

Électricité

leçon n:3

L'énergie électrique

3 APIC

S : II



I - L'énergie électrique consommée par un appareil électrique :

1 - Définition :

Lorsque les appareils électriques reçoivent de l'énergie électrique, ils la transforment en d'autres formes : énergie thermique, énergie lumineuse,

- L'énergie électrique, notée **E**, est une grandeur physique qui exprime la quantité d'énergie consommée par un appareil électrique, elle se mesure à l'aide d'un compteur électrique, son unité internationale est le Joule, de symbole **J**.

2 - Expression de l'énergie électrique consommée par un appareil électrique :

a - Expérience :

- On branche une lampe qui porte les indications (220V ; 100W) à une prise de courant reliée à un compteur électrique, et on mesure la durée de fonctionnement de la lampe lorsque le disque du compteur effectue un tour, deux tours, trois tours et quatre tours

b - Résultats :

Nombre de tours effectués	1	2	3	4
La puissance nominale de la lampe P (W)	100	100	100	100
La durée de fonctionnement t (h)	0.025	0.05	0.075	0.1
L'énergie consommée E (Wh)	2.5	5	7.5	10
Le produit P.t	2.5	5	7.5	10

c - Observation :

- Nous remarquons que l'énergie E consommée par la lampe est égale au produit de sa puissance P et la durée t de son fonctionnement.

conclusion

- L'énergie électrique E consommée pendant une durée t par un appareil de puissance nominale P est donnée par la relation :

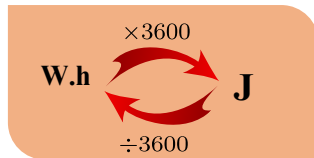
$$E = P \cdot t$$

L'énergie consommée en joule (J) La puissance nominale en (W) La durée de fonctionnement en second(s)

$$t = \frac{E}{P} \quad \text{et} \quad P = \frac{E}{t}$$

Remarque

- ✓ L'unité internationale de l'énergie électrique est le Joule (J) sachant que la puissance est en Watt(W) et le temps est en seconde (s) : $1 \text{ J} = 1 \text{ Ws}$
- ✓ On peut aussi utiliser les multiples du joule : $1 \text{ kJ} = 1000 \text{ J}$
- ✓ Si la puissance de l'appareil est en watt et si la durée est exprimée en heure h on utilise comme unité de l'énergie électrique le Watt-heure de symbole W.h : $1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$



$$E = P \times t$$

Diagram showing the derivation of the formula $E = P \times t$ from the units Joule (J), Watt (W), and second (s). Above the formula, J, W, and s are listed with upward arrows. Below the formula, Wh, W, and h are listed with downward arrows, indicating the unit cancellation: $\frac{\text{J}}{\text{Wh}} = \frac{\text{W}}{\text{W}} = \frac{\text{s}}{\text{h}}$.

II) L'énergie électrique consommée par un appareil de chauffage :

- ✓ Lorsqu'un appareil de chauffage est traversé par un courant électrique d'intensité I pendant une durée t , il transforme l'énergie électrique E en énergie thermique.

☛ L'énergie électrique E consommée par un appareil de chauffage de puissance nominale P pendant une durée t est : $E = P \times t$ ①

➡ Et on sait que : $P = U \times I$ ②

A partir des deux relations (1) et (2), on déduit que :

$$E = U \times I \times t$$

☛ Un appareil de chauffage est constitué d'un conducteur ohmique de résistance R , alors :
Selon la loi d'Ohm, on a : $U = R \times I$ ③

➡ Et on sait que : $E = U \times I \times t$ ④

A partir des deux relations (3) et (4), on déduit que :

$$E = R \times I^2 \times t$$

III) L'énergie électrique consommée dans une installation domestique

- L'énergie électrique consommée dans une installation électrique domestique pendant une durée donnée est égale à la somme des énergies consommées par chaque appareil, elle est mesurée à l'aide d'un compteur électrique.

- Le compteur électrique, utilisé par les fournisseurs d'électricité afin de facturer la consommation d'énergie au client, est équipé d'un index permettant de connaître le nombre de kilowattheures consommés depuis son installation. Il est muni d'un disque qui tourne lorsqu'un appareil ou plusieurs appareils électriques fonctionnent. A chaque tour correspond une quantité d'énergie consommée donnée par une valeur C , appelée constante du compteur.



☛ L'énergie consommée lorsque le disque du compteur effectue n tours est :

$$E = n \times C$$

L'énergie électrique consommée en Wh le nombre de tours du disque en tr constante du compteur Wh/tr.

Exercice d'application

☛ Un restaurant est contient des appareils électriques suivants :

Un four électrique (220V – 1200W)

Télévision écran plat (220V – 400W)

Chauffe-eau (220V – 1800W)

1. Que signifier 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 pendant la durée de
 - a) Calculer la puissance électrique totale () consommée par ces appareils.
 - b) Calculer l'énergie électrique consommée (E) par ces appareils pendant la durée de fonctionnement.
 - c) Calculer le nombre de tour (n) fait par le disque du compteur électrique pendant cette durée.
 - d) Calculer le coût de cette consommation sachant que le prix d'un kilowattheure est 1dh.

Donnée : la constante du compteur est $C = 1.7 \text{ Wh/tr}$



PROF ELZAAR

✽ **حكمة اليوم** ✽

العبرية هي واحد
بالمائة إلهام، وتسعة
وتسعون بالمائة جهد.
- توماس إديسون -