



## Chapitre 17 : Comment répondre aux besoins énergétiques ?

### I. Les ressources énergétiques.

#### 1. Les ressources renouvelables

Les ressources énergétiques renouvelables se caractérisent par le fait qu'elles sont inépuisables et disponibles en grande quantité sous réserve de se donner les moyens de les exploiter.

A titre d'exemple, le bois énergie est une énergie renouvelable car l'exploitation d'une forêt, si elle est gérée durablement et régénérée après abattage sélectif, fournit une matière première (le bois énergie) tout en permettant à la ressource de se reconstituer à l'échelle d'une génération humaine.

En dehors du fait qu'elles sont inépuisables, les énergies renouvelables ont également un autre gros avantage : elles n'émettent pas, ou très peu, de gaz à effet de serre contrairement aux énergies fossiles.

#### 2. Les ressources non-renouvelables.

Une **ressource énergétique non renouvelable** est une ressource qui est détruite lors de son utilisation et/ou qui se renouvelle plus lentement que la vitesse avec laquelle on l'utilise.

En fait, ce type de ressource se renouvelle moins rapidement que l'exploitation qu'on en fait. On considère les sources d'énergie suivantes comme des ressources renouvelables :

- l'énergie fossile
- l'énergie nucléaire

### II. L'énergie électrique.

- *Recueillir et exploiter des informations pour identifier des problématiques d'utilisation des ressources énergétiques, du stockage et du transport de l'énergie.*
- *Argumenter en utilisant le vocabulaire scientifique adéquat.*

#### 1. Le transport de l'énergie électrique.

L'énergie électrique produite est transportée des sites de production aux lieux de consommation par des lignes à haute tension. Attention : l'électricité n'est pas une ressource énergétique : c'est un moyen de transport de l'énergie, du lieu de production au lieu de consommation. Attention, il existe un phénomène de dissipation de l'énergie transportée par effet Joule car les lignes électriques possèdent une résistance interne. On limite ces pertes en transportant l'énergie électrique sous haute tension.

Un pétrolier, un camion citerne ou un oléoduc ou gazoduc permet de transporter l'énergie (chimique) de ressources fossiles. Mais risques d'accidents (pollutions des eaux) + risques terroristes.

#### 2. Le stockage de l'énergie électrique.

On ne sait stocker à grande échelle que les ressources fossiles, fissiles, la biomasse et l'eau (barrages), mais malheureusement pas l'électricité (sauf dans les piles et batteries), ce qui implique d'adapter continuellement la production à la consommation et d'avoir des accords avec nos voisins européens (achat et revente d'électricité).

### III. Conversion d'énergie.

- *Schématiser une chaîne énergétique pour interpréter les conversions d'énergie en termes de conservation, de dégradation.*
- *Pratiquer une démarche expérimentale pour exprimer la tension aux bornes d'un générateur et d'un récepteur en fonction de l'intensité du courant électrique.*
- *Recueillir et exploiter des informations portant sur un système électrique à basse consommation.*

#### 1. Cas d'un générateur

Exemples de générateur.

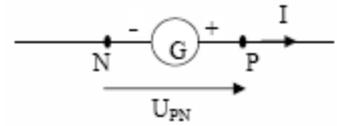
- La photopile : Elle est capable de convertir l'énergie reçue par rayonnement en énergie électrique
- La génératrice : La rotation d'un rotor à l'intérieur d'un stator (travail mécanique) produit une énergie électrique mais aussi un transfert thermique qui est dissipé.
- La pile électrochimique : Elle va convertir une énergie chimique en énergie électrique et en transfert thermique.



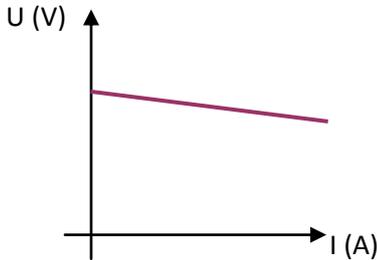
Un générateur permet de transformer une forme d'énergie en énergie électrique qu'il distribuera dans un circuit récepteur.

La convention générateur est la suivante :

Les flèches représentant  $I$  et  $U$  doivent être dans le même sens, alors  $U_{PN}$  est positive.



La caractéristique d'un générateur est (voir TP) :



$$U_{PN} = E - r \cdot I$$

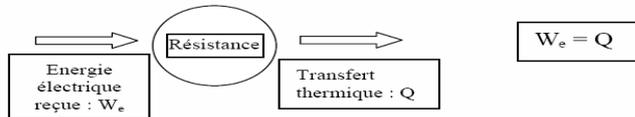
- $U_{PN}$  : tension aux bornes du générateur (V)
- $E$  : f.e.m (V)
- $r$  : résistance interne ( $\Omega$ )
- $I$  : intensité du courant (A)

## 2. Cas d'un récepteur.

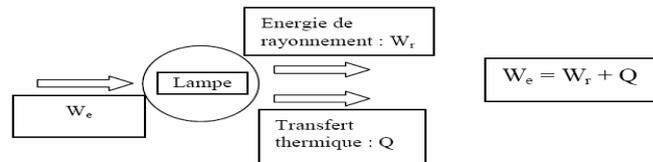
Un récepteur est un dipôle qui reçoit de l'énergie électrique et qui la convertit en une autre forme d'énergie.

Exemples

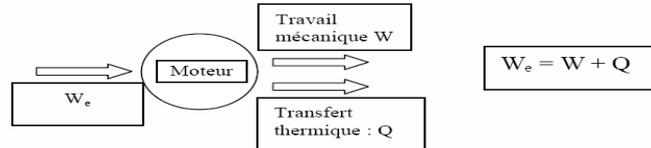
➤ La résistance :



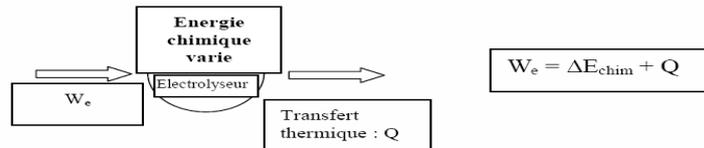
➤ La lampe :



➤ Le moteur :



➤ L'électrolyseur :

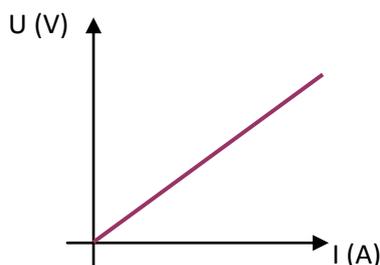


Lorsque nous étudions un récepteur à l'intérieur d'un circuit électrique, on adopte une convention régissant le sens des flèches de  $U$  et  $I$  :

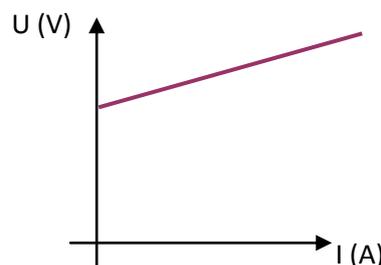
La flèche représentant la tension positive aux bornes du dipôle doit faire face à celle qui représente l'intensité  $I$  considérée positive : c'est la convention récepteur.

La caractéristique d'un dipôle est la représentation graphique de la tension aux bornes du dipôle en fonction de l'intensité le traversant (voir TP).

Pour un résistor



Pour un moteur (électrolyseur)



Pour un récepteur :  $U = E + r \cdot I$



## IV. Production de l'énergie électrique

- Distinguer puissance et énergie.
- Connaître et utiliser la relation liant puissance et énergie.
- Connaître et comparer des ordres de grandeur de puissances.
- Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence l'effet Joule ;

### 1. Puissance et énergie

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

d'où

$\left\{ \begin{array}{l} \Delta t : \text{Temps du transfert de l'électricité (s)} \\ W_e : \text{Energie électrique en Joules} \\ P : \text{Puissance en Watt} \end{array} \right.$

$$W_e = U \times I \times \Delta t$$

$\left\{ \begin{array}{l} U : \text{Tension électrique en Volt} \\ I : \text{Intensité en Ampère} \\ W_e : \text{Energie électrique en Joules} \end{array} \right.$

Une autre unité d'énergie :

EDF utilise une autre unité d'énergie pour calculer ce que vos récepteurs consomment : Le Kilowattheure (kWh).

1 kWh correspond une puissance de 1000 watt consommée pendant une heure donc  $1\text{kWh} = 1000 \times 3600 = 3.6 \cdot 10^6 \text{ J}$

### 2. Effet Joule.

Lorsque l'énergie électrique se transforme en une autre énergie par transfert thermique, on parle d'effet joule. Cette énergie se dissipe dans un conducteur ohmique.

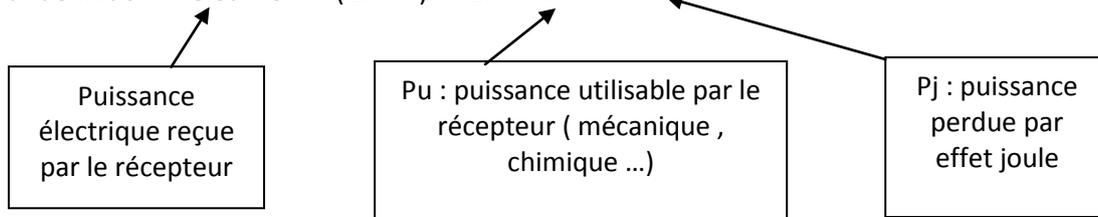
$$\text{On a : } P = U_{AB} \times I = R \times I^2 = \frac{U^2}{R}$$

L'effet joule est recherchée dans les filaments de lampes à incandescence ou dans les systèmes de chauffage électrique de type grille-viande.

Dans d'autres cas, on cherche à minimiser les pertes par effet joule ; par exemple dans les câbles transportant le courant ou les microprocesseurs des ordinateurs.

### 3. Notion de rendement de conversion.

Par définition :  $P_{elec} = U \cdot I = (E + r \cdot I) I = E \cdot I + r \cdot I^2$



$$\text{Le rendement du moteur : } \eta = \frac{P_{utilisable}}{P_{électrique}} = \frac{E}{U}$$