

1 Puissance et énergie électriques

a Définition de la puissance

La **puissance** d'un appareil électrique est le quotient de l'énergie consommée par la durée d'utilisation.

$$P = \frac{E}{t}$$

avec :

- P , la puissance, en watts (W)
- E , l'énergie, en joules (J)
- t , la durée d'utilisation, en secondes (s)

Exemple

Si un grille-pain consomme une énergie $E = 60\,000$ J pour faire griller durant $t = 1$ min = 60 s deux tartines d'un petit-déjeuner alors la puissance du grille-pain vaut :

$$P = \frac{60\,000}{60} = 1\,000 \text{ W}$$

Pour la même durée d'utilisation, un appareil plus puissant qu'un autre consommera davantage d'énergie.



La puissance électrique d'un appareil peut aussi être calculée en faisant le produit de la valeur de l'intensité électrique I qui le traverse par la valeur de la tension U à ses bornes :

$$P = U \times I$$

avec :

- P , la puissance, en watts (W)
- U , la tension, en volts (V)
- I , l'intensité, en ampères (A)

b Calculs de puissance et d'énergie

On peut calculer l'énergie à partir de la puissance avec l'expression suivante :

$$E = P \times t$$

avec :

- P , la puissance, en watts (W)
- E , l'énergie, en joules (J)
- t , la durée du phénomène, en seconde (s)

c D'autres unités de puissance et d'énergie

Pour calculer des consommations, les fournisseurs d'électricité utilisent plutôt les unités suivantes :

- le kilowatt (kW) pour la puissance,
- le kilowattheure (kW·h) pour l'énergie,
- l'heure (h) pour la durée.

Exemple

Si on fait fonctionner un fer à repasser de puissance $P = 2\,000$ W durant une durée $t = 1$ h alors l'énergie consommée vaut $E = 2 \times 1 = 2$ kW·h.

Pour convertir des joules en kilowattheures :

- $1 \text{ J} = (1 \text{ W}) \times (1 \text{ s}) = 1 \text{ W} \cdot \text{s}$
- $1 \text{ W} \cdot \text{h} = (1 \text{ W}) \times (1 \text{ h}) = (1 \text{ W}) \times (3\,600 \text{ s}) = 3\,600 \text{ W} \cdot \text{s} = 3\,600 \text{ J}$
- $1 \text{ kW} \cdot \text{h} = 1\,000 \text{ W} \cdot \text{h} = 3\,600\,000 \text{ J}$



MOTS-CLÉS

Consommation d'énergie

Gaspillage

Puissance électrique

Effet Joule

Kilowattheure

Watt

Énergie électrique

Pertes



VOIR LEXIQUE P. 260

2 L'effet Joule

■ Lorsqu'il fonctionne, tout appareil électrique convertit une partie de l'**énergie électrique** qu'il reçoit en **énergie thermique** qu'il transfère à l'air qui est autour.

■ Ce phénomène a pour nom « effet Joule » car étudié par le physicien anglais James Prescott Joule. Cet effet est recherché lorsqu'on a besoin de construire un radiateur. L'effet Joule naît dans les résistances. La puissance d'un radiateur constitué d'une résistance R est :

$$P = U \times I = U \times \left(\frac{U}{R} \right) = \frac{U^2}{R}$$

3 Perte et gaspillage d'énergie électrique

a Conservation d'énergie

L'énergie totale **se conserve** c'est-à-dire qu'elle ne disparaît jamais.

b Les pertes d'énergie électrique

L'effet Joule constitue généralement une **perte** que les concepteurs d'appareils cherchent à diminuer mais qui ne peut être complètement supprimée. Il est parfois possible de récupérer cette énergie.

Exemple

La piscine du centre aquatique de Bailly-Romainvilliers est chauffée par l'énergie thermique dégagée par les ordinateurs d'une grande banque du quartier de Val d'Europe (94).



c Le gaspillage d'énergie électrique

On utilise souvent le mot de **gaspillage** pour désigner une perte qui pourrait être évitée mais qui résulte de la négligence de l'utilisateur.

C'est une partie de l'énergie qui est consommée par l'utilisateur mais ne sert pas à répondre à un de ses besoins.

Il est possible de réduire les gaspillages d'énergie en faisant preuve de davantage de vigilance.

Exemple

Deux lampes allumées dans une pièce inoccupée et bien éclairée par la lumière du jour constituent un gaspillage d'énergie.

