

Exercices – Energie

Exercice 5 p 174

Exercice 7 p 174

Exercice 10 p 176

Exercice 5 p 174

1. La relation permettant de calculer l'énergie consommée par un appareil est la suivante :

$$E = P \times t$$

où

- | | | |
|---|--|----------|
| - E est l'énergie consommée (J) | | (ou kWh) |
| - P la puissance reçue par l'appareil (W) | | (ou kW) |
| - t durée d'utilisation (s) | | (ou h) |

2. On sait que $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$.

La puissance de la bouilloire est donc de $2,200 \text{ kW}$.

3. Energie E nécessaire pour chauffer 1 L d'eau :

On a la relation définie à la question 1.

Temps d'utilisation t en heure :

On sait qu'il y a 60 min dans 1 h.

$$\frac{60 \text{ min}}{3 \text{ min}} \quad \Bigg| \quad \frac{1 \text{ h}}{t}$$

$$t = \frac{3 \times 1}{60}$$

$$t = 0,05 \text{ h}$$

Le temps d'utilisation de la bouilloire est de $0,05 \text{ h}$.

D'où

$$E = 2,200 \times 0,05$$

$$E = 0,11 \text{ kWh}$$

L'énergie électrique consommée pour chauffer 1 L d'eau est de $0,11 \text{ kWh}$.

4. Energie E exprimée en joule :

On sait que 1 kWh correspond à $3,6 \times 10^6 \text{ J}$.

$$\frac{3,6 \times 10^6 \text{ J}}{E} \quad \Bigg| \quad \frac{1 \text{ kWh}}{0,11 \text{ kWh}}$$

$$E = \frac{3,6 \times 10^6 \times 0,11}{1}$$

$$E \simeq 4,0 \times 10^5 \text{ J}$$

L'énergie utilisée pour chauffer l'eau est de $4,0 \times 10^5 \text{ J}$.

5. Coût de l'utilisation :

On sait que 1 kWh est facturé $0,15 \text{ €}$.

$$\frac{0,15 \text{ €}}{\text{coût}} \quad \Bigg| \quad \frac{1 \text{ kWh}}{0,11 \text{ kWh}}$$

$$\text{coût} = \frac{0,15 \times 0,11}{1}$$

$$\text{coût} \simeq 0,017 \text{ €}$$

Le coût de l'utilisation de la bouilloire est d'environ $0,02 \text{ €}$.

Exercice 7 p 174

1. Le relevé de la consommation électrique en heure pleine¹ de Monsieur Dupont est de 25749 kWh. Celui pour les heures creuses est de 21028 kWh.
2. Coût C de la consommation de Monsieur Dupont :
Le coût de la consommation de Monsieur Dupont est égale à la somme des coûts des consommations en heures pleines C_{hp} et en heures creuses C_{hc} .

$$C = C_{hp} + C_{hc}$$

- Coût C_{hp} de la consommation en heures pleines :

Pour connaître la consommation en heures pleines, il faut connaître la quantité E_{hp} d'énergie électrique consommée.

- Quantité E_{hp} d'énergie électrique consommée en heures pleines :

$$\frac{E_{hp} = 25749 - 22306}{}$$

$$E_{hp} = 3443 \text{ kWh}$$

L'énergie consommée en heures pleines est de 3443 kWh.

On sait que 1 kWh en heure pleine est facturé 0,08 €.

$$\frac{1 \text{ kWh} \quad | \quad 0,08 \text{ €}}{3443 \text{ kWh} \quad | \quad C_{hp}}$$

$$C_{hp} = \frac{3443 \times 0,08}{}$$

$$C_{hp} \simeq 275,4 \text{ €}$$

Le coût de la consommation en heures pleines est de 275,4 €.

- Coût C_{hc} de la consommation en heures creuses :

Pour connaître la consommation en heures creuses, il faut connaître la quantité E_{hc} d'énergie électrique consommée.

- Quantité E_{hc} d'énergie électrique consommée en heures creuses :

$$\frac{E_{hc} = 21028 - 18024}{}$$

$$E_{hc} = 3004 \text{ kWh}$$

L'énergie consommée en heures creuses est de 3004 kWh.

On sait que 1 kWh en heure creuse est facturé 0,05 €.

$$\frac{1 \text{ kWh} \quad | \quad 0,05 \text{ €}}{3004 \text{ kWh} \quad | \quad C_{hc}}$$

$$C_{hc} = \frac{3004 \times 0,05}{}$$

$$C_{hc} \simeq 150,2 \text{ €}$$

Le coût de la consommation en heures creuses est de 150,2 €.

On peut ainsi calculer le coût total.

$$C = 275,4 + 150,2$$

$$C = 425,6 \text{ €}$$

Le coût de la consommation électrique de Monsieur Dupont est de 425,6 €.

1. Les heures pleines correspondent à des moments de la journée où la demande en électricité est élevée : beaucoup de personnes utilisent les appareils électriques. A l'inverse, les heures creuses correspondent au moment de la journée où peu de personnes utilisent des appareils électriques. Cette distinction entre heures pleines et creuses a été mise en place pour inciter les gens à consommer de l'électricité régulièrement au cours de la journée. En effet, il n'est pas possible d'arrêter certaines tranches des centrales nucléaires quand la demande en électricité est moins grande, et il n'est pas facilement envisageable de stocker le surplus d'électricité produite.

3. Monsieur Dupont constate des différences entre son estimation et le montant réclamé, car il n'a pas pris en compte le prix de l'abonnement et les éventuels coûts d'entretien du réseau électrique.

Exercice 10 p 176

1. Energie électrique E consommée en un an :

La relation permettant de calculer l'énergie électrique consommée par un appareil est la suivante :

$$E = P \times t$$

- où – E est l'énergie consommée (kWh)
– P la puissance reçue par l'appareil (kW)
– t durée d'utilisation (h)

$$E = \underbrace{5 \times 10^{-3}}_{\substack{\text{puissance} \\ \text{en kW}}} \times \underbrace{20 \times 365}_{\substack{\text{nombre d'heures} \\ \text{d'utilisation} \\ \text{pour un an}}}$$

$$E = 36,5 \text{ kWh}$$

L'énergie électrique consommée par un téléviseur en veille 20 heures par jour pendant un an est de 36,5 kWh.

2. Energie électrique totale E_t consommée en un an :

Il y a 40 millions de téléviseurs en France.

On a la relation :

$$E_t = 36,5 \times 40 \times 10^6$$

$$E_t = 1,46 \times 10^9 \text{ kWh}$$

L'énergie électrique totale consommée par tous les téléviseurs en veille pendant une année est de $1,46 \times 10^9$ kWh.

3. Cette énergie consommée est considérée comme perdue, car elle n'a pas servie à effectuer quelque chose d'utile.

$$E_t = 1,46 \times 10^9 \text{ kWh}$$

$$E_t = 1,46 \times 10^9 \times 10^3 \text{ Wh}$$

$$E_t = 1,46 \times 10^{12} \text{ Wh}$$

Une éolienne produit une quantité d'énergie égale à 5×10^9 Wh, en une année.

$$\frac{1,46 \times 10^{12}}{5 \times 10^9} = 292$$

On constate que l'énergie perdue par les téléviseurs en veille représente la production d'électricité en une année de 292 éoliennes.

Pour économiser l'énergie, il faut éteindre complètement les appareils électriques (à l'aide d'une multiprise avec interrupteur, par exemple).