

Puissance et énergie

Corrigé des exercices - niveau 3e

Voici le corrigé des exercices sur la puissance et l'énergie électrique. Observe surtout les conversions (W en kW, minutes en heures) : elles conditionnent la justesse de tous les résultats.

Ce corrigé est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

La correction détaillée : corrigé puissance énergie

Correction de l'exercice 1 : Conversions

a. $1\,500\text{ W} = \mathbf{1,5\text{ kW}}$. b. $0,8\text{ kW} = \mathbf{800\text{ W}}$. c. $2\text{ h } 30\text{ min} = 2 + 30 \div 60 = \mathbf{2,5\text{ h}}$. d. $45\text{ min} = 45 \div 60 = \mathbf{0,75\text{ h}}$. e. $3\text{ kWh} = 3 \times 3,6 \times 10^6 = \mathbf{1,08 \times 10^7\text{ J}}$. f. $7,2 \times 10^6 \div 3,6 \times 10^6 = \mathbf{2\text{ kWh}}$.

Correction de l'exercice 2 : Vrai ou faux ?

- a. **Vrai**.
- b. **Vrai** : $1\text{ kWh} = 3,6 \times 10^6\text{ J}$.
- c. **Vrai** : $P = U \times I$.
- d. **Faux** : $E = 1\text{ kW} \times 2\text{ h} = 2\text{ kWh}$, pas $2\,000\text{ kWh}$ ($2\,000\text{ Wh}$).
- e. **Faux** : l'énergie dépend aussi de la durée ; un appareil moins puissant allumé longtemps peut consommer plus.

Correction de l'exercice 3 : La plaque du fer à repasser

- 1. $P = \mathbf{2\,200\text{ W}}$; « nominale » signifie : valeur pour laquelle l'appareil est conçu pour fonctionner normalement.
- 2. $I = P \div U = 2\,200 \div 230 \approx \mathbf{9,6\text{ A}}$.
- 3. $P = 2,2\text{ kW}$ et $t = 0,5\text{ h}$; $E = 2,2 \times 0,5 = \mathbf{1,1\text{ kWh}}$.

Correction de l'exercice 4 : Calculer une puissance

- 1. $P = U \times I = 6,0 \times 0,30 = \mathbf{1,8\text{ W}}$.
- 2. $I = 20\text{ mA} = 0,020\text{ A}$; $P = 3,0 \times 0,020 = \mathbf{0,060\text{ W} = 60\text{ mW}}$.

Correction de l'exercice 5 : Le sèche-cheveux

1. $t = 12 \div 60 = \mathbf{0,20 \text{ h}}$; en secondes : $12 \times 60 = \mathbf{720 \text{ s}}$.
2. $E = 1,8 \text{ kW} \times 0,20 \text{ h} = \mathbf{0,36 \text{ kWh}}$.
3. $E = 1\,800 \text{ W} \times 720 \text{ s} = 1\,296\,000 \text{ J} \approx \mathbf{1,3 \times 10^6 \text{ J}}$.
4. Coût = $0,36 \times 0,25 = \mathbf{0,09 \text{ €}}$.

Correction de l'exercice 6 : La consommation d'une journée

1. Éclairage : $0,010 \times 5 = \mathbf{0,050 \text{ kWh}}$. Téléviseur : $0,100 \times 4 = \mathbf{0,40 \text{ kWh}}$. Lave-linge : $2,0 \times 1,5 = \mathbf{3,0 \text{ kWh}}$. Ordinateur : $0,080 \times 6 = \mathbf{0,48 \text{ kWh}}$.
2. Total : $0,050 + 0,40 + 3,0 + 0,48 = \mathbf{3,93 \text{ kWh}}$.
3. Coût = $3,93 \times 0,25 = 0,9825 \text{ €} \approx \mathbf{0,98 \text{ €}}$.
4. Le lave-linge consomme le plus (3,0 kWh) : c'est aussi l'appareil de plus grande puissance, mais l'ordinateur (80 W) consomme plus que l'éclairage (10 W) à cause d'une durée plus longue, et le téléviseur plus que l'ordinateur malgré une durée plus courte.

Correction de l'exercice 7 : Le disjoncteur saute

1. $P_{\text{max}} = U \times I = 230 \times 16 = \mathbf{3\,680 \text{ W}}$.
2. $P_{\text{tot}} = 900 + 2\,000 + 1\,800 = \mathbf{4\,700 \text{ W}}$; $I = 4\,700 \div 230 \approx \mathbf{20,4 \text{ A}}$.
3. 20,4 A dépasse 16 A : **le disjoncteur coupe le circuit** pour éviter l'échauffement des fils.
4. En débranchant la bouilloire : $900 + 1\,800 = 2\,700 \text{ W} \leq 3\,680 \text{ W}$ ($I \approx 11,7 \text{ A}$, acceptable). Débrancher le four convient aussi (2 900 W, soit 12,6 A) ; il faut retirer un appareil de forte puissance.

Correction de l'exercice 8 : Changer ses lampes

1. $t = 3 \times 365 = \mathbf{1\,095 \text{ h}}$.
2. Incandescence : $0,060 \times 1\,095 = \mathbf{65,7 \text{ kWh}}$. DEL : $0,009 \times 1\,095 \approx \mathbf{9,9 \text{ kWh}}$ (9,855).
3. Économie : $65,7 - 9,855 \approx \mathbf{55,8 \text{ kWh}}$, soit $55,8 \times 0,25 \approx \mathbf{13,96 \text{ €}}$, environ 14 €.
4. Dans la lampe à incandescence, l'essentiel de l'énergie électrique est converti en chaleur (effet Joule dans le filament) et non en lumière.

Correction de l'exercice 9 : Une résistance chauffe

1. $I = U \div R = 12 \div 100 = \mathbf{0,12 \text{ A}}$.
2. $P = U \times I = 12 \times 0,12 = \mathbf{1,44 \text{ W}}$; $P = R \times I^2 = 100 \times 0,12^2 = 100 \times 0,0144 = \mathbf{1,44 \text{ W}}$. Les deux résultats sont identiques.
3. $t = 10 \times 60 = 600 \text{ s}$; $E = 1,44 \times 600 = \mathbf{864 \text{ J}}$.

4. **Non** : 1,44 W dépasse largement la limite de 0,50 W ; la résistance chaufferait trop et risquerait d'être détruite.

Correction de l'exercice 10 : Le radiateur de la chambre

1. Durée mensuelle : $8 \times 30 = 240 \text{ h}$; $E = 1,5 \times 240 = \mathbf{360 \text{ kWh}}$; coût = $360 \times 0,25 = \mathbf{90 \text{ €}}$.
2. 90 € dépasse 60 € : **le budget n'est pas respecté.**
3. Durée : $5 \times 30 = 150 \text{ h}$; $E = 1,5 \times 150 = \mathbf{225 \text{ kWh}}$; coût = 56,25 €. Économie : $360 - 225 = \mathbf{135 \text{ kWh}}$, soit 33,75 €. Le budget de 60 € est alors respecté.
4. Par exemple : éteindre les appareils en veille, baisser le chauffage d'un degré, isoler les fenêtres, utiliser des lampes à DEL, éviter le linge séchant en machine (toute réponse cohérente).

Correction de l'exercice 11 : Lire une courbe d'énergie

1. C'est une **droite passant par l'origine** : E est proportionnelle à t.
2. À 2 h, on lit **E = 3 kWh**.
3. À 4 h, $E = 6 \text{ kWh}$; $P = E \div t = 6 \div 4 = \mathbf{1,5 \text{ kW} = 1\,500 \text{ W}}$.
4. $E = 1,5 \times 5 = \mathbf{7,5 \text{ kWh}}$; coût = $7,5 \times 0,25 = 1,875 \text{ €} \approx \mathbf{1,88 \text{ €}}$.

Correction de l'exercice 12 : Histogramme de consommation

1. Chauffe-eau : **3,0 kWh** ; réfrigérateur : **1,0 kWh** ; lave-linge : **1,0 kWh** ; éclairage : **0,5 kWh** ; téléviseur : **0,5 kWh**.
2. Total : $3,0 + 1,0 + 1,0 + 0,5 + 0,5 = \mathbf{6,0 \text{ kWh}}$.
3. $3,0 \div 6,0 = 0,50$, soit **50 %**.
4. Un jour : $6,0 \times 0,25 = \mathbf{1,50 \text{ €}}$. Trente jours : 180 kWh, soit $180 \times 0,25 = \mathbf{45 \text{ €}}$.

Correction de l'exercice 13 : Lire un compteur

1. $12\,870 - 12\,450 = \mathbf{420 \text{ kWh}}$.
2. $420 \times 0,25 = \mathbf{105 \text{ €}}$.
3. $105 + 12 = \mathbf{117 \text{ €}}$.

Correction de l'exercice 14 : Une lampe à DEL

1. $I = P \div U = 11 \div 230 \approx 0,0478 \text{ A} \approx \mathbf{48 \text{ mA}}$.
2. $E = 0,011 \times 1\,000 = \mathbf{11 \text{ kWh}}$.
3. Coût = $11 \times 0,25 = \mathbf{2,75 \text{ €}}$.

Correction de l'exercice 15 : Le chauffe-eau

1. $m = 150 \text{ kg}$; $\Delta T = 55 - 15 = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $E = 150 \times 4\,180 \times 40 = 25\,080\,000 \text{ J} \approx \mathbf{2,5 \times 10^7 \text{ J}}$. En kWh : $25\,080\,000 \div 3\,600\,000 \approx \mathbf{7,0 \text{ kWh}}$.
2. $t = E \div P = 25\,080\,000 \div 2\,400 = 10\,450 \text{ s}$, soit $10\,450 \div 3\,600 \approx 2,90 \text{ h}$, c'est-à-dire **environ 2 h 54 min**.
3. Coût = $6,97 \times 0,25 \approx \mathbf{1,74 \text{ €}}$.

Correction de l'exercice 16 : Les appareils en veille

1. $8 \times 5 = \mathbf{40 \text{ W}}$.
2. $E = 0,040 \times 8\,760 = \mathbf{350,4 \text{ kWh}}$.
3. Coût = $350,4 \times 0,25 = \mathbf{87,60 \text{ €}}$.
4. Brancher les appareils sur une multiprise à interrupteur et la couper la nuit ou en cas d'absence, ou débrancher les chargeurs inutilisés.

Correction de l'exercice 17 : Un moteur électrique

1. La **conservation de l'énergie** : énergie reçue = énergies converties. $E_{\text{th}} = 500 - 400 = \mathbf{100 \text{ J}}$.
2. $P = E \div t = 500 \div 10 = \mathbf{50 \text{ W}}$.
3. $400 \div 500 = 0,80$, soit **80 %**.
4. Elle est dissipée dans l'environnement sous forme de chaleur (échauffement du moteur et de l'air).

Correction de l'exercice 18 : Les pertes dans un câble

1. $P = R \times I^2 = 0,40 \times 15^2 = 0,40 \times 225 = \mathbf{90 \text{ W}}$.
2. $E = 0,090 \text{ kW} \times 2 \text{ h} = \mathbf{0,18 \text{ kWh}}$; coût = $0,18 \times 0,25 = \mathbf{0,045 \text{ €}}$, soit 4,5 centimes.
3. Cette énergie est convertie en chaleur dans le câble : elle ne sert pas à faire fonctionner l'appareil.

Correction de l'exercice 19 : Le panneau solaire

1. $E = 0,300 \times 4 = \mathbf{1,2 \text{ kWh}}$.
2. $E = 1,2 \times 365 = \mathbf{438 \text{ kWh}}$.
3. $438 \times 0,25 = \mathbf{109,50 \text{ €}}$.
4. $438 \div 1,0 = \mathbf{438 \text{ cycles}}$.

Correction de l'exercice 20 : Halogène ou DEL ?

1. $15\,000 \div 1\,000 = \mathbf{15 \text{ lampes halogènes}}$; achat : $15 \times 2 = \mathbf{30 \text{ €}}$.
2. Halogène : $0,042 \times 15\,000 = \mathbf{630 \text{ kWh}}$, soit $630 \times 0,25 = \mathbf{157,50 \text{ €}}$. DEL : $0,007 \times 15\,000 = \mathbf{105 \text{ kWh}}$, soit $105 \times 0,25 = \mathbf{26,25 \text{ €}}$.
3. Halogène : $30 + 157,50 = \mathbf{187,50 \text{ €}}$. DEL : $8 + 26,25 = \mathbf{34,25 \text{ €}}$. La DEL est bien

moins chère : économie de **153,25 €**.

4. Oui : la DEL consomme six fois moins d'énergie et produit moins de déchets (une lampe contre quinze) ; l'énergie économisée évite de la production d'électricité.

Comment progresser après ce corrigé

Pour les exercices de consommation, adopte une démarche fixe : convertis la puissance en kW et la durée en heures, calcule $E = P \times t$, puis le coût. Pour les exercices sur les joules, passe en watts et en secondes. Refais ensuite l'exercice 6 en changeant les durées pour t'entraîner, et vérifie tes résultats avec les ordres de grandeur : un appareil de 1 kW utilisé 1 h consomme 1 kWh.

Retour aux énoncés des exercices