



la puissance Electrique



Objectifs d'apprentissage

- Connaître la puissance électrique et son unité (le watt)
- Connaître quelque ordre de grandeurs de la puissance électrique
- connaître les caractéristiques Nominales d'un appareil électrique
- Déterminer la puissance Electrique consommée par Un appareil de chauffage
- connaître et exploiter la relation $P=U.I$



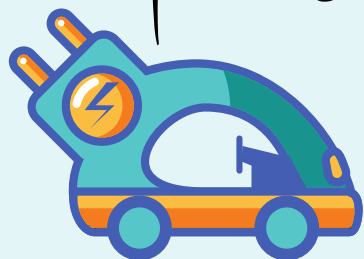
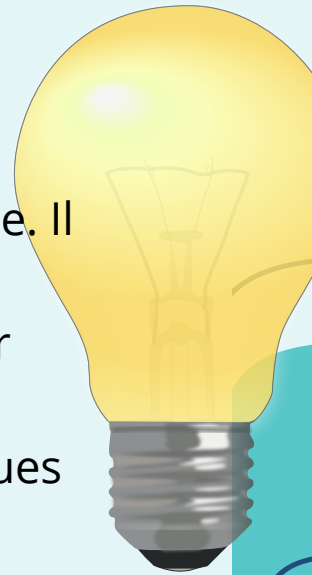
Prérequis



- Tension et intensité du courant électrique
- Résistance électrique loi d'ohm
- Utilisation d'appareils de mesure

SITUATION DÉCLENCHANT

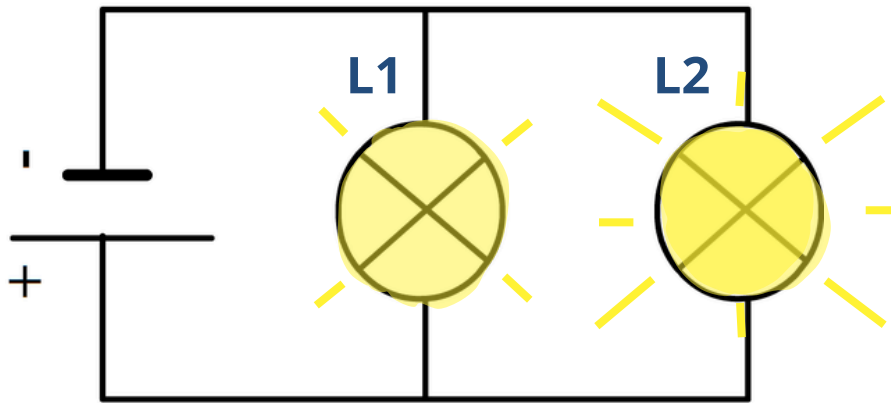
Nizar est dans un magasin et veut acheter une lampe. Il cherche parmi différentes lampes économiques de même type pour trouver celle qui donne un meilleur éclairage. Le vendeur lui propose deux lampes économiques L1 et L2. Nizar demande au vendeur quelques caractéristiques Nominales d'unité V et W. Que signifie les indications 9W et 25W?



1. NOTION DE LA PUISSANCE ÉLECTRIQUE

EXPÉRIENCE

On alimente deux lampes L1 (45W-220V) et L2 (100W-220V) sous la tension du secteur 220V , comme l'indique le document suivant :



INTERPRÉTATION

La lampe L2 brille davantage que la lampe L1, Cela est dû à la différence entre les valeurs 45W et 100 W , ces deux valeurs représentent le degré de performance ou de réussite de chaque lampe autrement dit **la puissance électrique** de chaque lampe

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

2. PUISSANCE CONSOMMÉE PAR UN APPAREIL ÉLECTRIQUE



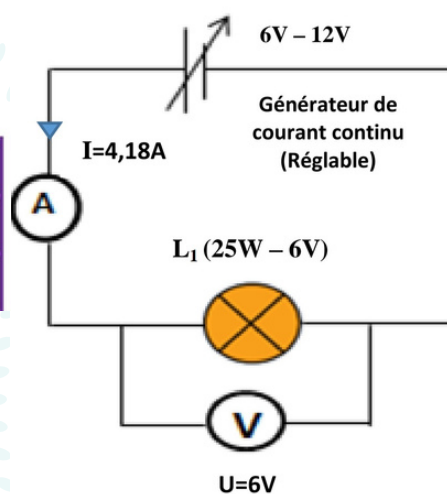
2.1 CAS D'UN APPAREIL QUI FONCTIONNE EN RÉGIME CONTINU.

A) ÉTUDE EXPÉRIMENTALE.

On réalise le montage suivant en utilisant une lampe L1 (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 L2 (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

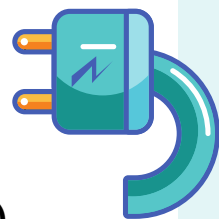


B) CONCLUSION

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).



2.2 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.

3. INTÉRÊT DES CARACTÉRISTIQUES NOMINALES D'UN APPAREIL ÉLECTRIQUE :

3.1) DÉFINITION

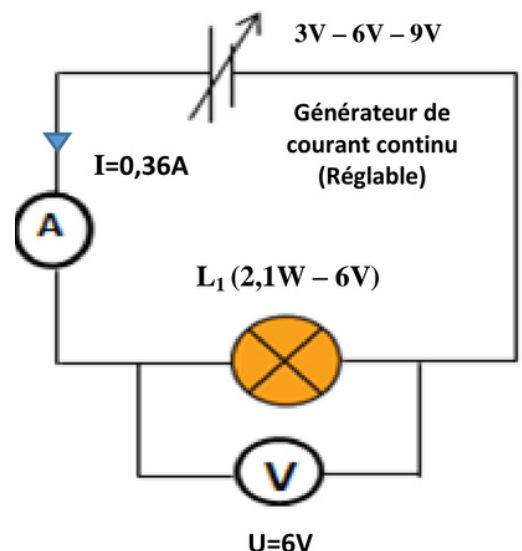
On appelle caractéristiques nominales d'un appareil électrique, les indications enregistrées sur l'appareil telles que : la puissance nominale, la tension nominale, l'intensité nominale, la fréquence nominale.

3.2) 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



B) 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 :

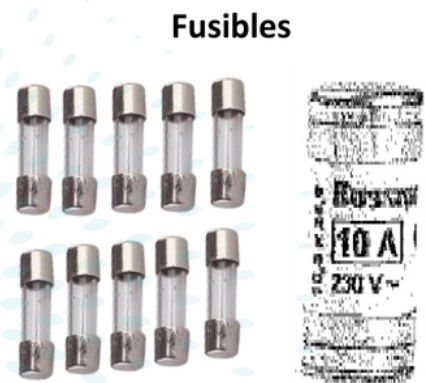
L'avantage également de la puissance nominale d'un appareil électrique est de choisir le fusible approprié pour protéger l'appareil et c'est dont l'intensité nominale est légèrement supérieure à l'intensité du courant qui le traverse lorsqu'il fonctionne normalement.

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 :

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



4. PUISSANCE ÉLECTRIQUE CONSOMMÉE PAR UN APPAREIL DE CHAUFFAGE :

4.1 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 ...

4.2 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).

