

Cours :

b) Exemple de grandeur produit : l'énergie électrique

En deux fois plus de temps, un appareil électrique consomme deux fois plus d'électricité... L'énergie E est donc proportionnelle à la durée d'utilisation t.

Un appareil trois fois plus puissant qu'un autre consomme trois fois plus d'électricité pendant la même durée d'utilisation... L'énergie est donc aussi proportionnelle à puissance P de l'appareil.

On peut donc poser $E = P \times t$

ex : Calculer la quantité d'électricité consommée en 15 minutes par deux ampoules : une de 60 W et une de 12 W.

$$t = 15 \text{ min} = 0,25 \text{ h}$$

$$E_1 = P_1 \times t = 60 \times 0,25 = 15 \text{ Wh}$$

$$E_2 = P_2 \times t = 12 \times 0,25 = 3 \text{ Wh}$$

ex : Aujourd'hui, dans cette salle de classe, il y a eu 6 h de cours. On a consommé 3,48 kWh d'électricité uniquement avec l'éclairage. Quelle est la puissance de cet éclairage ?

$$E = 3,48 \text{ kWh} = 3\,480 \text{ Wh}$$

$$E = P \times t \quad 3\,480 = P \times 6$$

$$P = \frac{3\,480}{6} = 580 \text{ W}$$

Exercices :

⑭ Classer par ordre croissant d'énergie électrique consommée les appareils suivants fonctionnant pendant les durées indiquées :

- Une lampe de 60 W pendant 7 h 30 min
- Un fer à repasser de 1 200 W pendant 22 min
- Un téléviseur de 105 W pendant 4 h 20 min

$$t_L = 7 \text{ h } 30 \text{ min} = 7,5 \text{ h}$$

$$E_L = P_L \times t_L = 60 \times 7,5 = 450 \text{ Wh}$$

$$t_F = 22 \text{ min} = \frac{22}{60} \text{ h} \left(= \frac{11}{30} \text{ h} \right)$$

$$E_F = P_F \times t_F = 1\,200 \times \frac{22}{60} = 440 \text{ Wh}$$

$$t_T = 4 \text{ h } 20 \text{ min} = 260 \text{ min} = \frac{260}{60} \text{ h}$$

$$\left(= \frac{13}{3} \text{ h} \right)$$

$$E_T = P_T \times t_T = 105 \times \frac{260}{60} = 455 \text{ Wh}$$

$$D'o\grave{u} : E_F < E_L < E_T$$

⑮ Thibault prétend qu'un téléviseur ne consomme presque rien en veille comparé à lorsqu'il est allumé. Son téléviseur a une puissance de 15 W en veille et de 85 W en fonctionnement. Dans l'année, son téléviseur fonctionne en moyenne 3 h 30 min par jour et demeure en veille le reste du temps. Que peut-on penser de l'affirmation de Thibault ?

Allumé :

$$t_A = 3 \text{ h } 30 \text{ min} = 3,5 \text{ h}$$

$$E_A = P_A \times t_A = 85 \times 3,5 = 297,5 \text{ Wh}$$

Eteint :

$$t_E = 20 \text{ h } 30 \text{ min} = 20,5 \text{ h}$$

$$E_E = P_E \times t_E = 15 \times 20,5 = 307,5 \text{ Wh}$$

Avec 3 h 30 min d'utilisation par jour, le téléviseur consomme plus d'électricité en veille qu'allumé ! Eteindre son téléviseur au lieu de le mettre en veille permettrait de diviser par deux sa consommation électrique !

⑯ L'énergie électrique consommée en une année par un congélateur de 500 W est égale à 700 kWh. En déduire la durée moyenne du fonctionnement du moteur pendant 24 h.

$$E = 700 \text{ kWh} = 700\,000 \text{ Wh}$$

$$E = P \times t \quad 700\,000 = 500 \times t$$

$$t = \frac{700\,000}{500} = 1\,400 \text{ h}$$

En un an, le moteur a fonctionné 1 400 h.

$$\frac{1\,400}{365} \approx 3,84 \text{ h} \approx 3 \text{ h } 50 \text{ min}$$

En moyenne, le moteur du congélateur a fonctionné 3 h 50 min.