

# L'ENERGIE ELECTRIQUE

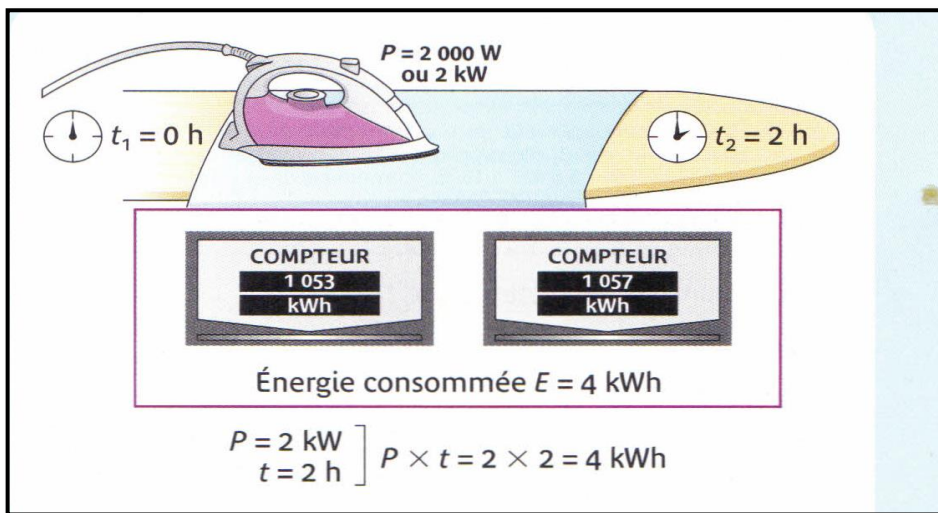
## I. L'énergie électrique consommée par un appareil électrique :

### 1. Notion d'énergie électrique

Un appareil électrique reçoit de l'énergie électrique et la transforme en une autre forme d'énergie, par exemple :

- ✚ En chaleur, c'est-à-dire en énergie thermique (grille-pain, radiateur,...)
- ✚ En lumière, c'est-à-dire en énergie lumineuse (lampe)
- ✚ Mouvement, c'est-à-dire en énergie mécanique (moteur)

### 2. Calcul d'énergie électrique



**Le temps de fonctionnement**  
 $t = t_2 - t_1 = 2h - 0h = 2h$

**puissance nominale**  
 $P = 2KW = 2000W$

**Energie consommée**  
 $E = E_2 - E_1$   
 $E = 1057 - 1053 = 4 KWh$

**Calcule P x t**  
 $P \times t = 2KW \times 2h$   
 $P \times t = 4KWh$

L'énergie électrique, notée **E**, « consommée » ou « produite » par un appareil de puissance « **P** », pendant une durée « **t** » de fonctionnement, est donnée par la relation :

$$E = P \times t$$

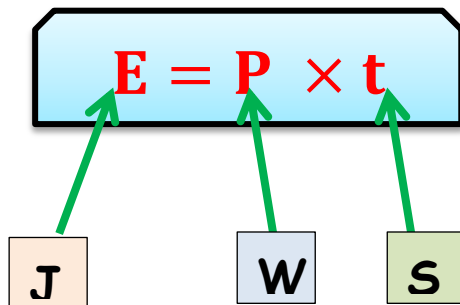
E : énergie électrique    P : puissance électrique    t : durée de fonctionnement

### 3. Unités de l'énergie électrique

- ✚ L'unité légale « international » d'énergie est le **Joule** de symbole « **J** » si la puissance est en **watt** « **W** » et le temps en **Seconde** « **S** »

$$1J = 1W \times 1S$$

$$1J = 1W \cdot S$$



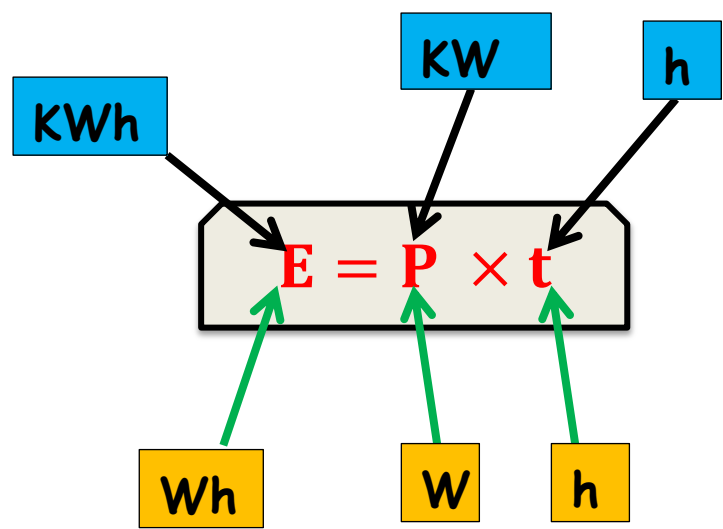
✚ Dans la vie courante on utilise une autre unité pour l'énergie électrique, plus facile à utiliser le **wattheure** « **Wh** » si la puissance en **watt** « **W** » et le temps en **heure** « **h** »

✚ **KWh** : kilowattheure

**KJ** : Kilojoule

✚ **1kwh = 1000 Wh**

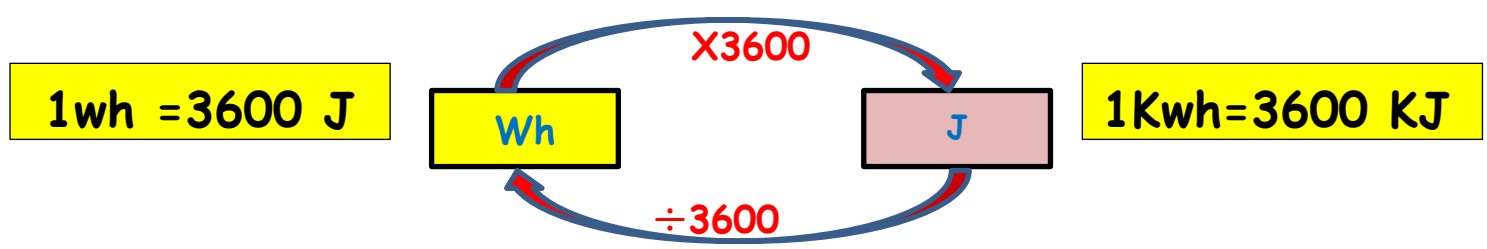
**1kJ=1000J**



✚ **1h = 60 min**

**1min = 60 S**

**1h = 3600 S**



**Remarque**

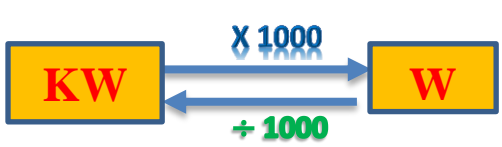
Le joule (J) est l'énergie consommée par un appareil de puissance  $P = 1W$  lorsqu'il fonctionne pendant un temps  $t = 1s$ .

**Exercice 01**

Un four électrique de puissance  $P = 2,5KW$  a fonctionné pendant une durée  $t = 45 \text{ min}$ . Calculer l'énergie électrique consommée par le four.

On applique la relation  $E = P \times t$

L'énergie en J  $P = 2,5kw = 2500W$   $t = 45min = 45 \times 60 S = 2700S$



$E = 2500 \times 2700$   
 $E = 6750000 \text{ J}$



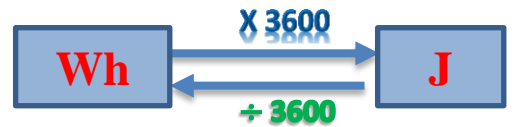
l'énergie en KJ

$E = 6750kJ$



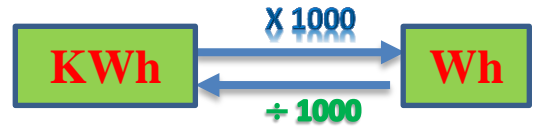
l'énergie en wh on a :  $1wh=3600 J$

$$E = 1875 Wh$$



l'énergie en kwh

$$E = 1,875 KWh$$



## II. L'énergie électrique consommée par un appareil de chauffage

L'énergie électrique consommée par un appareil de chauffage se transforme en énergie thermique (chaleur).

On sait que :  $E = P \times t$

Puisque la puissance électrique consommée par un appareil de chauffage s'écrit:

$$P = U \times I$$

D'où:

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

Selon la loi d'Ohm on a :  $U = R \times I$

Donc

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

### Exercice 02

Un four électrique de résistance  $R=20 \Omega$  est traversé par un courant électrique d'intensité  $I=11A$ . la durée de fonctionnement est  $2h$ .

Calculer l'énergie consommée par le four

On applique la relation :

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

$$E = 20 \times (11)^2 \times 2$$

$$E = 4840 Wh$$

### III. L'énergie électrique consommée par une installation domestique

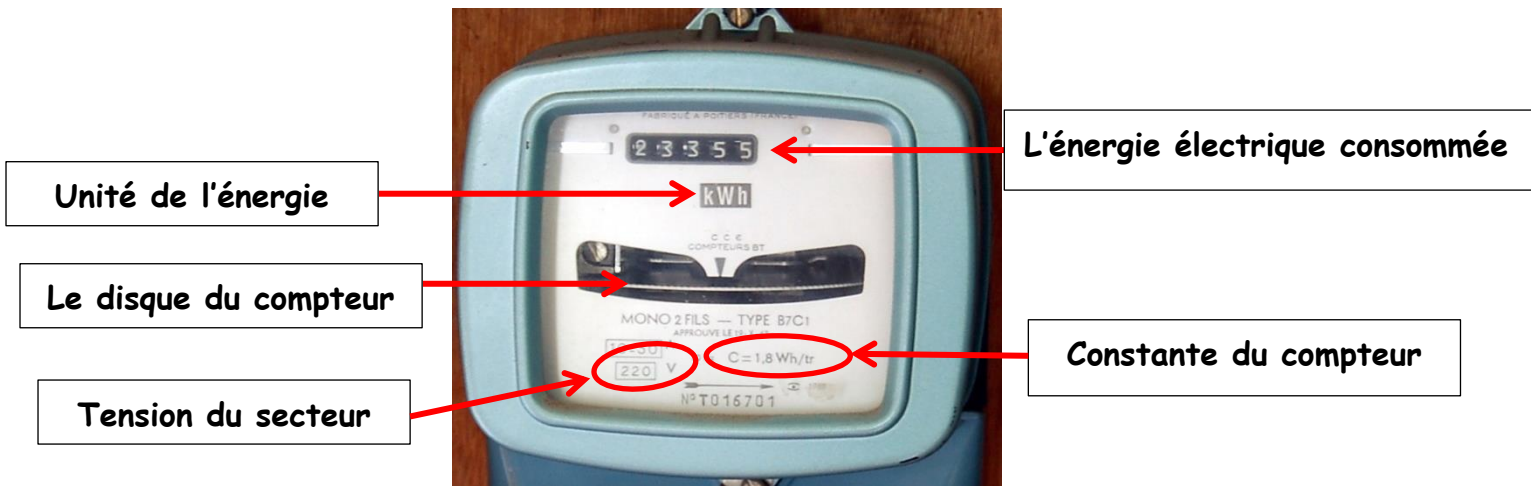
#### 1. le compteur électrique

L'énergie électrique consommée dans une installation électrique domestique est égale à la somme des énergies consommées par chaque appareil.

$$E_{\text{totale}} = E_1 + E_2 + E_3 + \dots$$

L'énergie électrique totale consommée par les appareils qui fonctionnent dans une installation domestique est mesurée par le **compteur électrique**.

Le compteur électrique affiche la quantité d'énergie en kW.h



Chaque compteur est caractérisé par une constante appelée **Constante du compteur** notée « **C** » est qui représente l'énergie consommée quand le disque du compteur fait un tour complet.

Dans notre cas on a **C=1,8 Wh/tr** : cela signifie que lorsque le disque du compteur effectue **1 tour**, la valeur d'énergie consommée dans l'installation est **1,8 Wh**.

#### 2. Déterminer la valeur d'énergie électrique enregistrée par le compteur.

Pour calculer la consommation d'énergie électrique E pendant une période définie, on fait la différence entre la valeur affichée sur le compteur à la fin de la période et la valeur affichée sur le compteur au début de la période:

$$E = E_{(\text{fin})} - E_{(\text{début})}$$

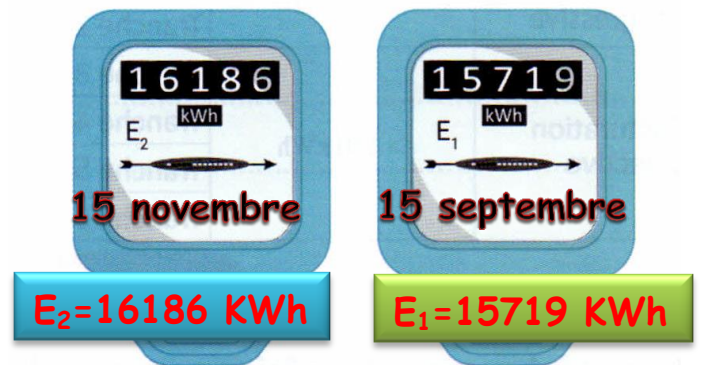
#### Exercice 03

L'énergie électrique consommée entre le 15 septembre et le 15 novembre est

$$E = E_2 - E_1$$

$$E = 16186 - 15719$$

$$E = 476 \text{ KWh}$$



## Relation entre L'énergie électrique « E » consommée, la constante du compteur « C » et le nombre du tour « n » de disque :

$$C = 1,8 \text{ Wh/tr}$$

Donc pour 1 tr :  $E = 1 \text{ tr} \times 1,8 \text{ Wh/tr} = 1,8 \text{ Wh}$ .

pour 2 tr :  $E = 2 \text{ tr} \times 1,8 \text{ Wh/tr} = 3,6 \text{ Wh}$ .

pour 3 tr :  $E = 3 \text{ tr} \times 1,8 \text{ Wh/tr} = 5,4 \text{ Wh}$ .

On peut calculer aussi l'énergie électrique consommée dans une installation électrique par la relation suivante :

$$E = n \times C$$

✚ E : l'énergie électrique en (Wh).

✚ n : nombre de tours du disque du compteur en (tr).

✚ C : constante du compteur en (Wh/tr).

### Exercice 04

Pendant 15min on fait fonctionner un fer à repasser seul dans une installation domestique. Le disque du compteur effectue, alors, 715 tours la constante du compteur est  $2,5 \text{ Wh/tr}$  .

Calculer l'énergie électrique consommée par le fer repasser

On sait que :  $E = n \times C$

Et on a ;  $n = 715 \text{ tours}$        $C = 2,5 \text{ Wh/tr}$

Application numérique ;  $E = 715 \times 2,5$

$$E = 1787,5 \text{ Wh}$$