

Introduction

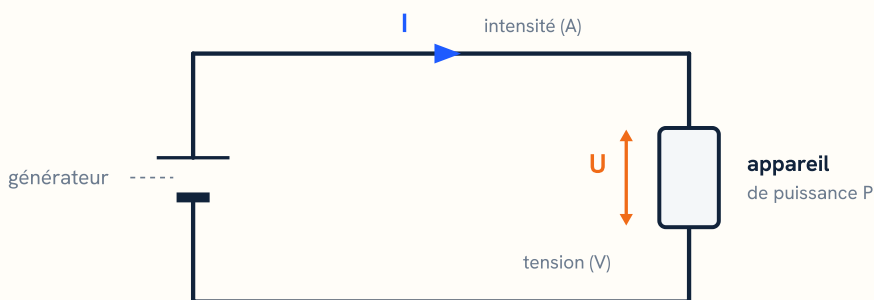
Chaque appareil électrique de la maison porte une **étiquette** avec une indication en **watts** : 2000 W pour une bouilloire, 10 W pour une ampoule LED. Ce nombre, c'est sa **puissance**. Et chaque mois, la facture d'électricité mesure l'**énergie** que tu as consommée.

Dans ce chapitre, tu vas apprendre à calculer la **puissance** d'un appareil, l'**énergie** qu'il consomme, et le **coût** correspondant.

I. La puissance électrique

La **puissance** d'un appareil indique « la vitesse » à laquelle il consomme de l'énergie. Elle s'exprime en **watts (W)**.

On la calcule à partir de la **tension U** (en volts) aux bornes de l'appareil et de l'**intensité I** (en ampères) du courant qui le traverse :



$$P = U \times I$$

puissance (W) = tension (V) × intensité (A)

Schéma 1 — La puissance électrique d'un appareil se calcule à partir de la tension U à ses bornes et de l'intensité I qui le traverse : $P = U \times I$.

Relation à connaître. $P = U \times I$ — avec **P** en watts (W), **U** en volts (V) et **I** en ampères (A).

Exemple. Une lampe fonctionne sous une tension $U = 230 \text{ V}$ et est traversée par une intensité $I = 0,30 \text{ A}$. Sa puissance vaut : $P = U \times I = 230 \times 0,30 = \mathbf{69 \text{ W}}$.

Pour les appareils puissants, on utilise le **kilowatt (kW)** : $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$.

II. L'énergie électrique consommée

Plus un appareil est puissant **et** plus il fonctionne longtemps, plus il consomme d'**énergie**. L'énergie consommée se calcule par :

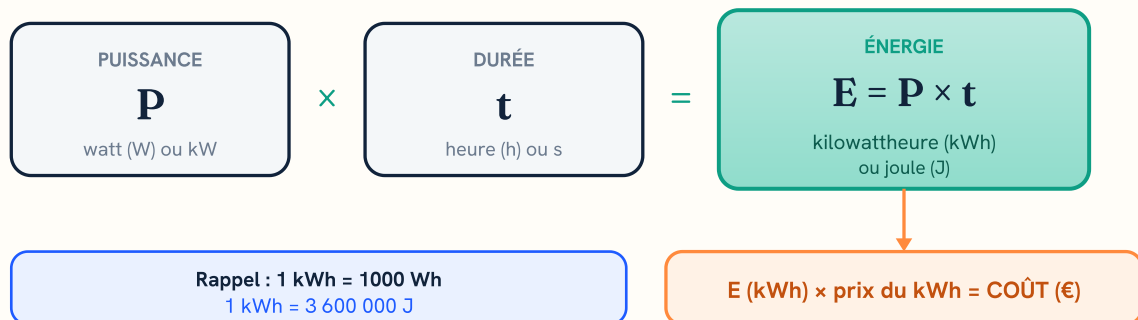


Schéma 2 — L'énergie consommée par un appareil est $E = P \times t$. En multipliant l'énergie (en kWh) par le prix du kWh, on obtient le coût payé sur la facture.

Relation à connaître. $E = P \times t$ (énergie = puissance \times durée).

- Si **P** est en watts (W) et **t** en secondes (s), alors **E** est en **joules (J)**.
- Si **P** est en kilowatts (kW) et **t** en heures (h), alors **E** est en **kilowattheures (kWh)**.

Les **conversions** utiles :

- 1 kW = 1000 W ;
- 1 h = 60 min = 3600 s ;
- 1 kWh = 1000 Wh ;
- **1 kWh = 3 600 000 J** (soit 3,6 millions de joules).

Exemple. Un radiateur de puissance $P = 2000 \text{ W}$ (soit 2 kW) fonctionne pendant $t = 3 \text{ h}$. Énergie consommée : $E = P \times t = 2 \times 3 = \mathbf{6 \text{ kWh}}$.

III. Lire une facture d'électricité

Le fournisseur d'électricité facture l'**énergie consommée**, comptée en **kilowattheures (kWh)** par le compteur. Le **coût** se calcule en multipliant cette énergie par le **prix d'un kWh** :

À retenir. Coût = Énergie (en kWh) × prix du kWh.

Exemple. Le radiateur précédent a consommé 6 kWh. Si le prix est de 0,20 € par kWh, alors : Coût = $6 \times 0,20 = \mathbf{1,20 \text{ €}}$.

L'essentiel à retenir

À retenir.

- **Puissance** : $P = U \times I$ (P en W, U en V, I en A).
- **Énergie** : $E = P \times t$ (en joules si P en W et t en s ; en kWh si P en kW et t en h).
- **1 kW = 1000 W · 1 kWh = 1000 Wh · 1 kWh = 3 600 000 J.**
- **Coût = Énergie (kWh) × prix du kWh.**

Exercices

Exercice 1 — La puissance d'une plaque chauffante

Une plaque chauffante fonctionne sous une tension $U = 230 \text{ V}$ et est traversée par un courant d'intensité $I = 10 \text{ A}$.

1. Calcule la **puissance P** de la plaque. Donne la formule, l'application numérique et l'unité.
2. Exprime cette puissance en **kilowatts (kW)**.

Exercice 2 — L'énergie consommée

La plaque chauffante de l'exercice 1 (puissance 2300 W) fonctionne pendant **30 minutes**.

1. Exprime la durée de fonctionnement en **heures**, puis en **secondes**.
2. Calcule l'énergie consommée en **kilowattheures (kWh)**.
3. Calcule cette même énergie en **joules (J)**.

Exercice 3 — Le coût

Le prix de l'énergie électrique est de **0,20 € par kWh**.

1. Calcule le **coût** d'une utilisation de la plaque (énergie consommée : 1,15 kWh).
2. La plaque est utilisée **une fois par jour** dans les mêmes conditions. Calcule le coût sur **30 jours**.

Exercice 4 — LED ou ampoule classique ?

On compare deux ampoules qui éclairent autant :

- une ampoule à incandescence de **60 W** ;
- une ampoule LED de **8 W**.

Chacune fonctionne **1000 heures**.

1. Calcule l'énergie consommée par chaque ampoule, en **kWh**.
2. Avec un prix de 0,20 € par kWh, calcule le **coût** de chaque ampoule.
3. Quelle ampoule est la plus économique ? De combien d'euros est l'écart ?

Corrigés

Corrigé de l'exercice 1

1. On utilise la relation $P = U \times I$. $P = U \times I = 230 \times 10 = \mathbf{2300\ W}$. La puissance de la plaque est de **2300 watts**.
2. Comme $1\ \text{kW} = 1000\ \text{W}$, on divise par 1000 : $P = 2300 / 1000 = \mathbf{2,3\ kW}$.

Corrigé de l'exercice 2

1. En heures : $t = 30\ \text{min} = 30 / 60 = \mathbf{0,5\ h}$. En secondes : $t = 30 \times 60 = \mathbf{1800\ s}$.
2. On utilise $E = P \times t$ avec P en kW et t en h. $E = 2,3 \times 0,5 = \mathbf{1,15\ kWh}$.
3. On utilise $E = P \times t$ avec P en W et t en s. $E = 2300 \times 1800 = \mathbf{4\ 140\ 000\ J}$.
(Vérification : $1,15 \times 3\ 600\ 000 = 4\ 140\ 000\ \text{J}$, ce qui est cohérent.)

Corrigé de l'exercice 3

1. Coût = Énergie \times prix = $1,15 \times 0,20 = \mathbf{0,23\ €}$.
2. Sur 30 jours : Coût = $30 \times 0,23 = \mathbf{6,90\ €}$.

Corrigé de l'exercice 4

1. Énergie de chaque ampoule ($E = P \times t$, avec P en kW et t en h) :
 - incandescence : $P = 60\ \text{W} = 0,06\ \text{kW}$, donc $E = 0,06 \times 1000 = \mathbf{60\ kWh}$;
 - LED : $P = 8\ \text{W} = 0,008\ \text{kW}$, donc $E = 0,008 \times 1000 = \mathbf{8\ kWh}$.

2. Coût de chaque ampoule ($\times 0,20 \text{ € / kWh}$) :

- incandescence : $60 \times 0,20 = 12 \text{ €}$;
- LED : $8 \times 0,20 = 1,60 \text{ €}$.

3. La **LED** est la plus économique. L'écart est de $12 - 1,60 = 10,40 \text{ €}$ en faveur de la LED (pour 1000 h d'éclairage).