

# LA PUISSANCE ELECTRIQUE

## I. La puissance électrique

### 1. La plaque signalétique

Tous les appareils électriques ont une plaque signalétique portant différentes indications appelé **les caractéristiques nominales de l'appareil** :



- 📖 Une valeur exprimée en **volt (V)** exemple **220V** appelée **tension nominale** .
- 📖 Une valeur exprimée en **Watt (W)** exemple **1400 W** appelée **Puissance nominale** d'un appareil.
- 📖 Une valeur exprimée en **Ampère (A)** exemple **10A** appelée **Intensité du courant nominale**.

### 2. Caractéristiques nominales d'un appareil électrique

Les caractéristiques nominales de l'appareil sont les valeurs des grandeurs électriques qu'il faut respecter pour que l'appareil fonctionne normalement. Ces grandeurs sont **la tension nominale, la Puissance nominale et Intensité électrique nominale**

**La tension nominale** : est la tension d'utilisation qu'il faut appliquer aux bornes de l'appareil électrique pour qu'il fonctionne normalement.

**La Puissance nominale** : est la puissance électrique consommée par l'appareil électrique lorsqu'il fonctionne normalement.

**Intensité électrique nominale**: est l'intensité du courant qui peut traverser l'appareil pendant le fonctionnement normale.

### 3. Notion de la puissance électrique

La puissance électrique est une grandeur physique qui caractérise la performance d'un appareil électrique par rapport à un autre et l'importance de l'effet qu'il produit (éclairage ; chauffage .....).

#### La signification de la puissance électrique indiquée sur l'appareil

- Plus la puissance nominale est élevée :
  - ✚ Plus l'éclat (éclairage) d'une lampe est fort.
  - ✚ Plus l'aspiration d'un aspirateur est forte.
  - ✚ Plus la chaleur d'un chauffage est forte
  - ✚ Plus le son produit des enceintes peut être fort etc

### Exercice 01

Sur un chauffe-eau électrique, on peut lire : (220 V - 1500 W)  
Que signifier ces indications ?

**Réponse :**

$U=220\text{ V}$  : **tension nominale**

$P=1500\text{ W}$  : **puissance nominale du chauffe-eau**

### Exercice 02

Voici les indications que l'on peut lire sur deux lampes : lampe  $L_1$  (220 V - 60 W) et lampe  $L_2$  (220 V - 100 W)

1. Indiquer la tension à appliquer aux bornes de chaque lampe pour qu'elle fonctionne normalement.

**$U=220\text{ V}$**

2. Laquelle de ces deux lampes brille le plus ? justifier

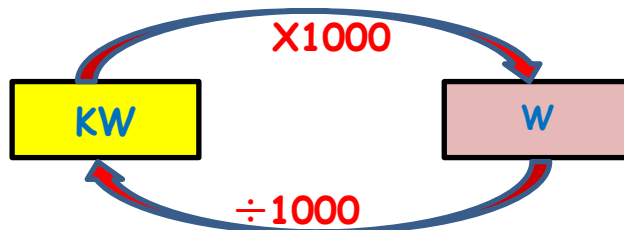
**La lampe qui brille plus est la lampe  $L_2$  car sa puissance est la plus grande.**

### 4. Symbole et unités de la puissance électrique

La puissance électrique est une grandeur physique noté **P**, son unité international est le **watt** de symbole **W**.

Les multiples et sous multiples de l'unité watt

|          |  |  |          |  |  |          |  |  |      |  |  |           |
|----------|--|--|----------|--|--|----------|--|--|------|--|--|-----------|
| Gigawatt |  |  | Mégawatt |  |  | Kilowatt |  |  | Watt |  |  | milliwatt |
| GW       |  |  | MW       |  |  |          |  |  | W    |  |  | mW        |

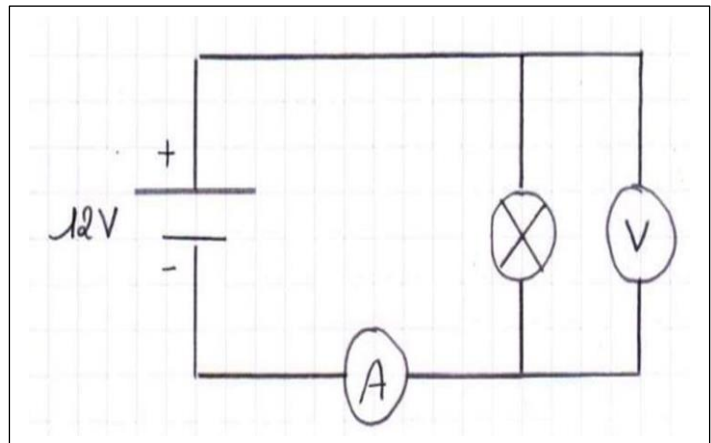
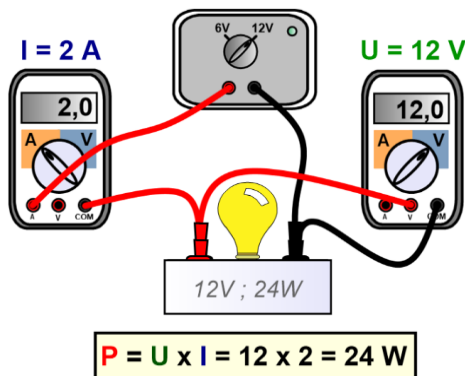


### 4. Ordre de grandeurs

| Appareil         |                |                     |      |     |       |
|------------------|----------------|---------------------|------|-----|-------|
| Puissance (en W) | 2kW<br>(2000W) | 1MW<br>(1 000 000W) | 160W | 60W | 1200W |

## II. Calcul de puissance électrique:

### 1. En courant continu :



La puissance électrique dépend à la fois de la tension  $U$  d'alimentation et de l'intensité  $I$ . Pour tous les appareils alimentés en courant continu on a la formule

$$P = U \times I$$

**Avec :**

$P$  : la puissance consommée par l'appareil électrique en watt (W)

$U$  : la tension aux bornes de l'appareil électrique en volt (V)

$I$  : intensité du courant qui traverse l'appareil électrique en Ampère (A)

### 2. En courant alternatif :

Dans le cas d'un courant alternatif la formule  $P = U \times I$  reste la même pour tous les appareils de type résistif c'est-à-dire les appareils transformant l'énergie électrique en énergie thermique (chaleur) ; fer à repasser , four , lampe , le chauffage électrique..... mais on effectue le calcul avec les valeurs efficaces de la tension et de l'intensité.

$$P = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}}$$

### 3. Puissance électrique d'un appareil de chauffage

Un appareil de chauffage est un appareil qui transforme l'énergie électrique en énergie thermique (chaleur) .

L'appareil de chauffage comporte des conducteurs ohmiques de résistance  $R$ .

La puissance électrique  $P$  consommée par l'appareil de chauffage est calculée par la relation suivante  $P = U \times I$  (1)

Puisque l'appareil de chauffage contient des résistances électriques donc selon la loi d'Ohm on écrit  $U = R \times I$  (2)

D'après (1) et (2) on a :  $P = R \times I \times I$

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

Avec  $R$  en ohm ( $\Omega$ ) et  $I$  en ampère (A)

#### 4. Puissance consommée par une installation domestique :

Si une installation (maison, usine, ...) comporte plusieurs appareils électriques alors la puissance électrique totale consommée par une installation domestique est égale à la somme des puissances consommées par des appareils qui fonctionnent en même temps.

**Exemple** Si vous utilisez chez vous en même temps un four micro-onde (1,2 kW), un fer à repasser (1500W) et deux lampes (75 W chacune) .

la puissance électrique consommée totale :

$$P_{\text{totale}} = P_{\text{t}} = P_{\text{four}} + P_{\text{fer}} + P_{\text{lampes}}$$

$$1,2 \text{ kW} = 1200 \text{ W}$$

$$P_{\text{t}} = 1200 + 300 + (2 \times 75) = 1650 \text{ W}$$

#### Remarque importante : protection d'une installation domestique

📖 Chaque installation domestique possède une puissance électrique maximale notée «  $P_{\text{max}}$  » spécifiée pour la maison par l'Agence de distribution de l'électricité.

$$P_{\text{max}} = U \cdot I_{\text{max}}$$

«  $I_e$  ou  $I_{\text{max}}$  » intensité efficace maximale qu'il ne faut pas les dépasser.

📖 Dans le cas où il dépasse la puissance maximale  $P_{\text{max}}$ , le disjoncteur coupe automatiquement le courant de la maison afin d'assurer la sécurité de votre installation et éviter un incendie.

📖  $I_{\text{t}} (P_{\text{t}})$  ne doit pas dépasser  $I_{\text{max}} (P_{\text{max}})$  qui est enregistrée sur le disjoncteur

📖 Il y'a surintensité si l'intensité  $I_{\text{t}}$  du courant dans une installation électrique dépasse la valeur  $I_{\text{max}}$  de sécurité.