

La puissance électrique

القدرة الكهربائية

I- Notion de la puissance électrique

La puissance électrique est une grandeur physique symbolisée par la lettre **P** et exprime la performance d'un appareil électrique en fonctionnement (éclairage, chauffage ...). Sa unité dans (SI) est le **Watt**, notée **W**.

Nous utilisons également les unités suivantes comme unités de puissance électrique :

Multiple du Watt			Sous multiple du Watt
Gigawatt (GW)	Mégawatt (MW)	Kilowatt (KW)	Miliwatt (mW)
1GW=10 ⁹ W	1MW=10 ⁶ W	1KW=10 ³ W	1mW=10 ⁻³ W

II- 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. Voir activité 1 page 121.

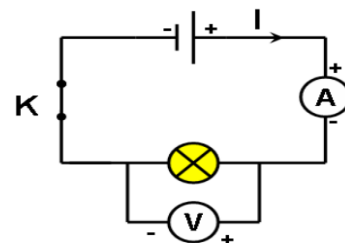
Les caractéristiques nominales d'un appareil électrique sont :

- ⌘ **Tension nominale (U)** : C'est la tension que l'appareil fonctionne normalement ;
- ⌘ **Intensité nominale (I)** : C'est l'intensité du courant qui doit traverser l'appareil pour fonctionner normalement.
- ⌘ **Puissance nominale (P)** : C'est la puissance électrique que l'appareil doit recevoir pour fonctionner normalement.

III- La puissance électrique consommée par un appareil électrique

1- Activité

Nous réalisons le circuit électrique ci-contre à l'aide de la lampe L₁ (6W - 6V), puis nous mesurons l'intensité du courant qui traverse la lampe et la tension entre ses deux bornes, puis répétons l'expérience en utilisant une autre lampe L₂ (2,4W - 6V).



Lampes	Intensité du courant I(A)	Tension U(V)	Produit U × I	Puissance nominale P(W)
L ₁	0.99	6
L ₂	0.41	6

2- Observation

Nous observons que le produit **U × I** est approximativement égale à la puissance **P** enregistrée sur la lampe.

3- Conclusion

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

$$P = U \times I$$

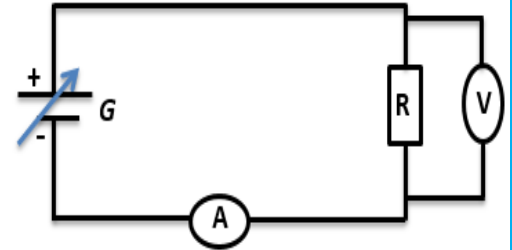
- ⌘ **P** : la puissance consommée en watts (W).
- ⌘ **U** : tension électrique entre les deux bornes de l'appareil en volte (V).
- ⌘ **I** : intensité du courant électrique traversant l'appareil en ampères (A).

IV- La puissance électrique consommée par un appareil de chauffage

1- Activité

Nous réalisons le circuit représenté ci-contre.

Nous modifions la tension aux bornes du conducteur ohmique de résistance $R = 100 \Omega$, et mesurons l'intensité du courant qui le traverse.



2- Tableau de mesure

Tension $U(V)$	Intensité du courant $I(A)$	Puissance électrique $P(W)$	Produit $P \times I \times I$
6	0.06
12	0.12

3- Conclusion

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

Et 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 les relations (1) et (2) nous remarquons que : $P = R \times I \times I$

Donc la puissance électrique consommée par un appareil de chauffage est : $P = R \times I^2$

D'où :

- ✎ P : La puissance en Watt (W).
- ✎ R : La résistance en Ohm (Ω).
- ✎ I : Intensité de courant en Ampère (A).

Remarques :

- ✎ 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.

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

- ✎ Pour éviter les pannes de courant, la puissance totale consommée P_t doit être inférieure ou égale à la puissance électrique maximale P_m spécifiée pour chaque foyer par l'Agence de distribution de l'électricité.

$$P_t \leq P_m$$

- ✎ La relation $P = U \times I$ reste valable dans le courant alternatif sinusoïdal que pour les appareils de chauffage (lampes, fer à repasser, fours électriques, ...)