

# Puissance et énergie électriques

Nous savons mesurer des tensions électriques, des intensités, des résistances ... Mais qu'est-ce que la puissance d'un appareil électrique ? Existe-t-il une relation entre ces différentes grandeurs électriques ? Toutes les installations domestiques sont pourvues d'un « compteur électrique ». Que mesure-t-il ? Quel est son rôle ?

## 1) La puissance nominale :

→ activité 1 : Quelle est la puissance électrique des appareils domestiques ?

Sur la plaque signalétique d'un appareil électrique figurent 2 valeurs : la tension nominale exprimée en V et la puissance nominale exprimée en watt (W).

Le watt est l'unité de puissance du système international (S.I.).

La puissance nominale des appareils domestiques varie de quelques dizaines de watts à quelques kilowatts.

Appareil	Puissance électrique
Lampe fluocompacte	18 W
Télévision	200 W
Radiateur	1,5 kW
Aspirateur	2,2 kW
Four	3,5 kW

GW	MW	kW	W	mW
$10^9$ W	$10^6$ W	$10^3$ W	$10^0$ W	$10^{-3}$ W

**Conclusion** : On appelle « puissance nominale » la puissance électrique reçue par l'appareil lorsqu'il est alimenté sous sa tension nominale. L'appareil fonctionne alors normalement.

## 2) Puissance, tension et intensité :

→ activité 2 : Quelle relation entre puissance, tension et intensité ?

On mesure l'intensité efficace  $I$  du courant qui traverse chacune des lampes alimentées sous leur tension nominale  $U$ . On obtient les résultats suivants :

Lampe	L1	L2
Puissance nominale $P$ (W)	1,8	6
Tension nominale $U$ (V)	6	6
Intensité $I$ (A)	0,3	1
$U \times I$	1,8	6

On remarque que  $U \times I = P$ .

Conclusion : Une lampe de puissance nominale  $P$  en watt (W), alimentée sous sa tension nominale  $U$  en volt (V), est traversée par un courant d'intensité  $I$  en ampère (A) tel que :  **$P = U \times I$** .

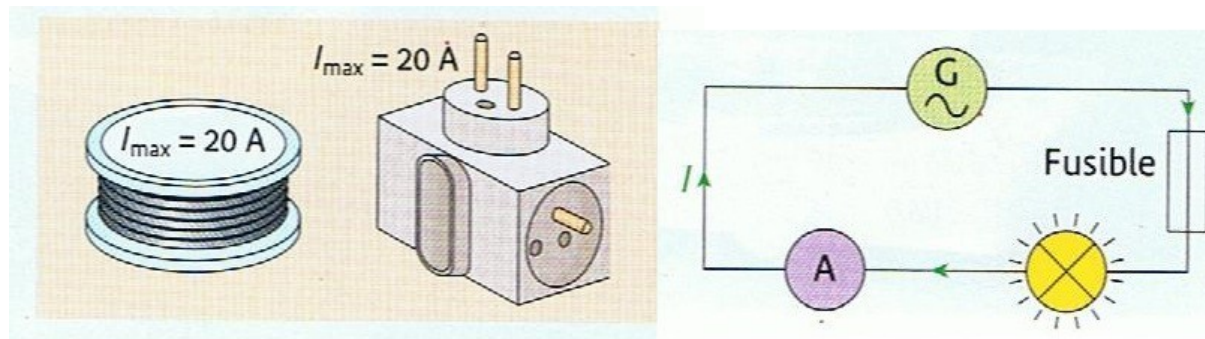
### 3) Intensité maximale

→ activité 3 : Comment protéger les installations ?

Les câbles électriques et les multiprises sont conçus pour supporter une intensité de courant bien déterminée appelée « intensité maximale admise » ; on la note  $I_{max}$ .

Dans un circuit, quand l'intensité dépasse les valeurs prescrites par les règles de sécurité, il y a « surintensité » : le fusible se brise : il agit comme un coupe-circuit et protège ainsi l'installation.

Conclusion : L'intensité du courant électrique qui parcourt un fil conducteur ne doit pas dépasser une certaine valeur déterminée par les critères de sécurité. Le coupe-circuit protège les appareils et les installations contre les surintensités.



### 3) Énergie électrique

→ activité 4 : Comment mesure-t-on l'énergie électrique ?

La plaque chauffante de puissance  **$P = 1,5 \text{ kW}$**  fonctionne pendant **2 heures**. Elle transforme l'énergie électrique en énergie thermique.

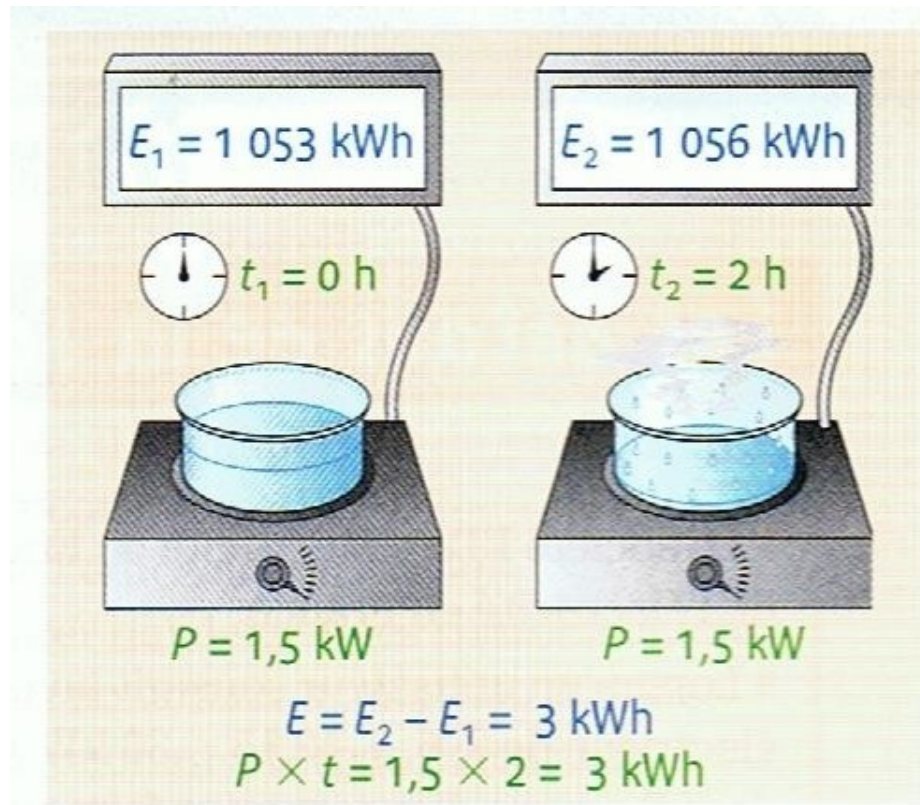
Le compteur EDF comptabilise l'énergie électrique  $E$  qu'elle consomme :

$$E = E_{\text{après 2 h}} - E_{\text{au départ}} = \mathbf{3 \text{ kWh.}}$$

Le produit de la puissance  $P$  de la plaque par la durée  $t$  de fonctionnement :

$$P \times t = 1,5 \times 2 = \mathbf{3 \text{ kWh}}, \text{ nous permet de vérifier la relation } \mathbf{E = P \times t}$$

Conclusion : Un récepteur de puissance  $P$ , fonctionnant pdt une durée  $t$ , consomme une énergie électrique  $E$  telle que :  $\mathbf{E = P \times t}$ . L'unité d'énergie du S.I. est le joule (J). C'est l'énergie consommée par un appareil de puissance 1 watt pendant une seconde. Cette unité étant très petite, on utilise plus souvent le wattheure (Wh) et le kilowattheure (kWh).



$E$	$=$	$P$	$\times$	$t$
joule (J)		watt (W)		seconde (s)
wattheure (Wh)		watt (W)		heure (h)
kilowattheure (kWh)		kilowatt (kW)		heure (h)

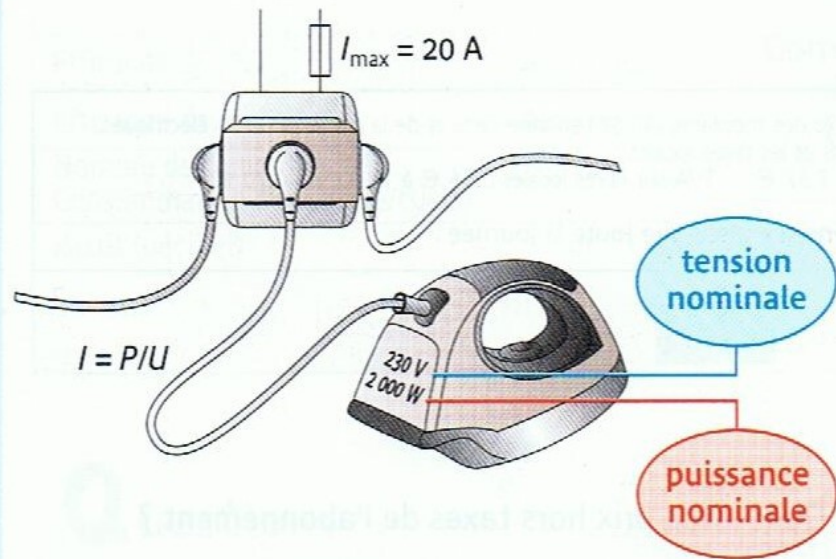
$$1 \text{ J} = 1 \text{ W} \times 1 \text{ s}$$

$$1 \text{ Wh} = 1 \text{ W} \times 3\,600 \text{ s} = 3\,600 \text{ J}$$

$$1 \text{ kWh} = 10^3 \text{ Wh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$$

# BILAN

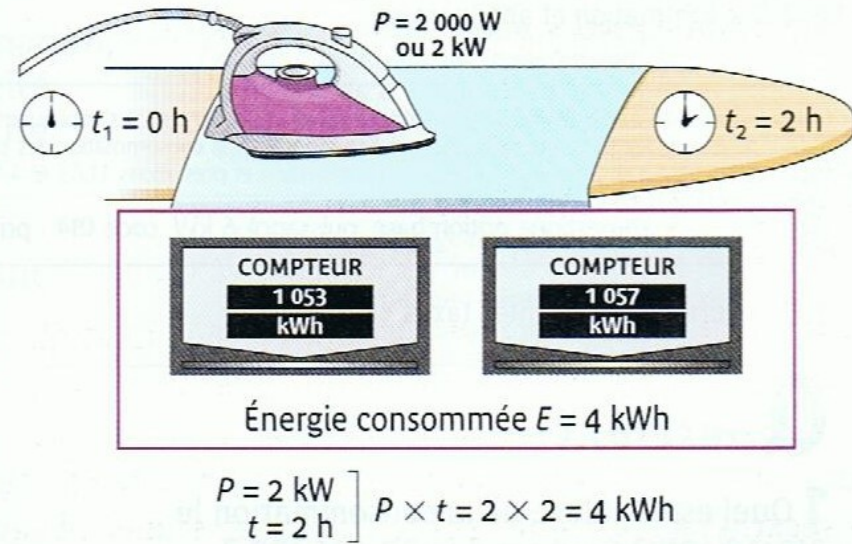
## Caractéristiques nominales



$$P = U \times I$$

watt (W)      volt (V)      ampère (A)

## Énergie électrique



$$E = P \times t$$

joule (J)      watt (W)      seconde (s)  
wattheure (Wh)      watt (W)      heure (h)  
kilowattheure (kWh)      kilowatt (kW)      heure (h)