

*Cette semaine, après l'étude de la puissance électrique ( $P = U \times I$ ), nous passons à l'étude de l'énergie électrique.*

*Le but est de comprendre :*

- *Avec quel instrument on la mesure ;*
- *De quels paramètres elle dépend ;*
- *Quelle relation mathématique permet de la calculer.*

*ATTENTION : la formule de l'énergie électrique (la relation mathématique) est à connaître par cœur, et à savoir retrouver sous ses trois formes !*

*La semaine prochaine, nous ferons des exercices sur la puissance et l'énergie électrique.*

*Dans votre cahier, il faut prendre une nouvelle page et copier cette leçon. J'ai réduit la trace écrite au maximum : il faut écrire ce qui est en rouge et en noir. Ce qui est écrit en violet est le commentaire. Il faut le lire très attentivement. Il n'est pas à copier, sauf si vous pensez que certaines phrases sont indispensables à votre compréhension.*

## Leçon n°3 : L'énergie électrique

### I) Le compteur électrique :

Le **compteur électrique** permet à l'organisme qui fournit l'électricité de connaître la **quantité d'énergie électrique** consommée par l'abonné de manière à la lui facturer.

*Observons un ancien compteur électrique en fonctionnement (compteur à disque) :*

- *La consommation d'énergie électrique est mesurée grâce à la rotation d'un disque inséré dans le compteur.*
- *Chaque tour du disque correspond à la consommation d'un certain nombre de « wattheures ». C'est l'unité d'énergie utilisée par EDF par exemple.*
- *Plus on branche d'appareils électriques, plus le disque tourne vite.*
- *Plus le disque tourne longtemps, plus l'énergie électrique consommée est grande.*

**Conclusion** : L'énergie électrique dépend à la fois de la **puissance électrique** des appareils branchés et de leur **durée** de fonctionnement.

## II) L'énergie électrique :

En France, c'est encore E.D.F. qui, dans de nombreux foyers et entreprises, distribue et facture l'électricité. E.D.F. facture **l'énergie électrique consommée**. Pour les fournisseurs, l'énergie électrique se mesure en **kilowattheure (kWh)**.

L'énergie électrique consommée dépend donc :

- de la puissance électrique  $P$  de l'appareil (en Watt) ;
- et de sa durée de fonctionnement.

L'unité d'énergie dans le Système International est le Joule (J).

Il y a **proportionnalité entre le wattheure (ou le kilowattheure) et le joule**.

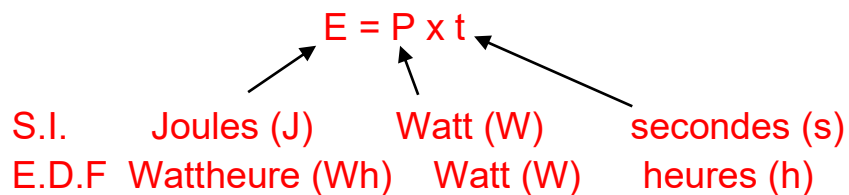
L'énergie électrique  $E$  consommée par un appareil de puissance  $P$  pendant une durée  $t$  est égale au produit de  $P$  par  $t$ .

$$E = P \times t$$

Donc  $P = E : t$  et  $t = E : P$

Détaillons les 2 systèmes d'unités utilisés :

- Si la puissance est en « Watt » et le temps en « secondes », alors nous sommes dans les unités du système international et l'énergie électrique est obtenue en « JOULES ».
- Si la puissance est en « Watt » et le temps en « heures », alors nous obtenons l'énergie électrique en « Wattheure », c'est-à-dire dans le système d'unités utilisé par les fournisseurs d'électricité.



- Une énergie de 1 joule correspond donc à l'énergie électrique dépensée par un appareil de puissance 1 watt fonctionnant pendant 1 seconde.
- Une énergie de 1 watt-heure correspond donc à l'énergie électrique dépensée par un appareil de puissance 1 watt fonctionnant pendant 1 heure.

$$1 \text{ Wh} = 1 \text{ W} \times 1 \text{ h} = 1 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3600 \text{ J}$$

Rappels : L'énergie électrique consommée par un appareil est transformée par cet appareil en différents types d'énergie.  
*Tout cela, vous le savez déjà !*

- Un radiateur transforme l'énergie électrique qu'il consomme en énergie **thermique** ;
- Une lampe transforme l'énergie électrique en énergie **lumineuse** ;
- Un moteur transforme l'énergie électrique en énergie **mécanique** ;
- Lorsqu'on la charge, une batterie d'accumulateurs transforme l'énergie électrique qu'elle consomme en énergie **chimique**. Cette énergie chimique sera ensuite transformée par la batterie en énergie **électrique** pour faire fonctionner l'appareil (portable, voiture...).

Quelques puissances, quelques énergies (à lire pour votre culture générale) :

<b>Adulte (65 kg) au repos</b>	100 W
<b>Athlète (lutte olympique)</b>	1000 W
<b>Ampoule à incandescence</b>	100 W
<b>Séchoir à cheveux</b>	1500 W
<b>Pavillon</b>	24 kW
<b>Moteur automobile (135 cv)</b>	100 kW

<b>Soulèvement de 1kg d'une hauteur de 1 m</b>	10 J	0,003 Wh
<b>Personne de 50 kg montant 2 étages (5m)</b>	2500 J	0,7 Wh
<b>1 L d'eau du robinet chauffée à 100°C</b>	400 kJ	0,11 kWh
<b>Energie dégagée par 1L d'essence</b>	36 000 kJ	10 kWh

*P. Kruger, Alternative Energy Resources, 2006*

**Combien d'énergie un habitant d'un pays comme la France  
consomme-t-il quotidiennement**

*(En kWh/jour et par habitant)*

Période	Société	Alimentation	Chauffage	Industrie Agriculture	Transport	TOTAL
-10 <sup>6</sup> ans	primitive	2				2
-10 <sup>5</sup> ans	chasseur	3	2			5
- 7000 ans	Agriculture primaire	4	4	4		12
1400	Agriculture avancée	6	12	7	1	26
1850	Industrie	7	32	24	14	77
2000	technologi que	10	66	91	63	230