

*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.

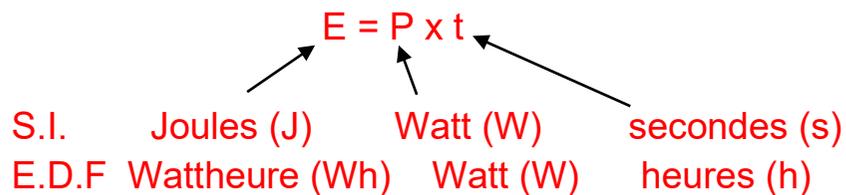
L'énergie électrique  $E$  consommée par un appareil de puissance  $P$  pendant une durée  $t$  est égale au produit de  $P$  par  $t$ .

$$E = P \times t$$

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>	<b>100 W</b>	
<b>Athlète (lutte olympique)</b>	<b>1000 W</b>	
<b>Ampoule à incandescence</b>	<b>100 W</b>	
<b>Séchoir à cheveux</b>	<b>1500 W</b>	
<b>Pavillon</b>	<b>24 kW</b>	
<b>Moteur automobile (135 cv)</b>	<b>100 kW</b>	
<b>Soulèvement de 1kg d'une hauteur de 1 m</b>	<b>10 J</b>	<b>0,003 Wh</b>
<b>Personne de 50 kg montant 2 étages (5m)</b>	<b>2500 J</b>	<b>0,7 Wh</b>
<b>1 L d'eau du robinet chauffée à 100°C</b>	<b>400 kJ</b>	<b>0,11 kWh</b>
<b>Energie dégagée par 1L d'essence</b>	<b>36 000 kJ</b>	<b>10 kWh</b>

*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