W fonctionne pendant 4 h.

7 Analyser un ventilateur ★★★

Analyse la conversion d'énergie et justifie la présence de pertes.

Un ventilateur est branché sur une prise électrique. Rédige une réponse qui indique l'énergie reçue, l'énergie utile et deux formes d'énergie dissipée.

8 Bilan énergétique d'une enceinte ★★★

Rédige un bilan énergétique précis à partir des informations fournies.

Une enceinte reçoit une énergie électrique de 600 J. Elle transfère 420 J sous forme sonore et 180 J sous forme thermique. Explique si le bilan énergétique est cohérent.

ÉVALUATION

Réponds sans aide. Rédige les calculs avec la relation, les valeurs, les unités et une phrase de conclusion.

Barème : 20 points

1. Distingue un transfert d'énergie d'une conversion d'énergie. / 3
2. Indique la conversion principale réalisée par un panneau photovoltaïque. / 2
3. Un moteur est alimenté sous 6,0 V et traversé par un courant de 0,80 A. Calcule sa puissance. / 4
4. Ce moteur fonctionne pendant 2 min. Calcule l'énergie électrique reçue en J. / 4
5. Un appareil de puissance 750 W fonctionne pendant 2 h. Calcule l'énergie consommée en kWh. / 4
6. Une lampe reçoit de l'énergie électrique. Cite l'énergie utile et une énergie dissipée. / 3

Quiz de révision

1. Quelle grandeur s'exprime en watt ?

- A) La puissance B) L'énergie C) La tension D) L'intensité

2. Quelle relation permet de calculer une puissance électrique ?

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

3. Pour obtenir une énergie en joules avec $E = P \times \Delta t$, quelles unités faut-il utiliser ?

- A) P en W et Δt en s B) P en kW et Δt en h C) P en V et Δt en A D) P en J et Δt en s

4. Dans un moteur électrique, quelle conversion est principalement recherchée ?

- A) Énergie électrique en énergie cinétique B) Énergie thermique en énergie chimique
C) Énergie lumineuse en énergie électrique D) Énergie sonore en énergie nucléaire

5. Que signifie une puissance élevée pour un appareil ?

- A) Il convertit ou reçoit l'énergie plus rapidement B) Il fonctionne nécessairement plus longtemps
C) Il ne produit aucune énergie thermique D) Il stocke toujours plus d'énergie

6. Un appareil de 0,50 kW fonctionne pendant 4 h. Quelle énergie consomme-t-il ?

- A) 2,0 kWh B) 0,125 kWh C) 4,5 kWh D) 2000 kWh

7. Quelle phrase décrit correctement une perte d'énergie dans une lampe ?

- A) Une partie de l'énergie est transférée sous forme thermique vers l'environnement
B) L'énergie électrique disparaît dans la lampe C) La lumière détruit l'énergie thermique
D) La lampe crée de l'énergie à partir de rien

8. Quelle est la valeur de 3 min en secondes ?

- A) 180 s B) 30 s C) 120 s D) 300 s

9. Dans une chaîne énergétique, quel système convertit l'énergie lumineuse en énergie électrique ?

- A) Un panneau photovoltaïque B) Une lampe C) Un radiateur D) Un haut-parleur

Guide pour les parents

Laissez votre adolescent expliquer une chaîne énergétique à voix haute : il doit pouvoir nommer les systèmes, les formes d'énergie et les pertes.

- Donnez une situation simple, comme une lampe, un vélo ou un chargeur, puis demandez : « Quelle énergie entre, quelle énergie sort et où vont les pertes ? »
- Pendant un calcul, ne donnez pas la formule. Demandez d'abord l'unité attendue et les conversions nécessaires, puis faites-lui relire sa conclusion.

Temps conseillé : ~20 min.

Questions fréquentes

Q. Les pertes d'énergie servent-elles à rien ?

R. Elles ne correspondent pas à l'effet recherché, mais elles sont bien réelles. Dans de nombreux appareils, elles chauffent l'environnement.

Q. Pourquoi utilise-t-on parfois le kWh au lieu du joule ?

R. Le joule est l'unité du Système international. Le kWh est mieux adapté aux énergies consommées par les appareils électriques pendant des durées usuelles.

Q. Dois-je apprendre la conversion entre kWh et J pour le brevet ?

R. Oui, tu dois savoir utiliser $1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$ lorsqu'une conversion est demandée ou nécessaire.

Q. Une lampe convertit-elle toute l'énergie électrique en lumière ?

R. Non. Une lampe réelle produit aussi de l'énergie thermique : seule une partie de l'énergie reçue devient énergie lumineuse.

CORRIGÉ

Exercice 1 : Repérer les formes d'énergie

1. Énergie chimique. Les réactions chimiques de la pile peuvent fournir de l'énergie électrique.
2. Énergie cinétique. Cette énergie est liée au mouvement de la balle.
3. Énergie lumineuse. Elle peut être transférée par rayonnement.

Exercice 2 : Transfert ou conversion

1. Vrai. La lampe est un convertisseur d'énergie.
2. Faux. L'énergie thermique est transférée vers l'environnement. L'énergie ne disparaît pas.
3. Vrai. Le circuit permet ce transfert d'énergie électrique.

Exercice 3 : Chaîne d'un panneau photovoltaïque

1. Énergie lumineuse. Le panneau reçoit le rayonnement du Soleil.
2. Énergie électrique. Le panneau photovoltaïque est un convertisseur.
3. Énergie cinétique. Le mouvement est associé à l'énergie cinétique.

Exercice 4 : Calculer une puissance

1. $P = U \times I = 12 \times 0,50 = 6,0 \text{ W}$. La puissance électrique se calcule avec la tension et l'intensité.
2. $P = U \times I = 4,5 \times 0,20 = 0,90 \text{ W}$. Le résultat s'exprime en watt.

Exercice 5 : Énergie reçue en joules

1. $3 \text{ min} = 180 \text{ s}$. $E = P \times \Delta t = 5,0 \times 180 = 900 \text{ J}$. Le moteur reçoit 900 J d'énergie électrique. La durée doit être en secondes pour obtenir une énergie en joules.
2. $E = P \times \Delta t = 0,40 \times 25 = 10 \text{ J}$. La diode reçoit 10 J d'énergie électrique. $W \times s$ donne J.

Exercice 6 : Énergie consommée en kWh

1. $E = P \times \Delta t = 2,0 \times 1,5 = 3,0 \text{ kWh}$. Les unités kW et h donnent directement des kWh.
2. $500 \text{ W} = 0,500 \text{ kW}$. $E = 0,500 \times 4 = 2,0 \text{ kWh}$. Il faut convertir les watts en kilowatts.

Exercice 7 : Analyser un ventilateur

1. Le ventilateur reçoit de l'énergie électrique depuis la prise. Son moteur convertit une partie de cette énergie en énergie cinétique, car les pales tournent et mettent l'air en mouvement. Une partie de l'énergie est aussi transférée sous forme d'énergie thermique et d'énergie sonore vers l'environnement. La réponse doit nommer les formes d'énergie et relier l'énergie utile au mouvement des pales.

Exercice 8 : Bilan énergétique d'une enceinte

1. Le bilan est cohérent car l'énergie reçue est égale à la somme des énergies transférées : $420 \text{ J} + 180 \text{ J} = 600 \text{ J}$. L'enceinte convertit l'énergie électrique en énergie sonore utile et en énergie thermique dissipée. La somme des énergies de sortie doit correspondre à l'énergie reçue dans ce bilan.

Corrigé de l'évaluation

1. Un transfert est un passage d'énergie d'un système à un autre. Une conversion est un changement de forme d'énergie à l'intérieur d'un système. / 3
2. Le panneau photovoltaïque convertit l'énergie lumineuse en énergie électrique. / 2
3. $P = U \times I = 6,0 \times 0,80 = 4,8 \text{ W}$. La puissance électrique reçue par le moteur est 4,8 W. / 4
4. $2 \text{ min} = 120 \text{ s}$. $E = P \times \Delta t = 4,8 \times 120 = 576 \text{ J}$. Le moteur reçoit 576 J d'énergie électrique. / 4
5. $750 \text{ W} = 0,750 \text{ kW}$. $E = P \times \Delta t = 0,750 \times 2 = 1,5 \text{ kWh}$. L'appareil consomme 1,5 kWh. / 4
6. L'énergie utile est l'énergie lumineuse. Une partie de l'énergie est dissipée sous forme d'énergie thermique vers l'environnement. / 3

Réponses du quiz

1. **A) La puissance.** Le watt, de symbole W, est l'unité de puissance.
2. **A) $P = U \times I$.** La puissance électrique est le produit de la tension par l'intensité.
3. **A) P en W et Δt en s.** $W \times s$ correspond à J.
4. **A) Énergie électrique en énergie cinétique.** Le moteur produit un mouvement à partir de l'énergie électrique.
5. **A) Il convertit ou reçoit l'énergie plus rapidement.** La puissance mesure la rapidité du transfert ou de la conversion d'énergie.
6. **A) 2,0 kWh.** $E = P \times \Delta t = 0,50 \times 4 = 2,0 \text{ kWh}$.

- 7. A) Une partie de l'énergie est transférée sous forme thermique vers l'environnement.** *L'énergie est conservée et une partie est dissipée thermiquement.*
- 8. A) 180 s.** $3 \text{ min} = 3 \times 60 \text{ s} = 180 \text{ s}.$
- 9. A) Un panneau photovoltaïque.** *Un panneau photovoltaïque reçoit de la lumière et fournit de l'énergie électrique.*

Pour aller plus loin sur exercices-3eme.fr

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