

ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵍⵎⴰⴽⴷⴰ  
ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵍⵎⴰⴽⴷⴰ ⵏ ⵍⵎⴰⴽⴷⴰ  
ⵏ ⵍⵎⴰⴽⴷⴰ ⵏ ⵍⵎⴰⴽⴷⴰ  
ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵍⵎⴰⴽⴷⴰ ⵏ ⵍⵎⴰⴽⴷⴰ  
ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵍⵎⴰⴽⴷⴰ ⵏ ⵍⵎⴰⴽⴷⴰ



المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني  
والتعليم العالي والبحث العلمي  
الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين  
جهة الرباط - سلا - القنيطرة

المديرية الإقليمية للقنيطرة  
الثانوية الإعدادية الأرك

**Matière : physique et chimie**

**Niveau : 3<sup>ème</sup> Année du cycle secondaire collégial**

## **Partie 3 : L'Électricité**

### **Leçon 2 :**

### **القدرة الكهربائية Puissance électrique**

## القدرة الكهربائية : puissance électrique



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

Des ampoules de différents types sont utilisées dans la vie quotidienne. Ces ampoules portent des indications différentes de types ( 12W ; 60W; 100W ...). Des indications semblables se retrouvent sur tout les appareils électriques.

**Que signifient ces indications ? et que traduisent-elles ?**

# القدرة الكهربائية Leçon 2 : puissance électrique

## 1- Notion de puissance électrique

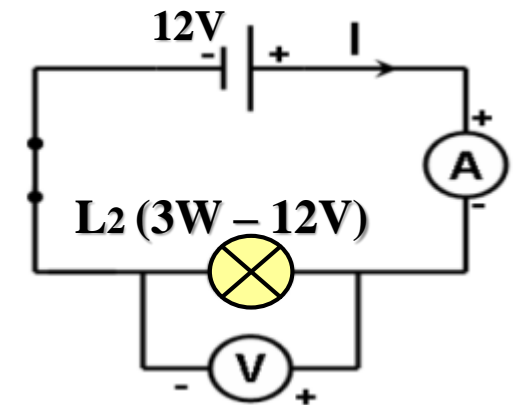
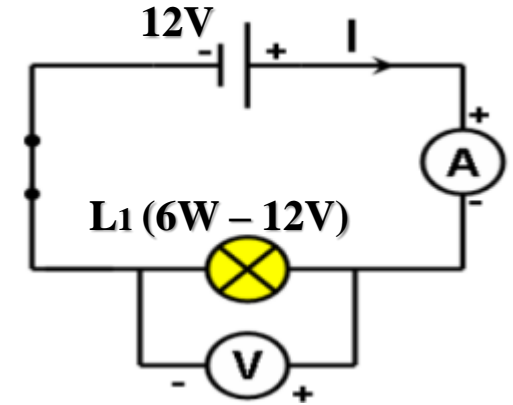
### 1-1 Expérience :

On branche successivement deux lampes différentes  $L_1$  et  $L_2$ , portant respectivement les indications  $(6W - 12V)$  et  $(3W - 12V)$  avec un même générateur de tension  $12V$ .

- Comparer les éclairagements des lampes  $L_1$  et  $L_2$  avec les indications en watt (W) portées sur les lampes .
- Compléter le tableau ci-dessous, avec  $U$  la tension entre les bornes de la lampe et  $I$  l'intensité du courant qui le traverse,

### Tableau de mesures :

|                        | Tension $U$ (V) | Intensité $I$ (A) | Produit $U \times I$ |
|------------------------|-----------------|-------------------|----------------------|
| Lampe $L_1$ (6W – 12V) | 12 V            | 0,5 A             | ---                  |
| Lampe $L_2$ (3W – 12V) | 12 V            | 0,25 A            | ---                  |



## Tableau de mesures :

|                     | Tension U (V) | Intensité I (A) | Produit $U \times I$ |
|---------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Lampe L1 (6W – 12V) | 12 V          | 0,5 A           | 6                    |
| Lampe L2 (3W – 12V) | 12 V          | 0,25 A          | 3                    |

### 1-2 Observations et interprétation:

Nous observons que :

- La lampe L1 brille plus que la lampe L2 , en raison de la différence entre les grandeurs 6W et 3W pour chaque lampe, cette grandeur physique est appelée **puissance électrique**.  
( On dit que la puissance de la lampe L1 est supérieure à la puissance de la lampe L2 )
- le produit  $U \times I$  est égale à la puissance enregistrée sur la lampe.

## 1-3 Conclusion

La puissance électrique, notée **P** représente la performance (efficacité) d'un appareil électrique en ( éclairage chauffage ...). Sa unité est le **Watt**, notée **W**

- Le kilowatt  $1 \text{ Kw} = 1000 \text{ W} = 10^3 \text{ W}$
- Le Migawatt  $1 \text{ MW} = 1000000 \text{ W} = 10^6 \text{ W}$
- Le Gigawatt  $1 \text{ GW} = 10^9 \text{ W}$

- Le miliwatt  $1 \text{ mW} = 0.001 \text{ W} = 10^{-3} \text{ W}$

La puissance électrique consommée par un appareil électrique est égale au produit de la tension  $U$  appliquée entre ses bornes et de l'intensité  $I$  du courant qui le traverse:

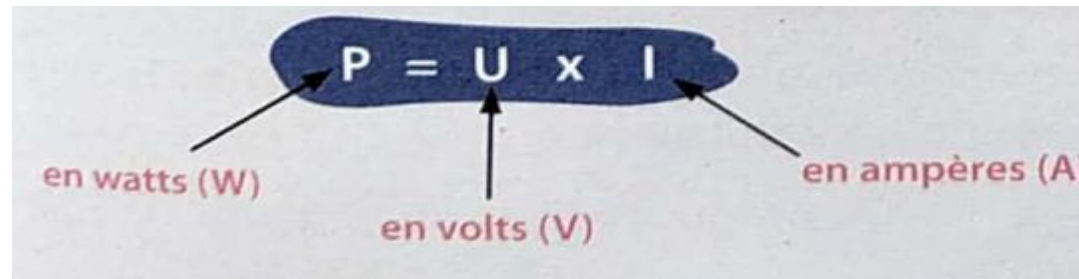


Diagram illustrating the formula  $P = U \times I$  with units:

- $P$  : en watts (W)
- $U$  : en volts (V)
- $I$  : en ampères (A)

$$U = \frac{P}{I}$$

$$I = \frac{P}{U}$$

### Remarque :

Cette relation est valable pour le courant électrique continu, mais dans le courant alternatif sinusoïdal valable que pour les appareils de chauffage (lampes, fer à repasser, fours électriques, ..)

Dans ce cas la relation s'écrit :  $P = U_{\text{eff}} \times I_{\text{eff}}$

Avec :  $U_{\text{eff}}$  : tension efficace en volt V

$I_{\text{eff}}$  : intensité efficace en ampère A



## 2- Les caractéristiques nominales d'un appareil électrique :

Pour protéger les appareils électriques contre les dommages, le fabricant enregistre certaines indications sur la plaque signalétique de l'appareil (les caractéristiques nominales de l'appareil).

- **La tension nominale** indiquée sur un appareil électrique est la tension qui permet une utilisation normale de l'appareil.
- **La puissance nominale** d'un appareil est la puissance qu'il reçoit lorsqu'il est soumis à sa tension nominale.
- **L'intensité nominale** d'un appareil est l'intensité de courant qui traverse l'appareil lorsqu'il est soumis à sa tension nominale.

### Remarque :

- Si la puissance électrique fournie à un appareil est inférieure à sa puissance nominale, alors son efficacité est inférieure à celle prévue.
- Si la puissance électrique fournie à un appareil est supérieure à sa puissance nominale, alors son efficacité est supérieure à celle prévue par le constructeur et sa détérioration risque d'intervenir rapidement.

## Application :

### Exercice 1 :

I - Une lampe porte les indications suivantes : (6V – 100 mA).

- Donnez la signification de ces deux valeurs .
- Calculer la puissance consommée par la lampe quand elle fonctionne normalement.

II - Un radiateur électrique d'une puissance de 1,5kW est traversé par un courant dont l'intensité a une valeur efficace de 6,5A.

Calculez la valeur de la tension entre ses bornes, sachant qu'il fonctionne d'une façon normale ?

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

Un **appareil de chauffage** est un appareil qui transforme l'énergie électrique en énergie thermique (chaleur) est constituée d'un conducteur ohmique de résistance  $R$ .

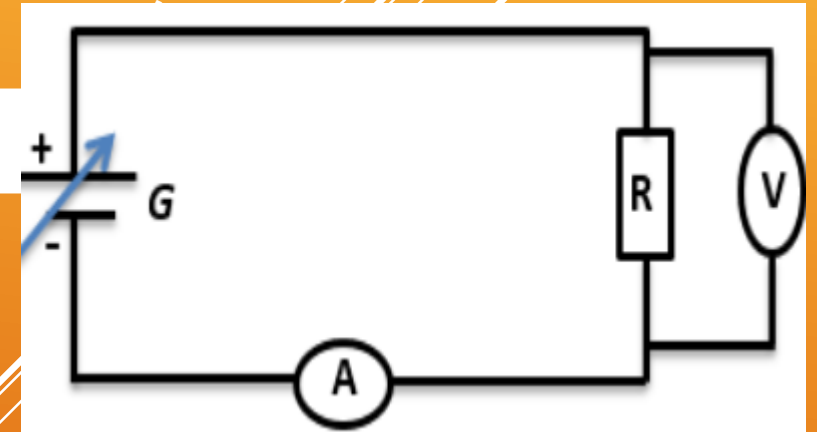
La puissance électrique  $P$  consommée par l'appareil de chauffage est  $P = U \times I$  (1)

Et puisque l'appareil de chauffage contient une résistance électrique donc selon la loi d'Ohm  $U = R \times I$  (2)

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

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

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





#### 4- La puissance totale $P_t$ :

La puissance totale  $P_t$  consommée par une installation (maison, usine, ...) est égale à la somme des puissances consommées par chaque appareil de l'installation fonctionnant en même temps.

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

##### Exemple :

On fonctionne en même temps les appareils suivantes :

Télévision (130 W) ; Four (1,2 Kw) ; 4 lampes (100 w pour chaque lampe)

Calculer la puissance totale  $P_t$  :

$$\begin{aligned} P_t &= P_{\text{télévision}} + P_{\text{four}} + 4 P_{\text{lampes}} \\ &= 130 \text{ w} + 1200 \text{ w} + 4 \times 100 \text{ w} \end{aligned}$$

$$P_t = 1730 \text{ w}$$

##### Remarque :

Pour éviter les pannes de courant, la puissance totale consommée  $P_t$  doit être inférieure ou égale à la puissance électrique maximale  $P_{\text{max}}$  spécifiée pour la maison par l'Agence de distribution de l'électricité ( $P_t \leq P_{\text{max}}$ ), ou  $I_t$  ne doit pas dépasser  $I_{\text{max}}$  qui est enregistrée sur le disjoncteur. avec  $P_{\text{max}} = U \times I_{\text{max}}$  et  $P_t = U \times I_t$

## Application :

### Exercice 2 :

Un restaurant est contient des appareils électriques suivants :

- ☐ Un four électrique (220V – 1200W)
- ☐ Télévision écran plat (220V – 400W)
- ☐ Chauffe-eau (220V – 1800W)

1. Que signifier les valeurs enregistrées sur le four électrique (220V – 1200W) ?
2. Calculer l'intensité de courant électrique  $I$  traversant le four électrique pendant son fonctionnement normal.
3. Calculer la résistance électrique ( $R$ ) de ce four électrique.
4. On fonctionne tous ces appareils en même temps,
  - Calculer la puissance électrique totale ( $P_t$ ) consommée par ces appareils.

### Exercice 3 :

Une lampe de résistance  $R=120\Omega$  est traversée par un courant continu d'intensité  $I= 0,1A$ .

- 1- Calculer la puissance électrique consommée par la lampe
- 2- déduire la tension électrique appliquée entre les bornes de cette lampe

### Exercice 4 :

La puissance nominale d'un fer à repasser est 1,1KW.

- 1- Quelle est la tension efficace entre ses bornes lorsqu'il est traversé par un courant électrique d'intensité  $I = 5A$ .
- 2- déterminer la valeur de la résistance chauffante du fer à repasser.
- 3- Est-ce que notre fer à repasser peut fonctionner en même temps avec un four (4KW) et une machine à laver (2KW) dans une installation où la puissance maximale autorisée est  $P_{max} = 6,5 \text{ KW}$  ? justifier

### Exercice 5 :

Le disjoncteur d'un salon de coiffure alimenté en 220 V est réglé sur 35 A. Le salon comprend 6 tubes d'éclairages de 200 W, 10 lampes de 100W et 6 sèche-cheveux de 1600 W.

- 1 - Quelle est la puissance maximale dont dispose le salon ?
- 2 - Quelle est la puissance totale de l'installation électrique quand tous les appareils fonctionnent ?
- 3 - Peux-tu faire fonctionner tous les appareils en même temps ? (justifier ta réponse)