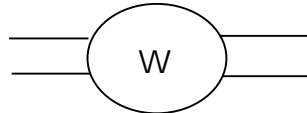


## CH X) Puissance électrique - Énergie électrique.

Un appareil électrique consomme lorsqu'il fonctionne une certaine quantité d'énergie. Celle-ci dépend de la puissance électrique de l'appareil et de son temps de fonctionnement.

### 1) Puissance électrique :

La puissance électrique se mesure à l'aide d'un wattmètre dont le symbole est :

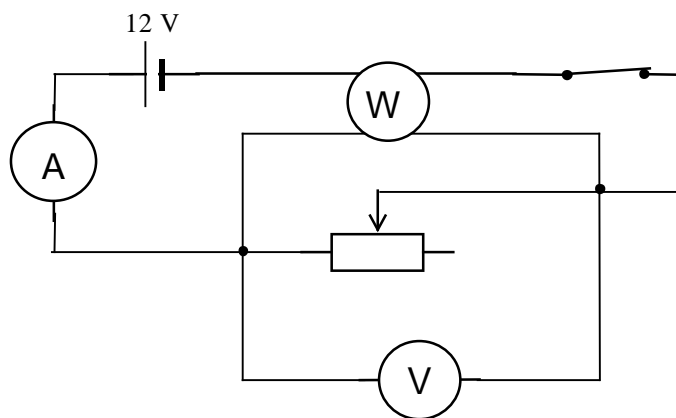


Le wattmètre présente 4 bornes, 2 se montent en série dans le montage et 2 en parallèle aux bornes de l'élément à étudier.

### 1) Expérience :

Réalisons un montage électrique en courant continu contenant :

- 1 pile de 12 V
- 1 interrupteur
- 1 rhéostat
- 1 ampèremètre
- 1 voltmètre
- 1 wattmètre



A partir de ce schéma, repasser en rouge le circuit principal et en vert les circuits dérivés.

Indiquer le sens du courant dans les différentes branches et la polarité des appareils polarisés.

### 2) Résultats :

On effectue différentes séries de mesures en faisant varier le rhéostat, on reporte ces mesures dans le tableau ci-dessous.

	Mesures 1	Mesures 2	Mesures 3	Mesures 4
U	12 V	12 V	12 V	12 V
I	0,04 A	0,08 A	0,12 A	0,16 A
P	0,48 W	0,95 W	1,43 W	1,93 W
U x I				

Calculer pour chaque mesure, le produit de la tension U par l'intensité I .

### 3) Conclusion :

Quelle conclusion peut-on faire concernant P, U et I ?

### 4) Puissance électrique :

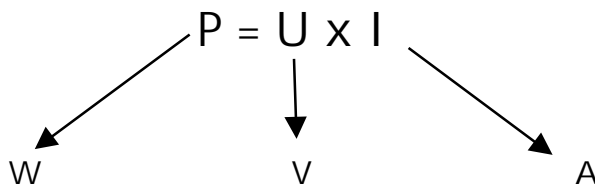
La relation entre la puissance P, la tension U et l'intensité I relatives à un appareil électrique est :  $P = U \times I$

Dans un régime alternatif sinusoïdal, cette relation devient :

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

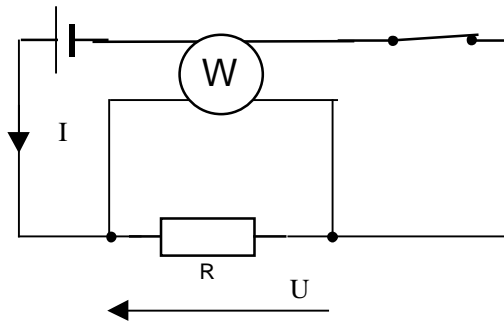
### 5) Unité de puissance :

L'unité légale de puissance est le watt ( symbole W).



Il existe un multiple du watt souvent utilisé le kilowatt (kW).  $1 \text{ kW} = 1\,000 \text{ W}$

### II) Puissance d'un résistor :



Essayons de jongler avec certaines formules :

La puissance est donnée par la relation  $P = U \cdot I$

La loi d'Ohm nous permet d'écrire  $U = R \cdot I$

Remplaçons la tension  $U$  de la relation  $P = U \cdot I$  par  $R \cdot I$   $P = R \cdot I \cdot I = R \cdot I^2$

Cette formule nous permet d'obtenir une relation entre la puissance, la résistance et l'intensité

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

### Exercice :

Une lampe de 15 W est montée dans un circuit électrique contenant un générateur de tension continue, un interrupteur et des conducteurs.

- a) dessiner le schéma de ce circuit.
  
- b) Que représente l'expression 15 W ?
  
- c) L'intensité du courant dans le circuit est 1,5 A . Calculer la tension aux bornes de la lampe.
  
- d) Déduire la tension aux bornes du générateur.
  
- e) Calculer la résistance de la lampe à 0,01 près.

### III) Énergie électrique :

On appelle énergie électrique la puissance consommée par un appareil électrique pendant un temps  $t$ .

Le symbole de l'énergie est  $E$  ( Parfois on donne comme autre symbole de l'énergie la lettre  $W$ )

L'unité d'énergie est le joule (symbole  $J$ )

$$\begin{array}{ccc} & E = P \cdot t & \\ \swarrow & & \searrow \\ J & & s \\ & \downarrow & \\ & W & \end{array}$$

L'unité d'énergie la plus souvent employée est le wattheure ( symbole  $Wh$ ) et son multiple le kiloWattheure (  $kWh$  ).

Correspondance entre le Wattheure et le joule :

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 60 \times 60 \text{ s} = 3\,600 \text{ s}$$

$$W = 1 \times 3\,600 = 3\,600 \text{ J}$$

$$\text{or } 1 \text{ kWh} = 1\,000 \text{ Wh} = 1\,000 \times 3\,600 = 3\,600\,000 \text{ J}$$

Dans le cas d'un dipôle purement résistif, on peut jongler avec les formules et obtenir la relation suivante :

$$E = P \cdot t$$

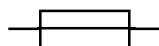
$$\Rightarrow E = R \cdot I^2 \cdot t$$

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

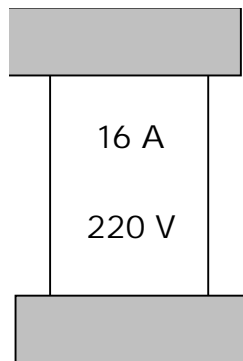
### IV) Dangers de l'électricité : les fusibles à cartouches :

#### 1) Fonction d'un fusible :

La surintensité ( intensité qui dépasse la valeur limite des conducteurs) peut être la source de dommages matériels et surtout humains. Des systèmes de protection sont installés dans les équipements électriques domestiques. L'un de ces systèmes de protection est le fusible à cartouche dont le symbole est :



Le fusible est placé en série dans le circuit, il est constitué d'un fil calibré qui fond dès que l'intensité dans le circuit dépasse la valeur du calibre.



En plus des fusibles qui permettent de sécuriser une partie de votre installation, il existe le disjoncteur différentiel qui est un appareil de protection situé en tête de l'installation domestique. Il ne faut pas oublier la prise de terre pour le bon fonctionnement des éléments précédents.

## 2) Effets de l'électricité sur le corps humain :

Le corps humain se comporte comme une résistance dont la valeur est très variable. Un accident peut affecter gravement le corps humain jusqu'à entraîner la mort : c'est l'électrocution.

Intensité du Courant	Effets physiologiques du courant alternatif 50 Hz	Observations
10 mA	Seuil de téτανisation musculaire.	Difficulté de lâcher la pièce sous tension.
30 mA	Seuil de paralysie respiratoire.	Sans aucune intervention rapide, la contraction des muscles de la cage thoracique entraîne l'asphyxie.
75 mA	Seuil de fibrillation cardiaque.	Perturbation très grave du rythme cardiaque.
4 A	Seuil de paralysie cardiaque : brûlures internes.	Le cœur arrête de battre.

## V) Exercices :

### Exercice N° 1 :

Un grille viande a une puissance de 1 500 W. Calculer l'énergie consommée si le temps de cuisson est 25 min. Donner le résultat en kWh.


Exercice N° 2 :


Une lampe affiche une puissance de 60 W. Elle fonctionne pendant 2 h 30 min.

- a) Exprimer 2 h 30 min en s.
  
- b) Calculer l'énergie consommée en J.
  
- c) Donner le résultat en kWh

Exercice N° 3 :

Sur la plaque signalétique d'un appareil on lit :

Type 650	Code 2.10
220 V 2 000 W	

- Que signifie :
- 220 V →
  
  -  →
  
  - 2 000 W →

Calculer l'intensité efficace  $I_{\text{eff}}$  du courant circulant dans cet appareil à 0,1 près.

Calculer l'énergie consommée au bout de 30 min.