

†.XИΛξ† | ИC4OξΘ
†.C.Π.Θ† | :ΘXCE ∙.C:O Λ :ΘξИ4 ∙ЖЖ:И. |
Λ :ΘΘИCΛξ ∙.ЖИИ. Λ :OЖЖ: ∙.C.ΘΘ. |
†.K.ΛξCξ† †.ICIE† | :ΘXCE Λ :ΘC:†X
†.CIE†: QQQ.E- ΘИ.- ИZICEQ.



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي
الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين
جهة الرباط - سلا - القنيطرة

المديرية الإقليمية القنيطرة
الثانوية الإعدادية الأرك

Matière : physique et chimie

Niveau : 3^{ème} Année du cycle secondaire collégial

Partie 3 : L'Électricité

Leçon 2 :

القدرة الكهربائية Puissance électrique

Leçon 2 : puissance électrique القدرة الكهربائية



Téléviseur



150 W - 230 V

Four électrique



1,2 kW - 230 V

Motrice de TGV



8,8 MW - 25 000 V

Calculatrice



0,1 mW - 3 V

Des ampoules de différents types sont utilisées dans la vie quotidienne. Ces ampoules portent des indications différentes de types (12W ; 60W; 100W ...). Des indications semblables se retrouvent sur tout les appareils électriques.

Que signifient ces indications ? et que traduisent-elles ?

Leçon 2 : puissance électrique القدرة الكهربائية

1- Notion de puissance électrique

1-1 Expérience :

On branche successivement deux lampes différentes L1 et L2, portant respectivement les indications (6W – 12V) et (3W – 12V) avec un même générateur de tension 12V.

- Comparer les éclairagements des lampes L1 et L2 avec les indications en watt (W) portées sur les lampes .
- Compléter le tableau ci-dessous, avec U la tension entre les bornes de la lampe et I l'intensité du courant qui le traverse,

Tableau de mesures :

	Tension U (V)	Intensité I (A)	Produit $U \times I$
Lampe L1 (6W – 12V)	12 V	0,5 A	---
Lampe L2 (3W – 12V)	12 V	0,25 A	---

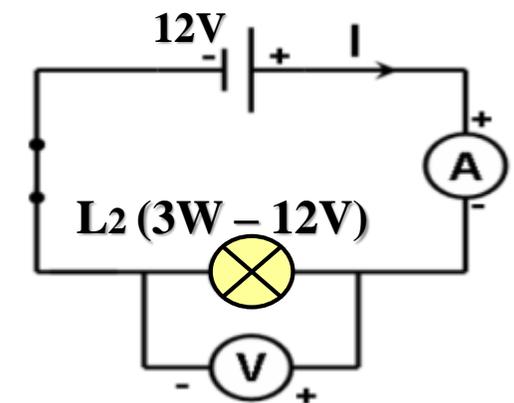
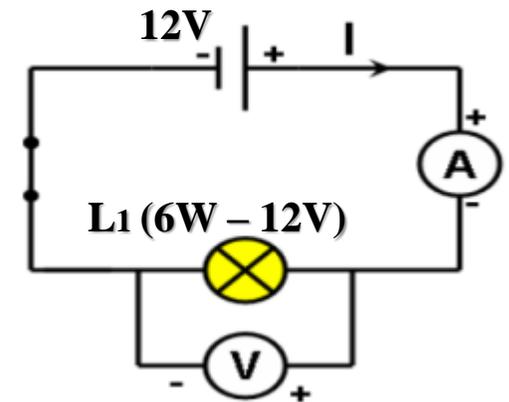


Tableau de mesures :

	Tension U (V)	Intensité I (A)	Produit $U \times I$
Lampe L1 (6W – 12V)	12 V	0,5 A	6
Lampe L2 (3W – 12V)	12 V	0,25 A	3

1-2 Observations et interprétation:

Nous observons que :

- La lampe L1 brille plus que la lampe L2 , en raison de la différence entre les grandeurs 6W et 3W pour chaque lampe, cette grandeur physique est appelée **puissance électrique**.
(On dit que la puissance de la lampe L1 est supérieure à la puissance de la lampe L2)
- le produit $U \times I$ est égale à la puissance enregistrée sur la lampe.

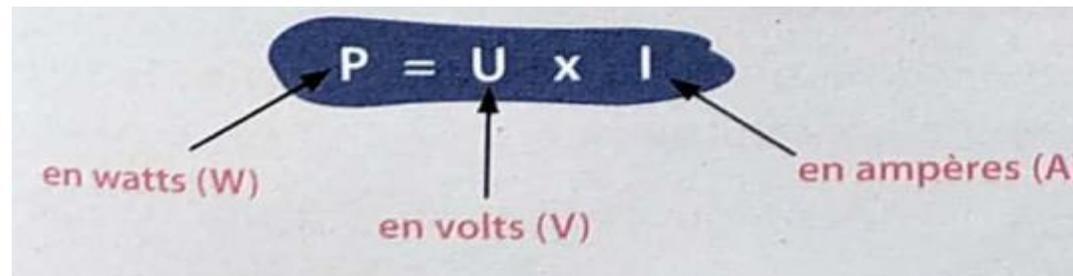
1-3 Conclusion

La **puissance électrique**, notée **P** représente la performance (efficacité) d'un appareil électrique en (éclairage chauffage ...). Sa unité est **le Watt**, notée **W**

- Le kilowatt $1 \text{ Kw} = 1000 \text{ W} = 10^3 \text{ W}$
- Le Migawatt $1 \text{ MW} = 1000000 \text{ W} = 10^6 \text{ W}$
- Le Gigawatt $1 \text{ GW} = 10^9 \text{ W}$

- Le miliwatt $1 \text{ mW} = 0.001 \text{ W} = 10^{-3} \text{ W}$

La puissance électrique consommée par un appareil électrique est égale au produit de la tension **U** appliquée entre ses bornes et de l'intensité **I** du courant qui le traverse:



$P = U \times I$

en watts (W) en volts (V) en ampères (A)

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

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

Remarque :

Cette relation est valable pour le courant électrique continu, mais dans le courant alternatif sinusoïdal valable que pour les appareils de chauffage (lampes, fer à repasser, fours électriques, ..)

Dans ce cas la relation s'écrit : $P = U_{\text{eff}} \times I_{\text{eff}}$

Avec : U_{eff} : tension efficace en volt V

I_{eff} : intensité efficace en ampère A

2- Les caractéristiques nominales d'un appareil électrique :

Pour protéger les appareils électriques contre les dommages, le fabricant enregistre certaines indications sur la plaque signalétique de l'appareil (les caractéristiques nominales de l'appareil).

- **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.
- **L'intensité nominale** d'un appareil est l'intensité de courant qui traverse l'appareil lorsqu'il est soumis à sa tension nominale.

Remarque :

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

Application :

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 quand elle fonctionne normalement.

II - Un radiateur électrique d'une puissance de 1,5kW est traversé par un courant dont l'intensité a une valeur efficace de 6,5A.

Calculez la valeur de la tension entre ses bornes, sachant qu'il fonctionne d'une façon normale ?

3- 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.

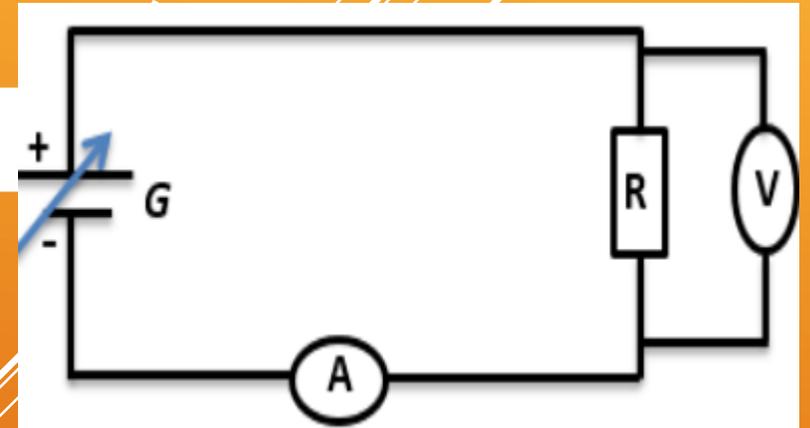
La puissance électrique **P** consommée par l'appareil de chauffage est $P = U \times I$ (1)

Et puisque l'appareil de chauffage contient une résistance électrique donc selon la loi d'Ohm $U = R \times I$ (2)

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

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

avec R en ohm (Ω) et I en ampère (A)



4- La puissance totale P_t :

La puissance totale P_t consommée par une installation (maison, usine, ...) est égale à la somme des puissances consommées par chaque appareil de l'installation fonctionnant en même temps.

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

Exemple :

On fonctionne en même temps les appareils suivantes :

Télévision (130 W) ; Four (1,2 Kw) ; 4 lampes (100 w pour chaque lampe)

Calculer la puissance totale P_t :

$$\begin{aligned} P_t &= P_{\text{télévision}} + P_{\text{four}} + 4 P_{\text{lampes}} \\ &= 130 \text{ w} + 1200 \text{ w} + 4 \times 100 \text{ w} \end{aligned}$$

$$P_t = 1730 \text{ w}$$

Remarque :

Pour éviter les pannes de courant, la puissance totale consommée P_t doit être inférieure ou égale à la puissance électrique maximale P_{max} spécifiée pour la maison par l'Agence de distribution de l'électricité ($P_t \leq P_{\text{max}}$), ou I_t ne doit pas dépasser I_{max} qui est enregistrée sur le disjoncteur. avec $P_{\text{max}} = U \times I_{\text{max}}$ et $P_t = U \times I_t$

Application :

Exercice 2 :

Un restaurant est contient des appareils électriques suivants :

- Un four électrique (220V – 1200W)
- Télévision écran plat (220V – 400W)
- Chauffe-eau (220V – 1800W)

1. Que signifient les valeurs enregistrées sur le four électrique (220V – 1200W) ?
2. Calculer l'intensité de courant électrique I traversant le four électrique pendant son fonctionnement normal.
3. Calculer la résistance électrique (R) de ce four électrique.
4. On fonctionne tous ces appareils en même temps,
 - Calculer la puissance électrique totale (P_t) consommée par ces appareils.

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

Exercice 5 :

Le disjoncteur d'un salon de coiffure alimenté en 220 V est réglé sur 35 A. Le salon comprend 6 tubes d'éclairages de 200 W, 10 lampes de 100W et 6 sèche-cheveux de 1600 W.

- 1 - Quelle est la puissance maximale dont dispose le salon ?
- 2 - Quelle est la puissance totale de l'installation électrique quand tous les appareils fonctionnent ?
- 3 - Peux-tu faire fonctionner tous les appareils en même temps ? (justifier ta réponse)