

La puissance électrique

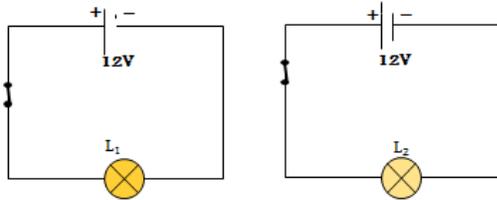
I - Notion de puissance électrique

Expérience

On réalise les deux montages ci-dessous .

Montage 1 : lampe L_1 portant les indications (12V - 21W) alimentée par un générateur de tension 12V

Montage 2 : lampe L_2 portant les indications (12V - 5W) alimentée par le même générateur



1

Observation

L'éclat de la lampe L_1 est plus fort que celui de la lampe L_2 .
On dit que L_1 est plus puissante que L_2 ou on dit :
la puissance de la lampe L_1 est supérieure à celle de la lampe L_2

Conclusion

La puissance électrique, notée P est une grandeur physique qui renseigne l'utilisateur sur l'efficacité de fonctionnement d'un appareil en éclairage, chauffage, Aspiration

Remarque

* La valeur 12V inscrite sur la lampe signifie la tension nominale **التوتر الاسمي** de cette lampe c.à.d la tension qu'il faut appliquer entre ses bornes pour qu'elle puisse briller d'une façon normale

2

* La valeur 21W inscrite sur la lampe L_1 signifie la puissance nominale de cette lampe

* La valeur 5W inscrite sur la lampe L_2 signifie la puissance nominale de cette lampe

Unités de la puissance

L'unité internationale de la puissance électrique est le Watt de symbole **W**

On utilise aussi :

- ★ Le milliwatt mW : $1\text{mW} = 1 / 1000\text{W} = 0,001\text{w} = 10^{-3}\text{W}$
- ★ Le Kilowatt KW : $1\text{KW} = 1000\text{W} = 10^3\text{w}$
- ★ Le mégawatt MW : $1\text{MW} = 1000000\text{W} = 10^6\text{ w}$
- ★ Le gigawatt GW : $1\text{GW} = 1000000000\text{W} = 10^9\text{ w}$

3

Remarque

Tout appareil électrique porte une plaque signalétique sur laquelle on trouve quelques indications qui représentent les caractéristiques nominales de l'appareil **المميزات الاسمية** (au moins deux indications) parmi ces indications on trouve :

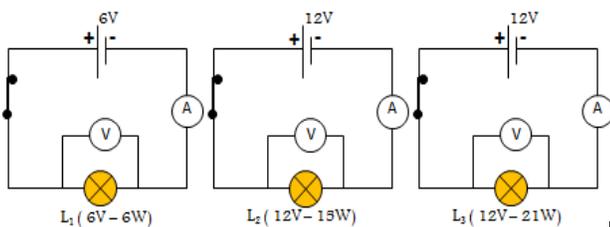
- ☞ La tension électrique nominale : la tension sous laquelle l'appareil fonctionne d'une façon normale
- ☞ L'intensité électrique nominale : l'intensité qui traverse l'appareil lorsqu'il fonctionne normalement
- ☞ La puissance électrique nominale : la puissance consommée par l'appareil lorsqu'il fonctionne normalement

4

II - Expression de puissance électrique pour un appareil qui fonctionne en courant continu

Expérience

On fait fonctionner successivement trois lampes de puissances nominales différentes sous leurs tensions nominales puis on mesure l'intensité I du courant qui les traversent et la tension U aux bornes de chaque lampe



5

Tableau de mesure

Lampe	Puissance nominale	Tension mesurée en v	Intensité mesurée en A	Produit $U \times I$
L_1	6	6	0,99	5,94
L_2	15	12	1,25	15
L_3	21	12	1,75	21

Observations

On constate que le produit $U \times I$ est très proche de la puissance nominale pour chaque lampe

6

Conclusion

La puissance électrique P consommée par un appareil électrique est égale au produit de la tension U entre ses bornes par l'intensité de courant I qui le traverse en **courant continu**

7

$$P = U \cdot I$$

Intensité qui traverse l'appareil en A

Tension aux bornes de l'appareil en V

Puissance électrique consommée Par l'appareil en W

8

Remarque

Pour un appareil de type résistif (appareil constitué de conducteur ohmique de résistance R qu'on appelle résistance chauffante, comme four, lampe, fer à repasser, ...) alimenté en courant alternatif, la formule reste la même mais on effectue le calcul avec les valeurs efficaces de la tension et de l'intensité.

$$P = U_{\text{eff}} \times I_{\text{eff}} \quad \text{Avec} \quad \begin{array}{l} U_{\text{eff}} \text{ tension efficace en V} \\ I_{\text{eff}} \text{ intensité efficace en A} \end{array}$$

Pour un appareil de chauffage de résistance R la relation devient :

$$\text{On a } P = U \times I \quad \text{Avec} \quad U = R \times I \quad \text{Loi d'Ohm}$$

On obtient :

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

9

III - Puissance consommée par une installation domestique

☞ Une installation domestique comporte plusieurs appareils électriques alors la puissance électrique totale consommée est égale à la somme des puissances consommées par les appareils qui fonctionnent simultanément

$$(P_T = P_1 + P_2 + \dots + P_n)$$

☞ La puissance totale P_T ne doit pas dépasser la puissance maximale P_{max} spécifiée pour la maison par l'office nationale d'électricité

☞ Connaître la puissance totale permet de calculer l'intensité totale qui traverse les appareils qui fonctionnent simultanément cette intensité ne doit pas dépasser I_{max} enregistrée sur le disjoncteur

10

☞ Connaître la puissance nominale d'un appareil électrique permet de connaître l'intensité de courant maximale qui le traverse .

La connaissance de cette intensité permet de choisir le fusible approprié pour protéger et appareil

11

exercices

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 lorsqu'elle fonctionne normalement.

II - Un four électrique de puissance 1,5kW est traversé par un courant d'intensité efficace 6,5A.

Calculez la tension aux bornes du four, sachant qu'il fonctionne d'une façon normale ?

Exercice 2

La maison de monsieur Anas contient les appareils électriques suivants :

Un four électrique (220V – 1200W), un téléviseur (220V – 400W) et un chauffe-eau (220V – 1800W)

1. Donner la signification des valeurs inscrites sur le four électrique ?

2. Calculer l'intensité de courant électrique I traversant le four électrique pendant son fonctionnement normal.

3. Calculer la résistance électrique (R) du four électrique.

4 Calculer la puissance électrique totale P_T consommée par ces appareils lorsqu'ils fonctionnent simultanément (en même temps)

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 chauffage électrique 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 chauffage.

3- Est-ce que le chauffage peut fonctionner en même temps avec un four (4KW) et une machine à laver (2KW) dans une installation où la puissance maximale autorisée est $P_{\text{max}} = 6,5 \text{ KW}$? justifier