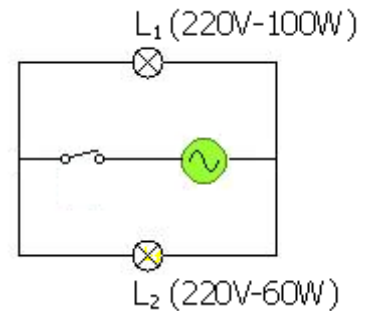


## القدرة الكهربائية : Puissance électrique

### I. Notion de puissance électrique

#### A. Activité:

On branche successivement deux lampes différentes L1 et L2, portant respectivement les signaux (100W - 12V) et (60W - 12V) avec un même générateur dont la tension est 12V comme le montre la figure ci-contre.



Comparer les éclairagements des lampes L1 et L2 avec les indications en watt (W) portées sur les culots.

Que signifie la valeur en watt et en volte portée sur les lampes ?

#### B. observation

Nous observons que l'éclat de la lampe L1 est plus puissant que l'éclat de la lampe L2, en raison de la différence entre les grandeurs 100W et 60W, pour chaque lampe, cette grandeur physique est appelée puissance électrique.

**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.

#### C. Conclusion

La puissance électrique est une grandeur physique qui se note avec la lettre P et exprime la performance d'un appareil électrique en (éclairage ou le chauffage ...).

Dans le système international des unités, la puissance électrique s'exprime en Watt de symbole W. Nous utilisons également les unités de puissance suivantes:

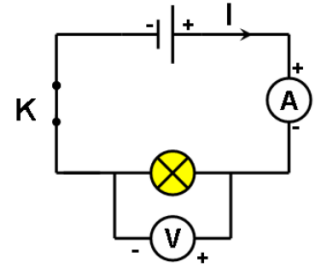
Multiples du watt			Sous multiple du watt
Le kilowatt (kW)	Le mégawatt (MW)	Le gigawatt (GW)	Le milliwatt (mW)
1KW = $10^3$ W	1MW = $10^6$ W	1GW = $10^9$ W	1mW = $10^{-3}$ W

### II. Puissance électrique consommée par un appareil électrique traversé par le courant continu :

#### A. Activité:

Nous réalisons le circuit électrique suivant en utilisant la lampe L1 (6W - 12V), puis nous mesurons l'intensité du courant qui traverse la lampe et la tension entre ses deux bornes puis répétons l'expérience en utilisant deux autres lampes L2 (3W - 6V) et L3 (6W - 24V).

Lampe	Tension U en (V)	Intensité I en (A)	Produit $U \times I$	Puissance électrique P en (w)	État d'éclairage (efficacité)
Lampe L1	12 V	0.50 A	6	6 W	normal
Lampe L2	6 V	0.499 A	2.99	3 W	faible
Lampe L3	24 V	0.27 A	6.48	6 W	Fore



## B. Observation

Nous observons que le produit  $U \times I$  est approximativement égale à la puissance P enregistrée sur la lampe.

Si la puissance électrique fournie à un appareil est inférieur à sa puissance nominale, alors son efficacité est inférieure à celle prévue.

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

## C. Conclusion

La puissance électrique consommée par un appareil électrique en courant continu est égale au produit de la tension appliquée entre ses deux bornes et de l'intensité du courant qui le traverse, et nous l'exprimons par la relation suivante:

$$P = U \times I$$

P: la puissance consommée en watts (W).

U: tension électrique entre les deux bornes de l'appareil en volte (V).

I: intensité du courant électrique traversant l'appareil en ampères (A).

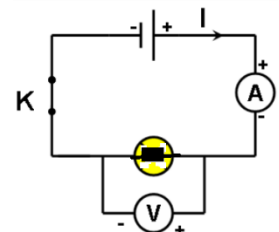
## III. Puissance électrique consommée par un appareil électrique traversé par le courant alternatif

### A. Expérience :

Etudions divers appareils de la vie courante qui sont alimentés dans leurs conditions normales de fonctionnement par le courant électrique alternatif  $I_{\text{eff}}$  où la valeur efficace de la tension est  $U_{\text{eff}} = 220V$

Complète le tableau suivant et déduit dans quel cas la relation  $P = U \times I$  est-elle valable.

Appareil	U(V)	I(A)	$U \times I$	Puissance nominale
lampe	220	0.45	99	100
fer à repasser مكواة	220	0.27	59.4	60
Ventilateur مروحة	220	0.65	143	125
Moulin طاحونة	220	2.10	462	400



### **B. Observations:**

En courant alternatif,  $P = U_{eff} \times I_{eff}$  ne reste valable que pour les appareils qui convertissent l'énergie électrique en énergie thermiques et qui ne contiennent pas de moteur (tel que la lampe, le chauffe-eau, le fer à repasser, le Four électrique,...).

### **C. Conclusion**

La puissance électrique consommée par un conducteur ohmique (fer à repasser) de résistance R dans le courant électrique alternatif est :  $P = U_{eff} \times I_{eff}$ , cette relation est valable pour tous les appareils de chauffage.

## **IV. 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. Au cours de son fonctionnement, il est soumis à une tension U et traversé par un courant d'intensité I.

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

Puisque l'appareil de chauffage contient une résistance électrique donc elle est soumise à la loi d'Ohm, c'est-à-dire :  $U = R \times I$  (2)

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

- P: la puissance en Watt (W).
- R: la résistance en ohm ( $\Omega$ ).
- I: Intensité de courant en Ampère (A).

## **V. La puissance consommée par une installation**

La puissance électrique totale consommée par l'installation est égale à la somme des puissances consommées par chaque appareil de l'installation fonctionnant en même temps.

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

La puissance totale  $P_t$  ne doit pas dépasser la puissance maximale  $P_{max}$  spécifiée pour la maison par l'Agence de distribution d'électricité par la valeur  $I_{max}$  qui est enregistrée sur le disjoncteur

$$P_{max} = U \times I_{max}$$

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.