

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

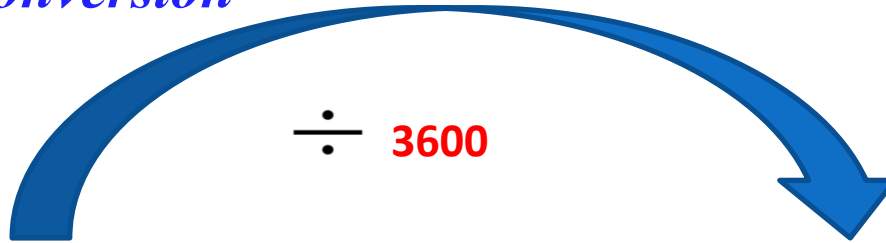
$$1Wh = 3600J$$

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

Kilowatt-heure KWh			Watt-heure Wh		

$$1Kwh = 1000Wh$$

technique de conversion



$\div 3600$

Energie en joule E(j)

Energie en watt-heure E(Wh)



$\times 3600$

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 :

$$E = P \times t$$

ou

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

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

- 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'energie électrique
- ❖ En fonction de la tension U et l'intensité I.

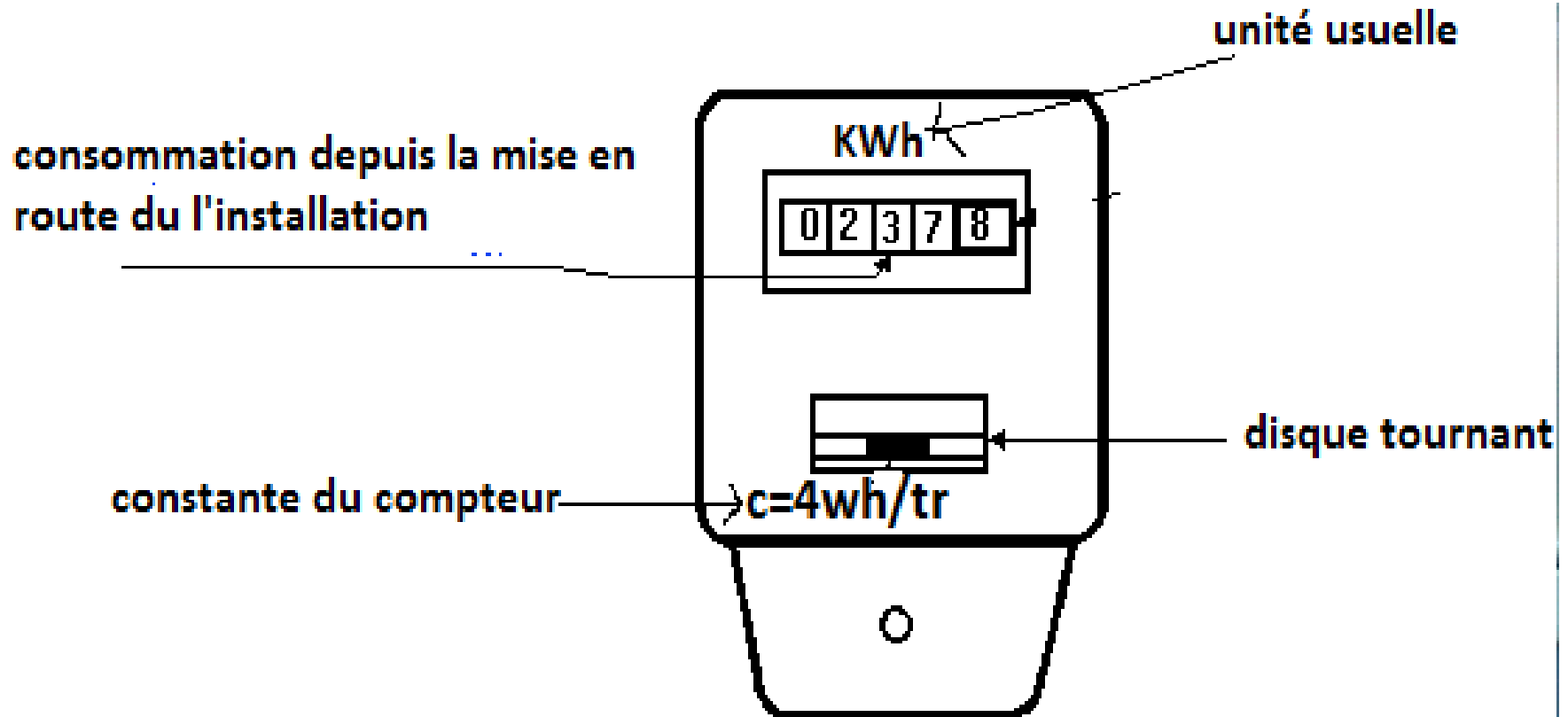
$E=p.t= U.I.t$ étant donné que $p=U.I$

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.

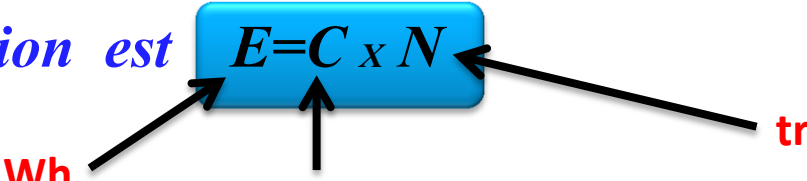
L'unité de la constante C du compteur est le watt-heure par tour notée Wh/tr .

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


$$E = C \times N$$

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:

$$P=1000w$$