

Puissance et énergie électrique

Exercices de sciences physiques - niveau 3e

Voici vingt exercices sur la puissance et l'énergie électrique : conversions de durées et d'unités, calculs de puissance, d'énergie et de coût, lecture de plaques et de graphiques, et problèmes concrets sur la facture. Utilise ta calculatrice et pense aux unités !

Cette fiche d'exercices est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Les exercices sur la puissance et l'énergie

Exercice 1 : Conversions

Convertis.

a. 1 500 W en kW ; b. 0,8 kW en W ; c. 2 h 30 min en heures ; d. 45 min en heures ; e. 3 kWh en joules ; f. $7,2 \times 10^6$ J en kWh.

Exercice 2 : Vrai ou faux ?

Dis si chaque affirmation est vraie ou fausse et justifie.

- a. La puissance s'exprime en watts.
- b. Le kilowattheure est une unité d'énergie.
- c. La puissance reçue par un appareil est le produit de la tension à ses bornes par l'intensité qui le traverse.
- d. Un appareil de 1 000 W qui fonctionne 2 h consomme 2 000 kWh.
- e. L'appareil de plus grande puissance est toujours celui qui consomme le plus d'énergie.

Exercice 3 : La plaque du fer à repasser

Voici la plaque signalétique d'un fer à repasser.

FER À REPASSER

Tension nominale : **230 V**
Fréquence : 50 Hz
Puissance nominale : **2 200 W**

Plaque signalétique d'un fer à repasser.

1. Quelle est la puissance nominale du fer ? Que signifie « nominale » ?
2. Calcule l'intensité du courant qui le traverse en fonctionnement normal, au dixième d'ampère.
3. Calcule l'énergie consommée en 30 min, en kWh.

Exercice 4 : Calculer une puissance

1. Une lampe de poche fonctionne avec $U = 6,0 \text{ V}$ et $I = 0,30 \text{ A}$. Calcule sa puissance.
2. Une DEL est traversée par $I = 20 \text{ mA}$ sous $U = 3,0 \text{ V}$. Calcule sa puissance en W puis en mW.

Exercice 5 : Le sèche-cheveux

Un sèche-cheveux de puissance $1\,800 \text{ W}$ fonctionne pendant 12 minutes. Le prix du kWh est de $0,25 \text{ €}$.

1. Convertis la durée en heures puis en secondes.
2. Calcule l'énergie consommée en kWh.
3. Calcule cette énergie en joules (arrondie à deux chiffres significatifs).
4. Quel est le coût de ce séchage ?

Exercice 6 : La consommation d'une journée

Dans un foyer, on relève pour une journée l'utilisation de plusieurs appareils.

Appareil	Puissance	Durée d'utilisation
Éclairage à DEL	10 W	5 h
Téléviseur	100 W	4 h
Lave-linge	2 000 W	1 h 30 min
Ordinateur	80 W	6 h

1. Calcule l'énergie consommée par chaque appareil, en kWh.
2. Calcule l'énergie totale de la journée.

3. Quel est le coût de la journée à 0,25 € le kWh (arrondi au centime) ?
4. Quel appareil consomme le plus d'énergie ? Est-ce celui de plus grande puissance ?

Exercice 7 : Le disjoncteur saute

Une ligne de prises est protégée par un disjoncteur de 16 A sous 230 V. On y branche en même temps un grille-pain (900 W), une bouilloire (2 000 W) et un four (1 800 W).

1. Calcule la puissance maximale que la ligne peut alimenter.
2. Calcule la puissance totale demandée par les trois appareils et l'intensité correspondante.
3. Que se passe-t-il ? Justifie.
4. Quel appareil débrancher pour que tout fonctionne ? Vérifie par un calcul.

Exercice 8 : Changer ses lampes

Une famille remplace une lampe à incandescence de 60 W par une lampe à DEL de 9 W qui éclaire autant. La lampe est allumée 3 h par jour pendant une année de 365 jours. Prix du kWh : 0,25 €.

1. Calcule la durée annuelle d'utilisation, en heures.
2. Calcule l'énergie annuelle consommée par chaque lampe, en kWh.
3. Calcule l'économie d'énergie et l'économie financière.
4. Où passe l'énergie « économisée » dans la lampe à incandescence ?

Exercice 9 : Une résistance chauffe

Un conducteur ohmique de 100 Ω , prévu pour dissiper au plus 0,50 W, est branché sous 12 V.

1. Calcule l'intensité du courant.
2. Calcule la puissance dissipée par effet Joule, de deux façons différentes ($P = U \times I$ et $P = R \times I^2$).
3. L'énergie dissipée en 10 minutes ?
4. Ce montage est-il acceptable pour la résistance ? Justifie.

Exercice 10 : Le radiateur de la chambre

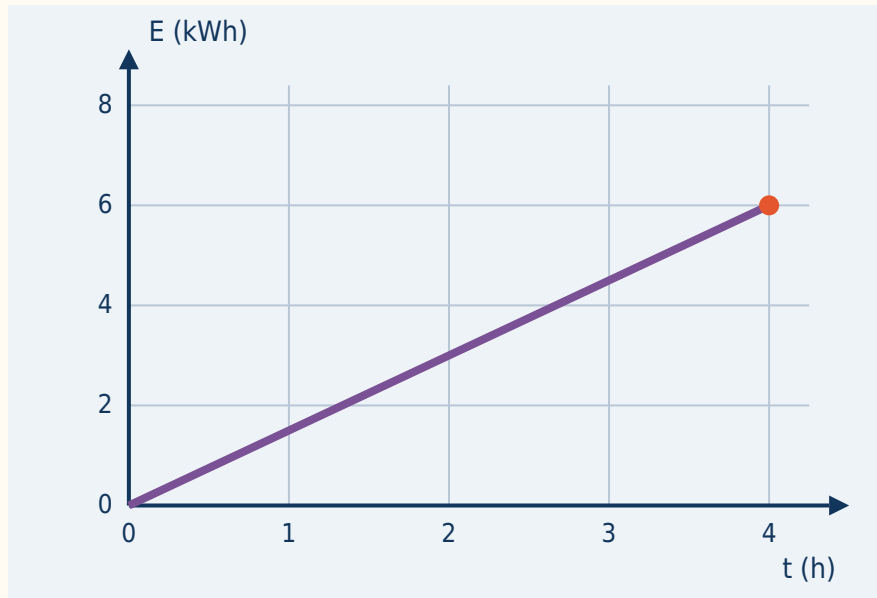
Un radiateur électrique de 1 500 W fonctionne 8 h par jour pendant les 30 jours d'un mois d'hiver. Prix du kWh : 0,25 €. Le budget prévu pour le chauffage de cette pièce est de 60 € par mois.

1. Calcule l'énergie consommée dans le mois et le coût correspondant.
2. Le budget est-il respecté ?

3. Un thermostat limite le fonctionnement à 5 h par jour. Calcule la nouvelle consommation mensuelle et l'économie réalisée.
4. Propose deux autres gestes pour réduire la consommation d'énergie d'un foyer.

Exercice 11 : Lire une courbe d'énergie

Le graphique donne l'énergie électrique consommée par un appareil en fonction de la durée de fonctionnement.

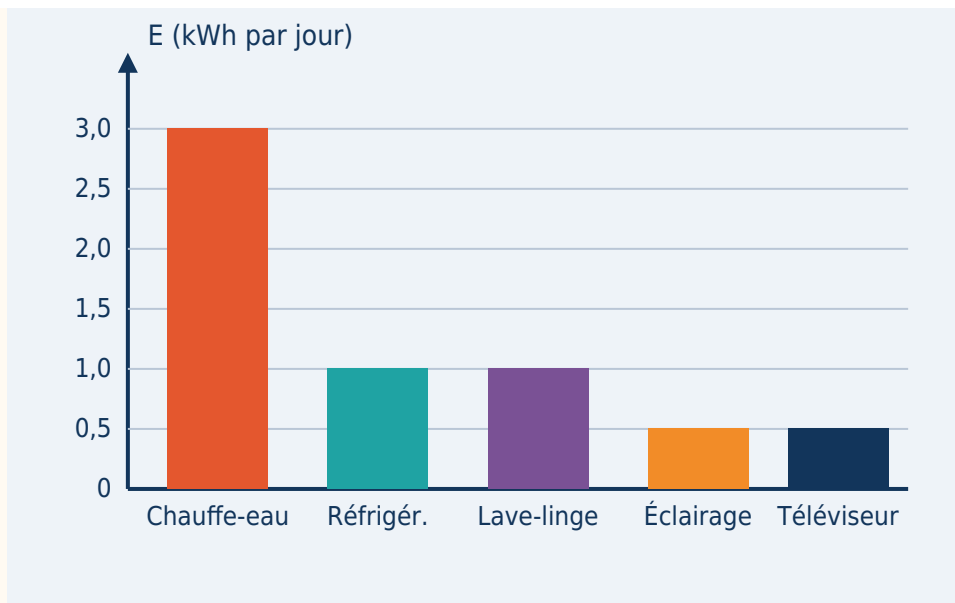


Énergie E (en kWh) consommée en fonction de la durée t (en h).

1. Quelle est la nature de la courbe ? Que cela signifie-t-il pour E et t ?
2. Lis l'énergie consommée après 2 h.
3. Détermine la puissance de l'appareil, en kW puis en W.
4. Quelle énergie consommerait-il en 5 h ? À quel coût, avec un prix de 0,25 € le kWh ?

Exercice 12 : Histogramme de consommation

L'histogramme montre la consommation en une journée de cinq appareils d'un foyer.



Énergie consommée en une journée par cinq appareils.

1. Lis l'énergie consommée par chaque appareil.
2. Calcule l'énergie totale d'une journée.
3. Quelle part de la consommation représente le chauffe-eau (en pourcentage) ?
4. Calcule le coût de la journée, puis celui de 30 jours, avec un prix de 0,25 € le kWh.

Exercice 13 : Lire un compteur

Un compteur d'énergie indiquait 12 450 kWh au début du mois et 12 870 kWh à la fin. Le prix de l'énergie est de 0,25 € le kWh ; l'abonnement mensuel est de 12 €.

1. Calcule l'énergie consommée dans le mois.
2. Calcule le montant de l'énergie consommée.
3. Calcule le total de la facture mensuelle.

Exercice 14 : Une lampe à DEL

Une lampe à DEL porte l'inscription 230 V – 11 W.

1. Calcule l'intensité du courant qui la traverse en fonctionnement normal, en mA (arrondie à l'unité).
2. Calcule l'énergie consommée en 1 000 h, en kWh.
3. Quel est le coût correspondant à 0,25 € le kWh ?

Exercice 15 : Le chauffe-eau

Un chauffe-eau électrique de 2 400 W chauffe 150 L d'eau de 15 °C à 55 °C. Données : 1 L d'eau a une masse de 1 kg ; l'énergie nécessaire pour élever de 1 °C la température de 1 kg d'eau est de 4 180 J. Les pertes sont négligées.

1. Calcule l'énergie nécessaire, en joules puis en kWh.

2. Calcule la durée de chauffe, en heures et minutes.
3. Calcule le coût de cette opération à 0,25 € le kWh.

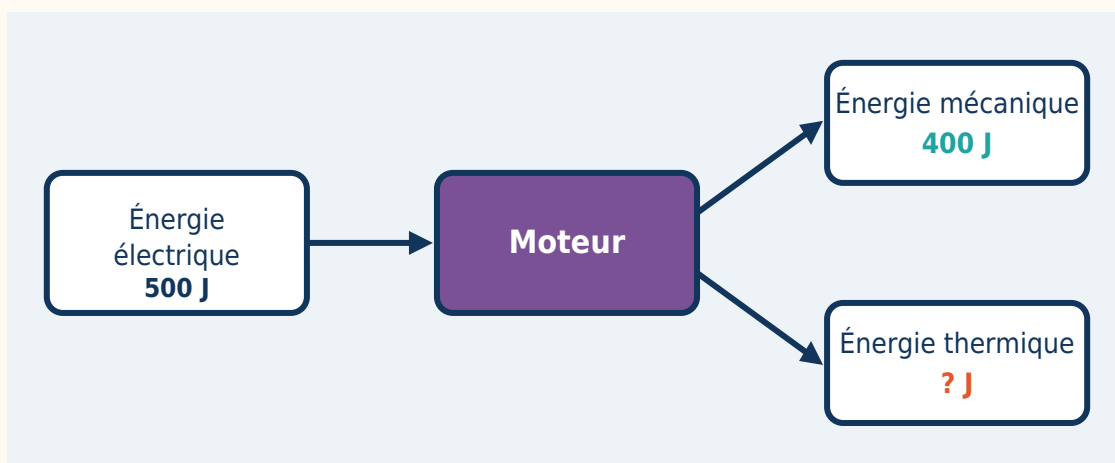
Exercice 16 : Les appareils en veille

Dans un logement, huit appareils restent en veille en permanence avec une puissance moyenne de 5 W chacun.

1. Calcule la puissance totale de veille.
2. Calcule l'énergie consommée en une année de 365 jours (8 760 h), en kWh.
3. Calcule le coût annuel à 0,25 € le kWh.
4. Propose une solution pour réduire cette dépense.

Exercice 17 : Un moteur électrique

Un petit moteur reçoit 500 J d'énergie électrique en 10 s. Il en convertit 400 J en énergie mécanique ; le reste est converti en énergie thermique.



Chaîne énergétique du moteur.

1. Quelle loi permet de calculer l'énergie thermique ? Calcule-la.
2. Calcule la puissance électrique reçue par le moteur.
3. Calcule le pourcentage de l'énergie reçue qui est utilement convertie.
4. Où passe l'énergie thermique ?

Exercice 18 : Les pertes dans un câble

Un câble de résistance 0,40 Ω est parcouru par un courant de 15 A pendant 2 h.

1. Calcule la puissance dissipée par effet Joule dans le câble.
2. Calcule l'énergie dissipée en 2 h, en kWh, puis le coût à 0,25 € le kWh.
3. Pourquoi cette énergie est-elle perdue pour l'utilisateur ?

Exercice 19 : Le panneau solaire

Un panneau photovoltaïque de puissance maximale 300 W fournit en moyenne l'équivalent de 4 h à pleine puissance par jour.

1. Calcule l'énergie électrique produite en une journée, en kWh.
2. Calcule l'énergie produite en un an de 365 jours.
3. Quelle est la valeur de cette énergie à 0,25 € le kWh ?
4. Un cycle de lave-linge consomme 1,0 kWh : combien de cycles par an ce panneau pourrait-il alimenter ?

Exercice 20 : Halogène ou DEL ?

Pour éclairer une pièce pendant 15 000 h, on compare deux solutions. Lampe halogène : 42 W, durée de vie 1 000 h, prix 2 € l'unité. Lampe à DEL : 7 W, durée de vie 15 000 h, prix 8 €. Prix du kWh : 0,25 €.

1. Combien de lampes halogènes faut-il acheter ? Quel est leur coût d'achat total ?
2. Calcule l'énergie consommée et le coût de l'énergie pour chaque solution.
3. Calcule le coût total de chaque solution et conclus.
4. Le choix le moins cher est-il aussi le meilleur pour l'environnement ? Justifie.