

La puissance électrique

Prof:
Ahmed
katif

I-Notion de puissance électrique

1)Activité expérimentale.

Prenant deux lampes d'une voiture portant les inscriptions(indications) suivantes:

- Lampe n°1: porte les inscriptions (12v;21w), lampe de feu arrière.
- Lampe n°2 :porte les inscriptions (12V;40W) ,lampe phare .

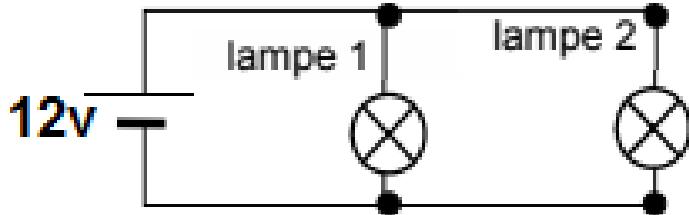
on rappelle que l'indication 12v indique la tension d'utilisation ou tension nominale pour que la lampe fonctionne de façon normale (voir schéma ci-dessous)



Lampe 1



Lampe 2



2) Observation

Même si les deux lampes fonctionnent de façon normale par la même tension adaptée (12v), on observe que:

- *La lampe portant l'indication 40w éclaire mieux que la lampe de feu en arrière portant l'indication 21w.*
- *on dit que la lampe portant l'indication 40w a une puissance d'éclairage supérieure à celle de lampe portant l'indication 21w.*
- *Le symbole W se lit watt ,est l'unité légale (S.I) de la puissance électrique*

- ✓ 21W: est la puissance électrique nominale de la lampe 1.
- ✓ 40W: est la puissance électrique nominale de la lampe 2.

3) conclusion

La puissance électrique notée **p** est une grandeur physique qui caractérise la performance d'un appareil électrique par rapport à un autre et l'importance de l'effet qu'il produit (chauffage; aspiration; éclairage,.....).

La puissance électrique s'exprime en watt de symbole **W**.

Les multiples et sous multiples de l'unité watt

Gigawatt GW			Mégawatt MW			Kilowatt kw			Watt W			milliwatt mW

1KW=1000W

5600w=5,6KW

240mW=0,24W

4,5MW=4500kw

Exercice

Convertir:

2,35KW=.....W

7548,74w=.....KW

60MW=.....KW

25mw=.....W

Quelques exemples : puissance nominale :

Appareil					
Puissance (en W)	2kW	1MW	60W	160W	1200W

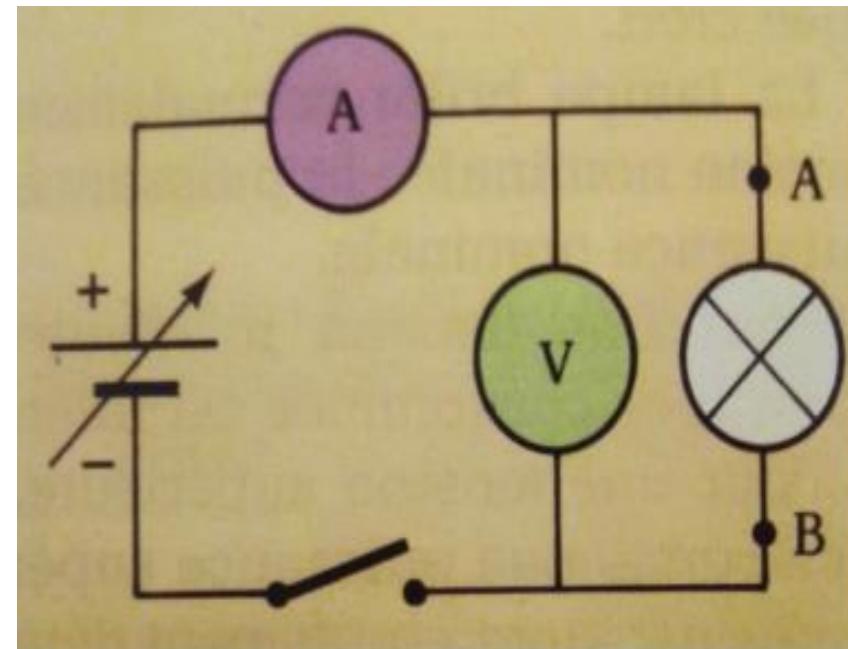
II-Puissance électrique en courant continu

Branchant successivement deux lampes L1(6v;1,8w) et

L2 (6v;3w), puis mesurant par l'ampèremètre l'intensité « I » qui la traverse lorsque la tension appliquée à ses bornes est égales à sa tension nominale. pour chaque lampe, On effectue le produit de la tension U en volts et l'intensité I mesurée en ampères.

Les lampes fonctionnent de façon normale.

	Lampe L1	Lampe L2
Tension U	6 V	6 V
Intensité I	0,3 A	0,5 A
Produit U × I	1,8	3
Puissance nominale	1,8 W	3 W



2) Observation

On observe que le produit $U \cdot I$ de la tension mesurée et l'intensité I mesurée pour chaque lampe est égal sa puissance nominale indiquée sur le culot.

3) Conclusion

Généralement, la puissance électrique P consommée par un appareil électrique fonctionnant en courant continu est égale au produit de la tension U qui existe entre ses bornes par l'intensité I du courant qui le traverse.

On écrit l'expression de la puissance électrique par la relation (formule) suivante.

$$P = U \times I$$

watt (W) volt (V) ampère (A)

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

Je cherche P :



$P = U \times I$

Je cherche U :



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

Je cherche I :



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

Remarque

Noter bien qu'en courant alternatif, la relation $P=U.I$ n'est valable que dans le cas d'appareils ayant un effet thermique et comportant des résistances. à condition de prendre les valeurs efficaces de la tension et de l'intensité.

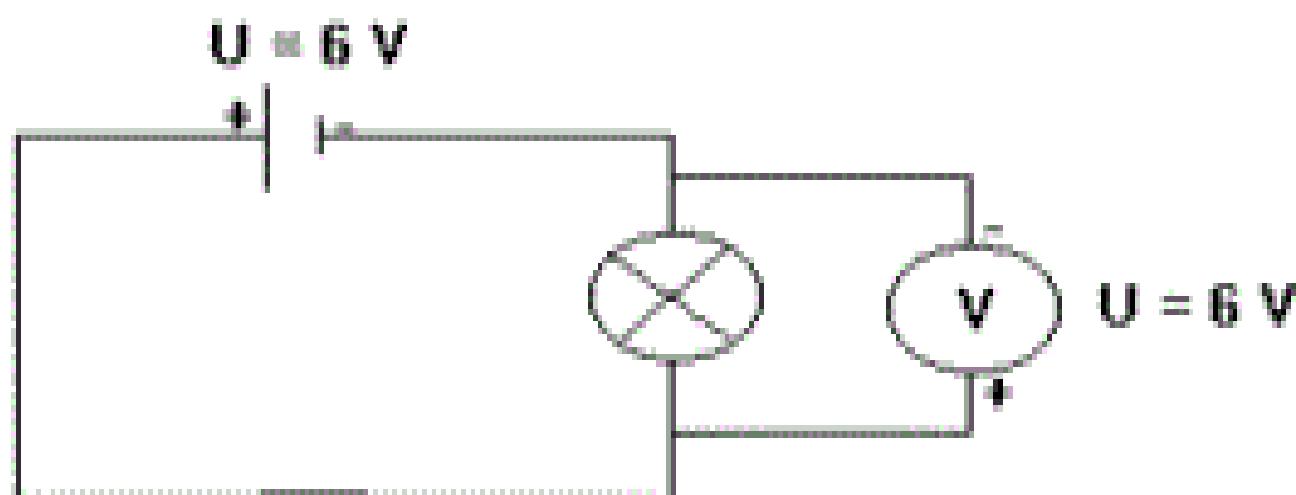
Dans un régime alternatif sinusoïdal, cette relation devient :

$$P = U_{\text{eff}} \times I_{\text{eff}}$$

III-les caractéristiques nominales d 'un appareil électrique.

1) Activité expérimentale

Branchant dans chaque circuit une lampe caractérisé par sa tension nominale avec un générateur de tension 6V.



Tension mesurée entre les bornes de lampe	6v	6v	6v
Tension nominale de la lampe	6v	9v	3,5 v
observation	la lampe brille normalement	la lampe brille faiblement elle est en sous -tension	la lampe brille vivement, elle en surtension et va être détruite

la lampe ne peut fonctionner normalement que si la tension entre ces bornes est voisine à sa tension nominale indiquée par le fabricant « constructeur » de la lampe.

Conclusion

En général, chaque appareil électrique porte une plaque signalétique qui indique ses caractéristiques nominales pour le fonctionner de façon normale.

Les caractéristiques nominales sont:

- *Tension électrique nominale: est la tension d'utilisation qu'il faut appliquer aux bornes de l'appareil électrique pour qu'il fonctionne normalement. La tension s'exprime en volts (V)*
- *Intensité électrique nominale: est l'intensité du courant qui peut traverser l'appareil pendant le fonctionnement normal.*
- L'intensité s'exprime en ampères (A)*
- *Puissance électrique nominale: est la puissance électrique consommée par l'appareil électrique lorsqu'il fonctionne normalement. Cette puissance s'exprime en watts (W)*

Remarque:

Parfois , on trouve la fréquence exprimée en hertz (Hz) comme Caractéristique nominale.

III- puissance électrique d'un conducteur ohmique.

Généralement les conducteurs ohmique sont caractérisés par leurs résistance R , les appareils électriques qui ont un effet thermique possèdent aussi des résistances.

Quelle est l'expression de la puissance consommée par un conducteur ohmique de résistance R soumis à une tension U et traversé par une intensité I ?

loi d'Hom on a $U=R.I$

on a: la puissance consommée par le conducteur est

$$P=U.I$$

donc:
 $P=U.I$
 $P=(R.I).I$
alors
 $P=R.I^2$

CONCLUSION

L'expression de la puissance électrique consommée par un conducteur ohmique de résistance R est donnée par la relation

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

$$P = U^2 / R$$

VI-puissance électrique consommée dans une installation domestique.

quelle est la puissance consommée, Lorsque plusieurs appareils électrique fonctionnent au même temps dans la maison ?

La puissance électrique P_{tot} totale consommée quand les appareils fonctionnent normalement au même temps est égale à la somme des puissances de ces appareils.

$$P_{\text{totale}} = P_c = P_{(\text{lampes})} + P_{(\text{four})} + P_{(\text{congélateur})} + \dots$$

P_c : puissance consommée par les appareils électriques.

De même on peut écrire pour l'intensité efficace totale du courant.

$$I_e (\text{tot}) = I_{\text{lampes}} + I_{\text{four}} + I_{(\text{congélateur})} + \dots$$

Remarque

Chaque installation domestique possède une puissance électrique maximale P_{max} respectivement une intensité efficace maximale $I_{e(\text{max})}$ qu'il ne faut pas les dépasser. si on dépasse ces valeur maximales, on aura une coupure du courant électrique. Pour éviter cette coupure, il faut que :

$$P_{\text{totale}} < P_{\text{max}}$$

$$I_{\text{tot}} < I_{e(\text{max})}$$