

Chapitre III

RESSOURCES ENERGETIQUES ET ENERGIE ELECTRIQUE

| NOTIONS ET CONTENUS | COMPÉTENCES EXIGIBLES |
|---|---|
| Transformer l'énergie et économiser les ressources | |
| Ressources énergétiques renouvelables ou non ; durées caractéristiques associées. Transport et stockage de l'énergie ; énergie électrique. Production de l'énergie électrique ; puissance. Conversion d'énergie dans un générateur, un récepteur. Loi d'Ohm. Effet Joule. Notion de rendement. | 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. Distinguer puissance et énergie. Connaître et utiliser la relation liant puissance et énergie. Connaître et comparer des ordres de grandeur de puissances. Schématiser une chaîne énergétique pour interpréter les transformations d'énergie en termes de conservation, de dégradation. <i>Pratiquer une démarche expérimentale pour :</i> - mettre en évidence l'effet Joule ; - 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. |

I. Ressources énergétiques

A/ Les différentes sources d'énergies

Activité 1 p304, questions 1 et 2

→ L'énergie solaire et ses "dérivés"

- Les **combustibles fossiles** (charbon, pétrole, gaz naturel) issus de la décomposition de la biomasse il y a plusieurs millions d'années.

Voir Videos

- L'**énergie hydraulique** : conséquence du *cycle de l'eau* (évaporation, pluie, écoulement de l'eau).
- La **biomasse**
- L'**énergie éolienne**

→ L'énergie non-solaire

- L'**énergie géothermique** : provient de la désintégration des isotopes radioactifs présents à l'intérieur de la Terre
- L'**énergie nucléaire** issue des réactions de fission ou de fusion
- La **gravité (énergie potentielle de pesanteur)**
- L'**énergie des marées** : issue de la rotation et de la gravité dans le système Terre-Lune-Soleil

B/ Énergies renouvelables ou non-renouvelables ?

1) Définition

Une **énergie renouvelable** est une énergie dont la **durée d'exploitation** est *supérieure* à la **durée de reconstitution**.

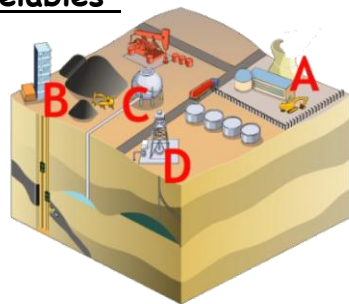
inversement :

Une **énergie non-renouvelable** est une énergie dont la **durée d'exploitation** est *inférieure* à la **durée de reconstitution**.

2) Exemples

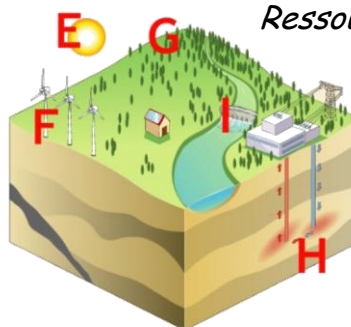
Ressources non-renouvelables

- A : l'uranium
- B : le charbon
- C : le gaz
- D : le pétrole



Ressources renouvelables

- E : le soleil
- F : le vent
- G : la biomasse
- H : la géothermie
- I : l'eau



80% de la production mondiale d'énergie provient des combustibles fossiles (pétrole, gaz naturel et charbon). Ces combustibles ne sont pas renouvelables et leurs réserves seront épuisées d'ici quelques dizaines d'années.

C/ Stockage et transport de l'énergie

Les **énergies renouvelables** sont abondantes et présentes partout dans le monde mais certaines sont difficiles d'accès (géothermie) ou intermittentes (solaire, éolienne) et répondent donc difficilement aux pics de consommation d'électricité.

Au contraire, le fonctionnement des centrales nucléaires est permanent alors que la demande d'énergie n'est pas régulière.

Dans les deux cas, il est parfois nécessaire de stocker l'énergie récupérée pour pouvoir la restituer plus tard. Actuellement, deux méthodes sont employées : les **accumulateurs** (stockage sous forme d'**énergie chimique**) et les **barrages hydroélectriques** (stockage sous forme d'**énergie potentielle**).

Le **transport de l'énergie électrique** est réalisé par des lignes électriques dans lesquelles existe une **dissipation d'énergie** par **effet Joule**. L'utilisation de lignes à haute tension (400 kV) permet de limiter les pertes car, pour une même quantité d'énergie, l'effet Joule est moins important pour une tension plus élevée.

II. Étude énergétique d'un récepteur

→ voir TP - Effet Joule, partie I.

1) Energie et puissance

La puissance correspond à l'énergie par unité de temps :

$$\mathcal{P} = \mathcal{E}/t$$

avec \mathcal{P} en watt (W), \mathcal{E} en joule (J) et t en seconde (s)

$$\text{ou } \mathcal{E} = \mathcal{P} \times t$$

Un **récepteur** est un dipôle qui reçoit de l'énergie électrique. Cette énergie, \mathcal{E}_e , est proportionnelle à la tension, U_{AB} , aux bornes du récepteur, à l'intensité, I , du courant qui le traverse et au temps, Δt :

$$\mathcal{E}_e = U_{AB} \times I \times \Delta t$$

La **puissance électrique**, \mathcal{P}_e , traduit la vitesse de transfert de l'énergie :

$$\mathcal{P}_e = \mathcal{E}_e/\Delta t = U_{AB} \times I$$

2) Effet Joule et loi d'Ohm

- La tension U_{AB} aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance R , traversé de A vers B par un courant d'intensité I , est donnée par la loi d'Ohm:

$$U_{AB} = R I \quad \left| \begin{array}{l} R \text{ en ohm } (\Omega) \\ I \text{ en ampère (A)} \\ U_{AB} \text{ en volt (V)} \end{array} \right.$$

- L'énergie \mathcal{E}_J dissipée par effet Joule dans le conducteur ohmique pendant une durée Δt est:

$$\mathcal{E}_J = R I^2 \Delta t.$$

- La puissance liée à l'effet Joule est : $\mathcal{P}_J = \frac{\mathcal{E}_J}{\Delta t} = R I^2.$

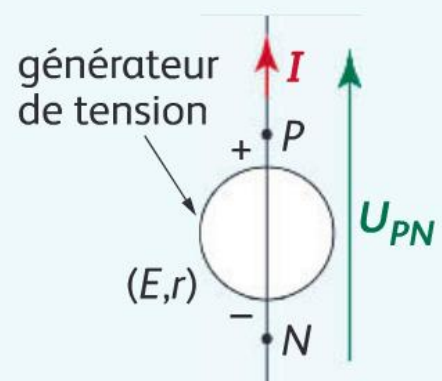
III. Étude énergétique d'un générateur

→ voir TP - Effet Joule, partie II.

3) Tension aux bornes d'un générateur

La tension U_{PN} aux bornes d'un générateur de tension, traversé par un courant électrique d'intensité I sortant par la borne P , est égale à :

$$U_{PN} = E - r I \quad \left| \begin{array}{l} I \text{ en ampère (A)} \\ E \text{ force électromotrice en volt (V)} \\ r \text{ résistance interne en ohm } (\Omega) \\ U_{PN} \text{ en volt (V)} \end{array} \right.$$



4) Energie et puissance

L'énergie électrique \mathcal{E}_e fournie par le générateur au reste du circuit pendant une durée Δt est:

$$\mathcal{E}_e = U_{PN} I \Delta t \quad \left| \begin{array}{l} U_{PN} \text{ tension aux bornes du générateur en volt (V)} \\ I \text{ intensité du courant traversant le générateur en ampère (A)} \\ \Delta t \text{ en seconde (s)} \\ \mathcal{E}_e \text{ en joule (J)} \end{array} \right.$$

La puissance électrique de ce transfert d'énergie est:

$$\mathcal{P}_e = U_{PN} I \quad | \quad \mathcal{P}_e \text{ en watt (W)}$$

Lire le cours du livre p308 à 310
n°18, 19 et 23 p313