

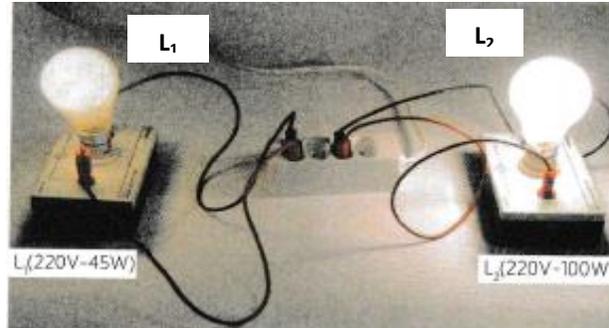
La Puissance électrique

PROF : MASK

I- Notion de puissance électrique :

a) Expérience.

On alimente deux lampes L_1 (45W-220V) et L_2 (100W-220V) sous la tension du secteur 220V, comme l'indique le document suivant :



b) Interprétation.

La lampe L_2 brille davantage que la lampe L_1 , Cela est dû à la différence entre les valeurs 45W et 100W, ces deux valeurs représentent **le degré de performance ou de réussite de chaque lampe**, ou autrement dit **la puissance électrique** de chaque lampe.

c) Conclusion.

- ✓ La puissance électrique d'un appareil est une grandeur qui nous renseigne sur le degré de réussite ou de performance pendant le fonctionnement de cet appareil au niveau de l'éclairage, du chauffage, du refroidissement ...
- ✓ la puissance électrique de symbole **P** est une grandeur physique qui s'exprime en **Watt (W)** comme unité internationale. On peut aussi utiliser les multiples et les sous-multiples du watt, dont :
 - Le milliwatt : $1 \text{ mW} = 0,001 \text{ W} = 10^{-3} \text{ W}$.
 - Le kilowatt : $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W} = 10^3 \text{ W}$.
 - Le Mégawatt : $1 \text{ MW} = 1\,000\,000 \text{ W} = 10^6 \text{ W}$.
 - Le Gigawatt : $1 \text{ GW} = 1\,000\,000\,000 \text{ W} = 10^9 \text{ W}$.
- ✓ La puissance d'un appareil électrique est une grandeur mesurable, et pour la mesurer on utilise un **Wattmètre**.
- ❖ **Remarque** : sur chaque appareil électrique on trouve une plaque indicatrice ou on a indiqué la puissance de l'appareil, cette puissance s'appelle : **la puissance nominale de l'appareil**.

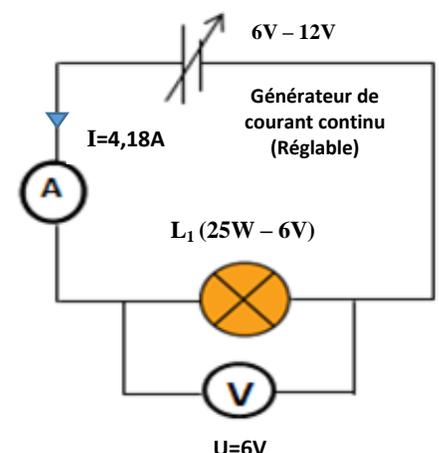
II- Puissance consommée par un appareil électrique :

1- Cas d'un appareil qui fonctionne en régime continu.

a) étude expérimentale.

On réalise le montage suivant en utilisant une lampe L_1 (25W – 6V), on mesure la tension **U** aux bornes de la lampe ainsi que l'intensité **I** du courant qui la traverse, et on compare le produit (**$U \times I$**) à la puissance nominale **P** de la lampe. On refait le même travail avec une autre lampe L_2 (7W – 12V).

La lampe	U (V)	I (A)	$U \times I$	P (W)
L_1	6V	4,18A	25,08	25W
L_2	12V	0,58A	6,96	7W



b) Conclusion.

pour un appareil électrique qui fonctionne en régime continu, Le produit ($U \times I$) dit **puissance consommée** est toujours égal à sa puissance nominale **P**. Ainsi on écrit :

$$P = U \times I$$

P : puissance électrique en Watt (W).

U : tension électrique en Volt (V).

I : intensité du courant en Ampère (A).

2- Cas d'un appareil qui fonctionne en régime alternatif.

Dans une installation domestique où la tension nominale est 220 V, on a réalisé la même étude expérimentale pour des appareils à utilisation domestique, les mesures ont donné les résultats suivants.

L'appareil	U(V)	I(A)	U×I	P (W)
Lampe	220 V	0,45 A	99 W	100 W
Chauffe-eau	220 V	2,27 A	499,4 W	500 W
Mixeur	220 V	0,65 A	143 W	125 W
Ventilateur	220 V	2,10 A	462 W	400 W

D'après ces résultats, on constate que : pour un appareil électrique qui fonctionne en régime alternatif, on distingue deux cas :

- ✓ Si l'appareil obéit à l'effet thermique du courant électrique (les appareil qui ne contiennent pas de moteur électrique) alors Le produit ($U \times I$) est égal à sa puissance nominale **P**.
- ✓ Si l'appareil contient un moteur électrique alors Le produit ($U \times I$) est différent de sa puissance nominale **P**.

III -Intérêt des caractéristiques nominales d'un appareil électrique :

1- Définition. www.pc1.ma

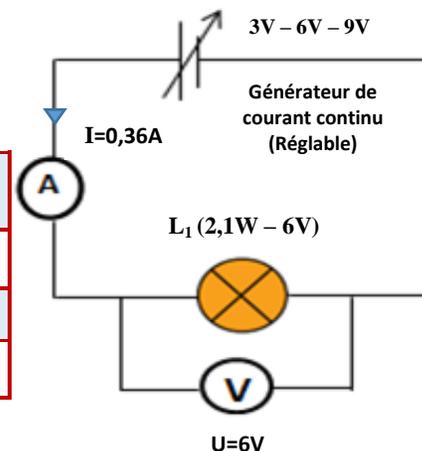
On appelle caractéristiques nominales d'un appareil électrique, les indications enregistrées sur l'appareil telles que : la puissance nominale, la tension nominale, l'intensité nominale, la fréquence nominale ...

2- Intérêt des caractéristiques nominales.

a) étude expérimentale.

On réalise le montage précédant en utilisant une lampe **L** (2,1W – 6V). mais cette fois-ci on fixe le générateur sur les tensions 3V, 6V et 9V, on obtient alors les résultats suivants.

U(V)	I(A)	U×I (W)	P(W)	Éclat de la lampe
3 V	0,23 A	0,69 W	2,1W	faible
6 V	0,36 A	2,16 W		normal
9 V	0,42 A	3,78 W		fort



c) Conclusion.

pour qu'un appareil électrique fonctionne normalement, il faut respecter ses caractéristiques nominales, ainsi quand un appareil fonctionne avec sa tension nominale, il consomme une puissance ($U \times I$) qui soit égale à sa puissance nominale **P**. d'où l'intérêt des caractéristiques nominales.

❖ **Remarque :**

L'avantage également de la puissance nominale d'un appareil électrique est de choisir le fusible approprié pour protéger l'appareil et c'est dont l'intensité nominale est légèrement supérieure à l'intensité du courant qui le traverse lorsqu'il fonctionne normalement.

Exemple : dans une installation domestique ($U=220V$), pour protéger un four électrique de puissance nominale **4 KW**, on propose les fusibles suivants (**7A – 8A – 9A – 10A**).

le fusible approprié c'est celui dont l'intensité nominale est **10A** car :

$$I = \frac{P}{U} = \frac{4000W}{220V} = 9,09A < 10A.$$

Fusibles



IV- Puissance électrique consommée par un appareil de chauffage :

1- Définition.

Un appareil de chauffage est un appareil constitué d'une résistance chauffante **R** qui transforme l'énergie électrique consommée en énergie thermique tels qu'un **four électrique, un chauffe-eau, un fer à repasser ...**

2- Puissance électrique consommée.

- ✓ pour un appareil de chauffage, la puissance consommée est : $P = U \times I.$ (1)
- ✓ et puisque cet appareil contient une résistance **R** donc il obéit à la loi d'ohm : $U = R \times I.$ (2)
- ✓ donc en remplaçant **U** par $R \times I$ dans la relation (1) on aura : $P = R \times I \times I$ et par suite :

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

P : puissance en Watt (W).
R : résistance en ohm (Ω).
I : intensité en Ampère (A).

V- Puissance électrique totale consommée dans une installation domestique :

- ❖ La puissance totale **P_t** consommée par une installation domestique comportant plusieurs appareils électriques qui fonctionnent en même temps, est égale à la somme des puissances consommées par ces appareils.

$$P_t = P_{(lampes)} + P_{(téléviseur)} + P_{(réfrigérateur)} + P_{(four)} + \dots$$

- ❖ Si cette puissance totale dépasse la puissance maximale **P_{max}** spécifiée pour la maison par l'Agence de distribution d'électricité (Lydec) à travers la valeur **I_{max}** enregistrée sur le disjoncteur de la maison, alors celui-ci coupera automatiquement le courant électrique dans toute la maison afin d'assurer la sécurité de l'installation et éviter tout incendie.

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

Le disjoncteur

