

Chapitre 14 : LES CONSERVATIONS DE L'ENERGIE

Les problèmes **environnementaux** et l'épuisement des réserves engendrés par l'exploitation des **ressources énergétiques** comme le pétrole ou l'uranium imposent un recours aux **énergies renouvelables**. Si le transport de **l'énergie électrique** est assuré par de simples fils, son stockage est problématique. D'autre part, la dégradation de l'énergie par **effet Joule** a un impact sur le **rendement de conversion** lors de la production de l'énergie électrique dans les **générateurs**, ou lors de son utilisation dans les **récepteurs**.






I) La gestion de l'énergie

1) Les ressources énergétiques

Les **ressources énergétiques** sont diverses et elles se différencient notamment par leurs origines et leurs durées caractéristiques :

Les ressources non renouvelables sont utilisées dans plus de 80% de la production mondiale d'énergie. Elles s'épuisent car leurs durées de formation sont très supérieures à celles d'exploitation.

Les ressources renouvelables ne s'épuisent pas lorsqu'elles sont exploitées. Elles sont rapidement disponibles et régénérables.

			Origine	Durées caractéristiques	
				Durée de formation	Durée d'exploitation
Ressources non renouvelables	Pétrole et gaz		dégradation d'organismes végétaux ou animaux dans la croûte terrestre	environ 100 millions d'années	moins d'un siècle
	Charbon			quelques dizaines de millions d'années	moins de deux siècles
	Uranium		présent dans la croûte terrestre	présent depuis la formation de la Terre en quantité finie	environ un siècle et demi
Ressources renouvelables	Soleil, marées, vent, vagues, eau, géothermie		Soleil, mouvement de l'eau, vent, chaleur de la croûte terrestre	immédiatement disponible	illimitée
	Biomasse		bois, déchets de bois ou d'autres végétaux	renouvellement des arbres utilisés : entre 60 et 150 ans	illimitée si il n'y a pas de déforestation

2) Energie et puissance

La puissance P traduit la rapidité de transfert de l'énergie E et correspond donc à un débit d'énergie.

L'énergie transférée à un système avec une puissance P pendant la durée Δt est :

L'unité légale de l'énergie est le **Joule (J)**

Dans la vie courante, la quantité d'énergie électrique transférée à une installation est mesurée en kWh. Pour exprimer l'énergie électrique en **kWh**, on exprime la puissance en kW et la durée Δt en h dans la relation $E = P \cdot \Delta t$.

$$1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$$

Exemple : calculer l'énergie produite par une centrale nucléaire de 1,0 GW en une journée, en kWh et en joules.

II) Production d'énergie électrique

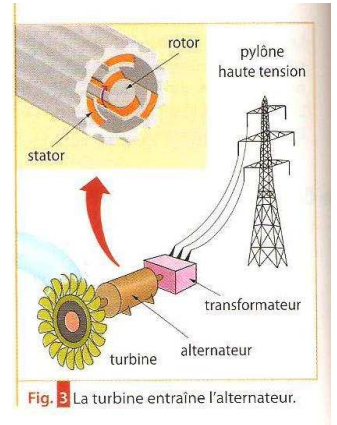
Il existe un grand nombre de méthodes de production de l'électricité : panneaux solaires, éoliennes, piles, centrales thermiques ou nucléaires.

1) L'alternateur

Le moyen le plus répandu de fabriquer de l'électricité est de faire tourner un aimant devant une bobine de cuivre ou inversement : ce mouvement fait naître un courant dans les fils de cuivre.

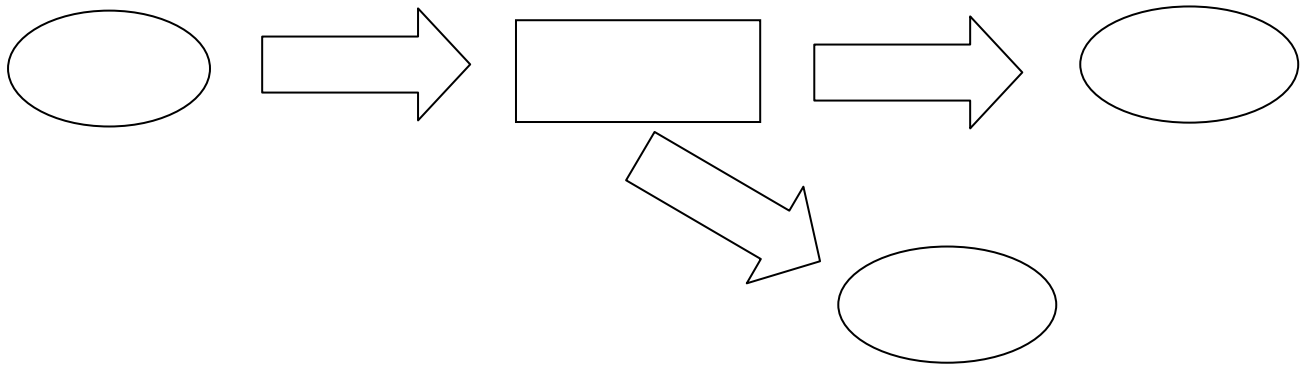
C'est le principe de l'alternateur qui convertit donc l'énergie mécanique et énergie électrique. L'alternateur est constitué de 2 parties :

- le rotor (l'aimant) qui est mis en rotation par une turbine
- le stator qui est constitué d'un enroulement de fils de cuivre



2) Chaîne énergétique

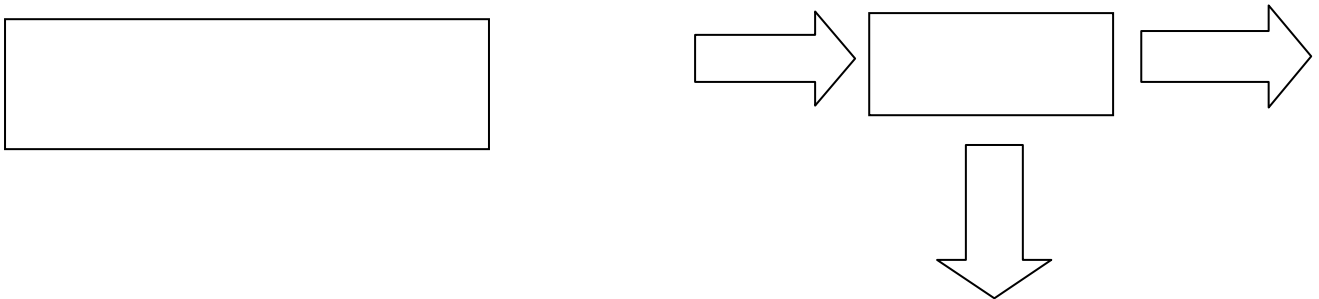
Il est possible de résumer sur une chaîne énergétique les différentes formes d'énergies mises en jeu lors des conversions.



3) Le rendement

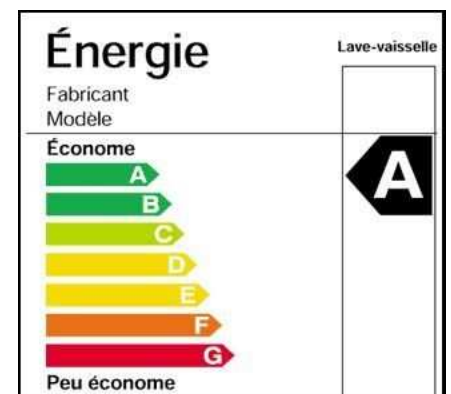
Lors d'une conversion d'énergie, un système reçoit de l'énergie sous une forme donnée ($E_{reçue}$) pour fournir une énergie sous une autre forme ($E_{fournie}$). Une partie de l'énergie est perdue (E_{perdue}).

D'après le principe de conservation de l'énergie :



Le rendement de conversion r (sans unité) d'un dispositif est égal au rapport de l'énergie qu'il fournit sur l'énergie qu'il a reçue :

Remarque : Les étiquettes énergie permettent de classer les appareils électroménagers en fonction de leur rendement énergétique : les plus économes sont ceux qui ont le plus grand rendement pour une fonction donnée.



III) Dipôles électriques

1) Caractéristiques des dipôles électriques

a) Récepteurs électriques

Exemple : _____

b) Générateurs électriques

Exemple : _____

c) Puissance, tension et intensité

Générateurs et récepteurs électriques sont des **dipôles électriques** : ils échangent de l'énergie de l'énergie électrique avec le circuit dans lequel ils sont branchés.

La valeur de la puissance indiquée sur un appareil électrique est sa **puissance nominale**. Elle renseigne l'utilisateur sur l'importance de l'effet produit par l'appareil en fonctionnement normal.

A tension constante, plus la puissance nominale d'un appareil est élevée, plus l'intensité du courant dont il a besoin pour fonctionner est importante. Tension, puissance et intensité sont donc 3 grandeurs étroitement liées.

Exemple : Calculer la puissance nominale d'une lampe qui porte les indications 6V-100mA

2) Loi d'Ohm

3) Effet Joule

→ **Activité expérimentale : une pile ça chauffe !**

Comme n'importe quel dipôle possède une résistance interne (même faible !), inévitablement n'importe quel appareil électrique va dissiper de l'énergie électrique par transfert thermique avec le milieu extérieur.

Cette énergie perdue affecte le rendement de ces appareils et impose souvent la mise en place d'aérations de dissipateurs thermique.

Exemples : Une résistance chauffante de 100Ω plongée dans l'eau d'une bouilloire est alimentée sous une tension de $12,0 \text{ V}$. Calculer l'énergie thermique cédée à l'eau par effet Joule pendant $5,00 \text{ min}$.

⇒ **Remarque :**

Les pertes énergétiques lors du transport électrique sont plus faibles si on augmente la tension. Cela oblige les fournisseurs électriques à l'énergie électrique sous des tensions très élevées à partir du lieu de production jusqu'au voisinage du lieu de consommation.

Cela se fait par ligne THT à 225 kV ou 400 kV ou HT environ 50 kV . Plus on se rapproche de l'utilisateur, plus on abaisse la tension (MT 20 kV vers BT 230 à 400 V).



CHAP14P/FICHE MATERIEL : **LES CONSERVATIONS DE L'ENERGIE**

➔ Paillasse élèves : x 6 postes

- 1 pile plate 4,5 V
- 1 rhéostat ($R = 0 - 100 \Omega$)
- 1 $R_p = 33 \Omega$
- 2 multimètres
- 3 fils rouges
- 3 fils noirs
- 1 ordinateur
- Génériss 5+

➔ Paillasse Prof

- vidéoprojecteur
- imprimante en réseau
- Ordinateur
- Animations