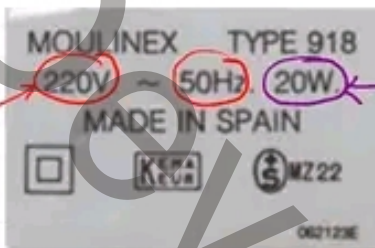
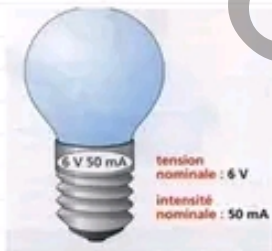


# Puissance et énergie électrique.

## I - Puissance électrique.



Puissance électrique.



le produit  $U \cdot I$  correspond à l'indicateur de la puissance de la lampe.

$$P = U \cdot I$$

Si  $U < U_N$  : l'appareil est sous-tension  
↳ la lampe est à éclat pale.

Si  $U > U_N$  : l'appareil est surtension  
la puissance est supérieure à  $P_N$   
↳ la lampe est à éclat big.

$$P = U \cdot I$$

$\begin{matrix} \text{W} & & \text{V} & \text{A} \\ \uparrow & & \uparrow & \uparrow \end{matrix}$

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W} = 10^3$$

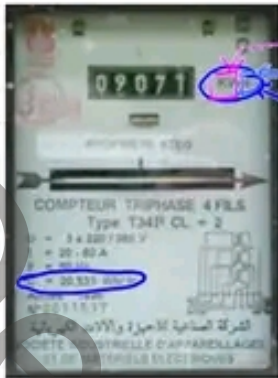
$$1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}.$$

$$1 \text{ mW} = 10^{-3} \text{ W}.$$

$$1 \mu\text{W} = 10^{-5} \text{ W}.$$



## II - Énergie électrique :



$P$   $F_{\text{emps}}$   
L'unité d'énergie facturée par la STEG

À l'unité kWh donne l'impression que l'énergie dépend à la fois de la puissance et du temps

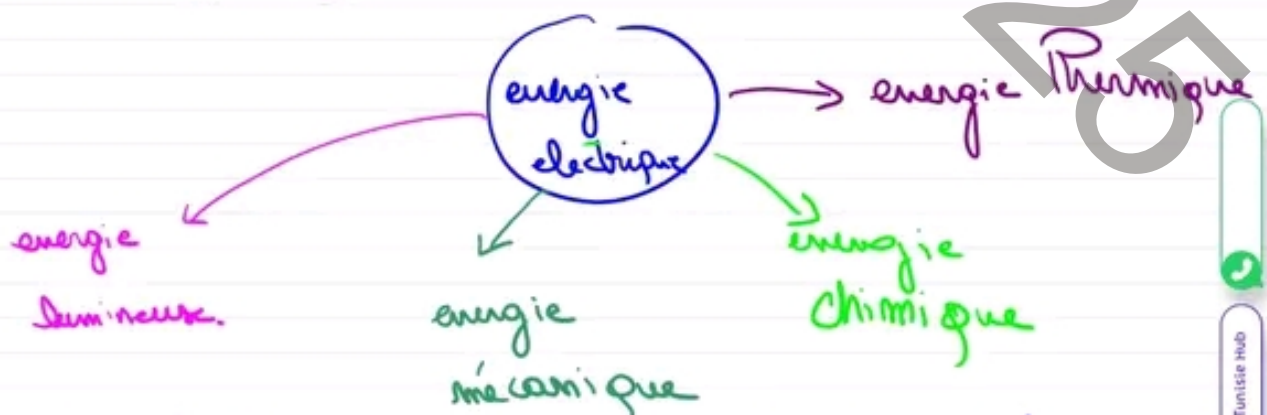
L'énergie électrique  $E_c$  consommée par une portion du circuit est proportionnelle à  $st$  et à  $P$  mis en jeu

$$E_c = P \cdot \Delta t$$

$\uparrow$   $\uparrow$   $\uparrow$   
 $Wh$   $W$   $s$   
 $J$   $J$   $J$

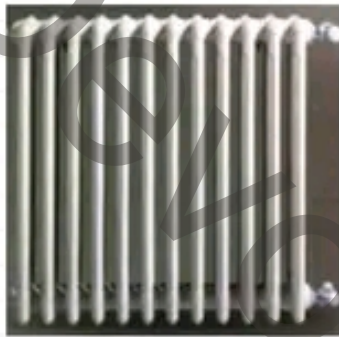
$$1 Wh = 1 W \cdot 1 h = 1 W \cdot 3600 s = 3600 J$$

## III - Effet joule :



L'effet joule est la transformation

de l'énergie électrique en une énergie  
Thermique.



Transforment l'énergie  
électrique en chaleur.

récepteurs  
passif

Transforment l'énergie électrique  
en chaleur et en une  
autre forme d'énergie.

récepteurs  
actifs.

#### Exercice n°1 :

Un conducteur parcouru par un courant d'intensité  $I=4A$  consomme une puissance  $P=800W$  On demande de déterminer :

1. La tension électrique maintenue entre ses bornes.
2. L'énergie électrique, en Joule et KWh, consommée après 3 heures de fonctionnement

$$1 - P = U \cdot I \Rightarrow U = \frac{P}{I}$$

$$A. N: U = \frac{800}{4} = 200 V.$$

2 - En Joule :

$$E_e = P \cdot \Delta t$$





A. N:  $E_e = 800 \cdot (3 \cdot 3600) = 8,64 \cdot 10^6$

En kWh:

1<sup>er</sup> meth:  $E_e = 0,8 \cdot 3 = 2,4 \text{ kWh}$ .

2<sup>em</sup> meth:  $E_e = 8,64 \cdot 10^6 \text{ J}$ .

1 kWh = 1 kW · 1 h =  $10^3 \cdot 3600 = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$

$E_e = \frac{8,64 \cdot 10^6}{3,6 \cdot 10^6} = 2,4 \text{ J}$ .

### Exercice n°2:

Dans le lustre d'une salle de séjour, on a montée une lampe centrale de 60 Watt et 5 lampes de 25 Watt situées à la périphérie. Avec un interrupteur à double commande, On a la possibilité d'allumer indépendamment : La lampe centrale seule, les 5 lampes périphériques seules ou les 6 lampes à la fois.

1. Calculer en KWh l'énergie consommée dans chaque cas, sachant que la durée d'utilisation moyenne est de 3h40 par jour.
2. Quel est le coût d'une veille de même durée de 0.173 dinars le KWh.

1- 1<sup>er</sup> cas: si on allume la lampe centrale seule:

$E_e = P \cdot \Delta t \Rightarrow P = 60 \text{ W} = 0,06 \text{ kW}$   
 $3 \text{ h} : 40 \text{ min} = 3 + \frac{40}{60} = 3,66 \text{ h}$

A. N:  $E_e = 0,06 \cdot 3,66 = 0,2196 \text{ kWh}$

2<sup>em</sup> cas: si on allume les 5 lampes périphériques:

$E_e = P \cdot \Delta t$  or  $\Delta t = 3,66 \text{ h}$ .

$P = 25 \times 5 = 125 \text{ W}$

$P = 0,125 \text{ kW}$

A.N:  $E_e = 0,125 \cdot 3,66 = 0,4575 \text{ kWh}$

3<sup>em</sup> cas : si on allume toutes les lampes a la fois  
 $E_e = E_{e1} + E_{e2}$

A.N

$E_e = 0,2196 + 0,4575 = 0,6771 \text{ kWh}$

2.  $\Delta \text{ cout} = 0,6771 \cdot 0,173 = 0,1171 \text{ Dinars}$

### Exercice n°3:

Un four alimenté sous une tension de 230 V continue est traversé par un courant  $I$  de 10 A.

- 1) Calculer la puissance électrique  $P$  de ce four.
- 2) Il fonctionne durant 1 min. Calculer l'énergie électrique consommée durant ce temps en joules puis en kWh.
- 3) Refaire les questions 1 et 2 pour une radio alimentée sous 230V et parcouru par un courant de 0,8A mais fonctionnant durant 6h.

1-  $P = U \cdot I$

A.N:  $P = 230 \cdot 10 = 2300 \text{ W}$

2-  $E_e = P \cdot \Delta t$

• en joules  $E_e = 2300 \cdot 60 = 138 \cdot 10^3 \text{ J}$

• en kWh :  $E_e = 2,3 \cdot \frac{1}{60} = 0,0383 \text{ kWh}$

3- a)  $P = U \cdot I$

⇒ A.N:  $P = 230 \cdot 0,8 = 184 \text{ W}$

b)  $E_e = P \cdot \Delta t$

→ en joules:  $E_e = 184 \cdot 6 \cdot 3600$

$E_e = 3974400 \text{ J}$

en kWh:  $E_e = \frac{3974400}{3,6 \cdot 10^6}$

$E_e = 1,104 \text{ kWh}$



#### Exercice n°4 :

Une cuisinière électrique, constituée de trois plaques et d'un four, comporte les indications suivantes

6960 W 240 V	Four : 1960 W
	Plaque n°1 : 1500 W
	Plaque n°2 : 1500 W
	Plaque n°3 : 2000 W

1. Nommer les grandeurs et les unités des données de la première colonne du tableau ci-dessus.
2. Justifier que la puissance totale de cette cuisinière est bien de 6960 W.
3. Calculer l'intensité maximale absorbée par la cuisinière lorsque les trois plaques et le four fonctionnent.
4. Avec quel fusible peut-on protéger l'installation : 10A, 16A, 20A ou 32A ? Justifier votre réponse.
5. Pendant 1 heure 40 minutes, on fait fonctionner le four et la plaque n°1.

Calculer l'énergie électrique  $E$  consommée pendant ce temps. Donner le résultat en kWh.

1- 6960 W : Puissance électrique exprimée en watt  
240 V : Tension exprimée en volts.

2-  $P_{\text{totale}} = P_{\text{four}} + P_{\text{plaque 1}} + P_{\text{plaque 2}} + P_{\text{plaque 3}}$

$$\text{A.N: } P_{\text{tot}} = 1960 + 1500 + 1500 + 2000.$$

$$\rightarrow P_{\text{tot}} = 6960 \text{ W.}$$

$$3- P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U} \Rightarrow \text{A.N: } I = \frac{6960}{240}$$

$$I = 29 \text{ A}$$

$$4- 32 \text{ A.}$$

$$5. P = P_{\text{four}} + P_{\text{plaque 1}}$$

$$P = 1960 + 1500 = 3460 \text{ W} = 3,460 \text{ kW.}$$

$$\Delta t = 1 \text{ h. } 40 \text{ min} = 1,66 \text{ h.}$$

$$E_e = P \cdot \Delta t \Rightarrow \text{A.N: } E_e = 3,46 \cdot 1,66 = 5,7436 \text{ kWh.}$$

Exercice n°5 :

On lit sur la plaque de signalisation d'un réchaud électrique les indications suivantes : (220V;1500W)

1. Que signifient les indications portées sur la plaque de ce réchaud ?
2. Calculer en fonctionnement normal :
  - a- L'intensité du courant qui traverse le réchaud.
  - b- Calculer l'énergie électrique consommée pendant 2h30min de fonctionnement en Wh, en kWh et en J.
3.
  - a- Sous quelle forme est transformée l'énergie électrique consommée ?
  - b- Le réchaud est-il un dipôle récepteur actif ou passif ?
4. Sachant que le prix moyen du kWh est de 150 millimes, déterminer la dépense, D, pendant 2h30min de fonctionnement.

1- 1500 W : Puissance.  
220 V : Tension.

2- a)  $P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U} \Rightarrow A.N: I = \frac{1500}{220} = 6,81 \text{ A.}$

b)  $E_e = P \cdot \Delta t.$

$P = 1500 \text{ W} = 1,5 \text{ kW.}$

$\Delta t = 2 \text{ h} : 30 \text{ min} = 2,5 \text{ h} = 9000 \text{ s.}$

A.N:  $E_e = 1500 \cdot 2,5 = 3750 \text{ Wh.}$

A.N:  $E_e = 1,5 \cdot 2,5 = 3,75 \text{ kWh}$

A.N:  $E_e = 1500 \cdot 9000 = 135 \cdot 10^5 \text{ J}$

3- a) l'énergie électrique consommée est transformée en énergie thermique par effet Joule.

b) un récepteur passif.

4-  $D = E_e (\text{kWh}) \cdot 150 = 3,75 \cdot 150 = 562,5 \text{ millimes}$



**Exercice n°6 :**

La puissance nominale d'un téléviseur est **100W** Lorsque le téléviseur est éteint par la télécommande (en mode veille) l'appareil consomme une puissance  $P_2=15W$ . Ce téléviseur fonctionne, en moyenne, 4 heures par jour.

- Déterminer, en kWh, l'énergie électrique consommée par cet appareil durant 1an (365 jours) dans les deux cas suivants :
  - Le téléviseur est éteint avec le coupe courant (mode quotidien).
  - Le téléviseur est éteint avec la télécommande (mode veille).
- Sachant que le prix d'un kWh est 116 millimes, déterminer le prix de fonctionnement du téléviseur dans les deux modes de fonctionnement précédents.
- Combien d'argent est gaspillée en veille par an? Faut-il alors laisser le téléviseur fonctionne en ce mode?

$$1 - a) \quad E_e = P \cdot \Delta t$$

$$P = 100 \text{ W} = 0,1 \text{ kW}$$

$$\Delta t = 4 \text{ h} = 4 \cdot 3600 = 14400 \text{ s}$$

$$E_{e_j} = 0,1 \cdot 4 = 0,4 \text{ kWh}$$

$$\text{pendant un an: } E_e = 365 \cdot 0,4 = 146 \text{ kWh}$$

$$b) \quad E_{e_j} = P \cdot \Delta t = 0,015 \cdot 20 = 0,3 \text{ kWh}$$

$$\text{pendant un an: } E_{e_j} = 365 \cdot 0,3 = 109,5 \text{ kWh}$$

$$\hookrightarrow E_e = 109,5 + 146 = 255 \text{ kWh}$$

$$2 - \text{1er mode: } \text{prix} = 146 \cdot 116 = 16936 \text{ millimes}$$

$$\text{2nd mode: } \text{prix} = 167,8 \cdot 116 = 23638 \text{ millimes}$$

$$3 - 23638 - 16936 = 12702 \text{ millimes}$$