

Puissance électrique

القدرة الكهربائية

Collège : MY
Ismail

- Que signifie la valeur en Watt portée sur les appareils électriques ?
- Quelle relation existe-t-elle entre puissance, tension et intensité du courant électrique ?
- Comment peut-on calculer la puissance électrique d'un appareil de chauffage ?

I. Puissance nominale

- Plusieurs informations sont indiquées sur l'étiquette de chaque appareil électrique domestique

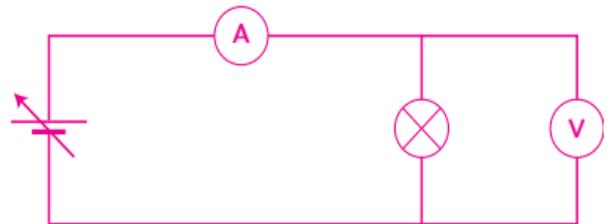
| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| Téléviseur  150 W - 230 V | Four électrique  1,2 kW - 230 V | Motrice de TGV  8,8 MW - 25 000 V | Calculatrice  0,1 mW - 3 V | Lampe fluocompacte  20 W - 230 V |
|---|---|---|---|--|

▶ Puissance et tension nominales de quelques appareils électriques

- L'unité associée au symbole W est Watt, c'est l'unité de la puissance
- La puissance indiquée par le constructeur pour le fonctionnement normal d'un appareil est sa puissance nominale
- Lampe (20 w) - téléviseur (150 w) - TGV (88 MW)
- I : intensité nominale U : tension nominale

II. Puissance électrique (courant électrique continu)

- On réalise l'expérience suivante on utilise :
 - deux lampe différentes (2.4 w et 2.1 W)
 - générateur de tension variable
 - voltmètre et ampèremètre
- En alimentant chaque lampe avec sa tension nominale



| | | |
|--|--|--|
| | Lampe L ₁  2.4w | Lampe L ₂  2.1w |
| Tension nominale de lampe U_{nominale} (V) | 4.8 V | 6 V |
| Puissance nominale de lampe P_{nominale} (W) | 2.4 W | 2.1 W |
| Tension U aux bornes de la lampe (V) | 4.8 V | 6 V |
| Intensité I de courant électrique qui traverse la lampe (A) | 0.49 A | 0.34 A |
| Produit U × I | 2.35 V.A | 2.0 V.A |

$$P = U \times I$$

- $1 \text{ V} \cdot \text{A} = 1 \text{ W}$
- On constate que $P_{\text{ nominale}} \approx U \times I$
- La **puissance** nominale d'une lampe est égale au produit de la tension à ses bornes et de l'intensité du courant électrique qui le traverse

$$\text{Et : } U = \frac{P}{I} \quad \text{et} \quad I = \frac{P}{U}$$

- L'unité de puissance est : watt W
- kilo-watt $1 \text{ Kw} = 1000 \text{ W} = 10^3 \text{ W}$ - $1 \text{ mW} = 0.001 \text{ W} = 10^{-3} \text{ W}$
- Miga-watt $1 \text{ MW} = 1000000 \text{ W} = 10^6 \text{ W}$ - $1 \text{ GW} = 10^9 \text{ W}$

⚡ Remarques :

- Cette relation est valable pour courant électrique continu, et pour le courant électrique sinusoïdale valable pour les appareils qui convertissent l'énergie électrique en énergie thermique (tel que la lampe, le chauffe-eau, le fer à repasser, le Four électrique, la cheminée.....)
- Si la tension d'alimentation est inférieure à la tension nominale de la lampe :
 - Le produit $U \times I$ inférieure à la puissance nominale
 - La lampe brille plus faiblement

III. Puissance électrique d'un appareil de chauffage

⚡ Quelques appareils transfèrent l'énergie électrique en énergie thermique comme : le chauffe-eau, le fer à repasser, le Four électrique, la cheminée.....)

⚡ La puissance électrique consommée par l'appareil de chauffage est $P = U \times I$

⚡ D'après la loi d'Ohm, c'est-à-dire $U = R \times I$

⚡ D'après (1) et (2) on remarque que

- $P = R \times I \times I$
- Donc $P = R \times I^2$



$$P = R \times I^2$$

⚡ **La puissance totale** : P_{totale}

- La puissance totale consommée par une installation électrique est égale à la somme des puissances des appareils électriques branchés et allumés sur cette installation : $P_{\text{totale}} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$

-Exemple : On fonction les appareils suivantes :

- Télévision (130 W) – Four (1.2 Kw) – 4 lampes (100 w pour chaque lampe)
- Calculer la puissance totale P_{totale} ($1.2 \text{ Kw} = 1.2 \times 1000 = 1200 \text{ W}$)
- $P_{\text{totale}} = P_{\text{television}} + P_{\text{Four}} + 4 P_{\text{Lampe}} = 130 \text{ w} + 1200 \text{ w} + 4 \times 100 \text{ w} = 1730 \text{ W}$
- $P_{\text{totale}} = 1730 \text{ w}$

⚡ Remarques :

- La puissance totale P_{totale} et ne doit pas dépasser la puissance maximale P_{max} spécifiée pour la maison par l'Agence de distribution d'électricité (et la valeur I_{max} qui est enregistrée sur le disjoncteur) $P_{\text{max}} = U \times I_{\text{max}}$
- Dans le cas où il dépasse la puissance maximale P_{max} , le disjoncteur coupe automatiquement le courant de la maison afin d'assurer la sécurité de votre installation et éviter un incendie.