

# **l'énergie électrique**

Prof: Ahmed katif

*L'éclairage d'une ville consomme beaucoup d'énergie électrique.*

- ✓ *Comment peut -on définir l'énergie électrique?*
- ✓ *De quels facteurs dépend -t-elle?*



# *I- notion de l'énergie électrique*

*On fonctionne quotidiennement plusieurs appareils électriques à nos maisons pendant une durée bien définie, ce fonctionnement est accompagné d'une consommation de l'énergie électrique.*



**1) Unité légale et pratique de l'énergie électrique( technique de conversion).**

- ✓ L'énergie électrique **notée E** est une grandeur physique qu'on peut mesurer et calculer.
- ✓ L'unité légale de l'énergie est le joule **notée J**.
- ✓ Le joule est l'énergie électrique consommée pendant une seconde(1S) par un appareil électrique de puissance nominale (1W)

$$1J=1W.S$$

Kilojoule kJ			Le joule J			

par exemple , l'énergie électrique consommée est égale 47000 joule et on écrit  $E=47000J$ .

➤ On peut convertir en kilojoule **KJ** donc  $47000J=47 KJ$

**remarque**

Pratiquement on utilise une unité notée **Wh** se lit **watt-heure**

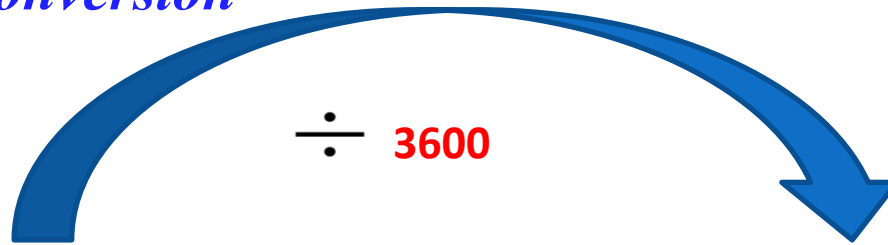
$$1\text{Wh} = 3600\text{J}$$

*Parmi les multiples du watt-heure, on trouve le kilowatt-heure.*

Kilowatt-heure <b>KWh</b>			Watt-heure <b>Wh</b>		

$$1\text{Kwh} = 1000\text{Wh}$$

*technique de conversion*



*Energie en joule  $E(j)$*

*Energie en watt-heure  $E(Wh)$*



## ***2) De quoi dépend l'énergie électrique consommée?***

*Chaque appareil électrique est caractérisé par sa puissance électrique  $P$ , et la durée de fonctionnement; l'énergie électrique est définie à partir de ce deux facteurs.*

### ***Activité expérimentale:***

*On branche un seul appareil électrique (four électrique de puissance 3000w) dans la maison et mesurant l'énergie électrique qui consomme en utilisant un petit compteur électrique.*



la tableau donne L'énergie consommée en fonction la durée de fonctionnement.

durée t en h	0	0,5	1	1,5	2	2,5
énergie en wh	0	1500	3000	4500	6000	7500
le quotient E/t		3000	3000	3000	3000	3000

### Observation:

On observe que le rapport  $\frac{E}{t}$  est constant quelle que soit la durée t

et  $\frac{E}{t} = 3000 \text{ w} = p$  ( puissance du four)

Donc l'énergie consommée est proportionnelle à la durée t de fonctionnement .

Le coefficient de proportionnalité est égale la puissance électrique du four.

### Conclusion

L'énergie électrique E consommée par un appareil électrique est égale au produit de sa puissance électrique P par la durée t de son fonctionnement.

on exprime l'énergie électrique par la relation :

$$E = P \times t$$

En joule (J)    En Watt (W)    En seconde (s)

ou

$$\begin{array}{ccc}
 E = P \times t & & \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 J & & W \text{ ou } W \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 Wh & & Wh
 \end{array}$$

- Remarque

- ❖ Si la puissance est en watt (w) et la durée en seconde (s), alors l'énergie est donnée en joule(J).
- ❖ Si la puissance est en watt (w) et la durée en heure (h), alors l'énergie est donnée en watt-heure(wh).
- ❖ On peut donner l'expression de l'énergie électrique
- ❖ En fonction de la tension U et l'intensité I.

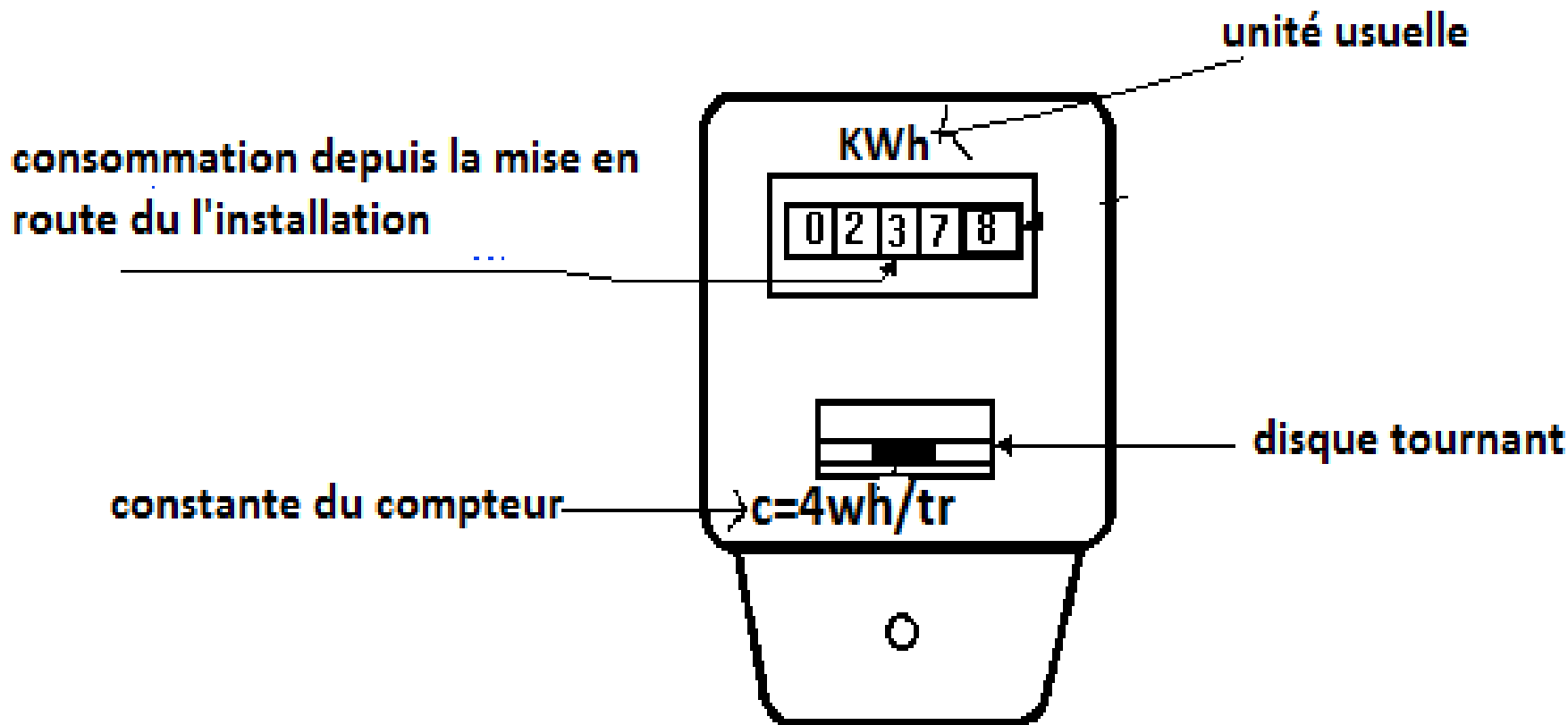
**$E=p.t= U.I.t$**  étant donné que  $p=U.I$

## **II-le compteur électrique**

Le compteur électrique est appareil électrique destiné à mesurer la quantité d'énergie électrique consommée dans une installation électrique ( domestique ou commerciale ou.....) pendant une durée bien définie.

# 1) Description du compteur électromécanique.

*le compteur électrique est un appareil qu'on utilise pour mesurer la quantité d'énergie consommée dans une installation électrique « maison,..... »*





*Supposant que l'afficheur du compteur indique actuellement la valeur*  
 *$E_2(\text{actuelle})=237,8\text{kwh}$*

*La valeur de l'indication précédente  $E_1(\text{précédent})=200\text{kwh}$*

*L'énergie électrique consommée pendant une durée( exemple 30jours):*

$$E = E_{2(\text{actuelle})} - E_1(\text{précédent})$$

$$E = 237,8\text{kwh} - 200\text{kwh}$$

$$E = 37,8 \text{ Kwh}$$

*L'énergie consommée pendant un mois est égale à 37,8 kwh*

*le compteur électromécanique est reconnu par son disque qui tourne proportionnellement à l'énergie consommée.*

## ❖ *Constante du compteur*

*La constante du compteur notée  $C$  exprime l'énergie consommée dans une installation quand le disque du compteur fait un tour.*

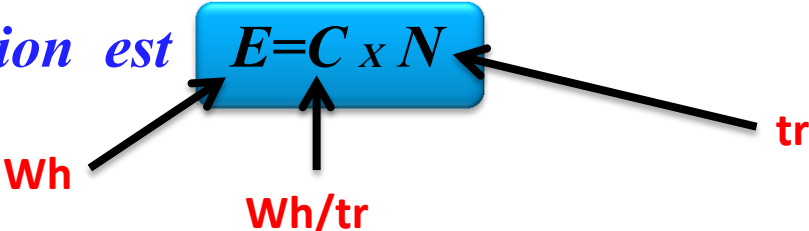
*L'unité de la constante  $C$  du compteur est le watt-heure par tour notée  $Wh/h$ .*

*Exemple  $C=4Wh/tr$  Càd l'énergie consommée pendant un tour du disque est égale  $4Wh$ .*

❖ *Quelle relation entre l'énergie électrique consommée dans la maison et le nombre de tours de disque du compteur?*

*Soit  $N$  le nombre de tours du disque, l'énergie électrique  $E$  Consommée est proportionnelle à ce nombre.*

*La relation est*



$E = C \times N$

Wh

Wh/tr

tr

## Remarque

Pour un appareil à effet thermique qui possède un conducteur ohmique de résistance  $R$ , l'énergie consommée par ce conducteur est donnée par la relation suivante:

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

On rappelle que  $p = R \cdot I^2$

## Situation problème

*A la maison, Halima entrain de lire les caractéristiques nominales dans la plaque signalétique d'un fer à repasser, elle observe que la valeur de la puissance nominale a été effacée, elle insiste de déterminer cette valeur.*

- 1) Prosper à Halima une méthode pratique pour savoir la valeur effacée sans utiliser un appareil de mesure de la puissance.*
- 2) Halima était une apprenante douée de la 3eme année du cycle secondaire collégial au Maroc, elle pense à faire fonctionner le fer à repasser pendant une durée de 15 minutes, au même temps elle compte 50 tours du disque du compteur de constante  $C=5Wh/tr$ .*

*Êtes- vous d'accord avec Halima? Réfléchir comment doit -t-elle procéder?*

*Respecter les consignes, et vos réponses doivent être claires et méthodiques.*

*Les éléments de réponse:*

*$P=1000w$*