

## 1

## ENERGIES ELECTRIQUES

## ALIMENTER

## 1 Présentation

**Types d'énergie**

Alimenter c'est fournir à un système l'énergie dont il a besoin pour fonctionner. Les types d'énergie :

Energie ....., énergie ..... ou ..... et énergie .....

**Energie primaire et secondaire**

L'énergie primaire est l'énergie brute avant transformation ;

L'électricité (Energie ..... ) est obtenue principalement à partir du charbon, de l'énergie hydraulique et de l'énergie nucléaire.

**Energie électrique**

L'énergie électrique se distingue des autres formes d'énergie :

- par la **facilité de la** ....., de modifier ses caractéristiques (tension, courant) pour l'adapter aux nécessités du transport ou de l'emploi.
- par l'**impossibilité de la** ....., d'où la nécessité d'ajuster constamment la production à la consommation.

**Différentes sources de production de l'énergie électrique**

L'énergie électrique est produite dans des usines dites ..... électriques :

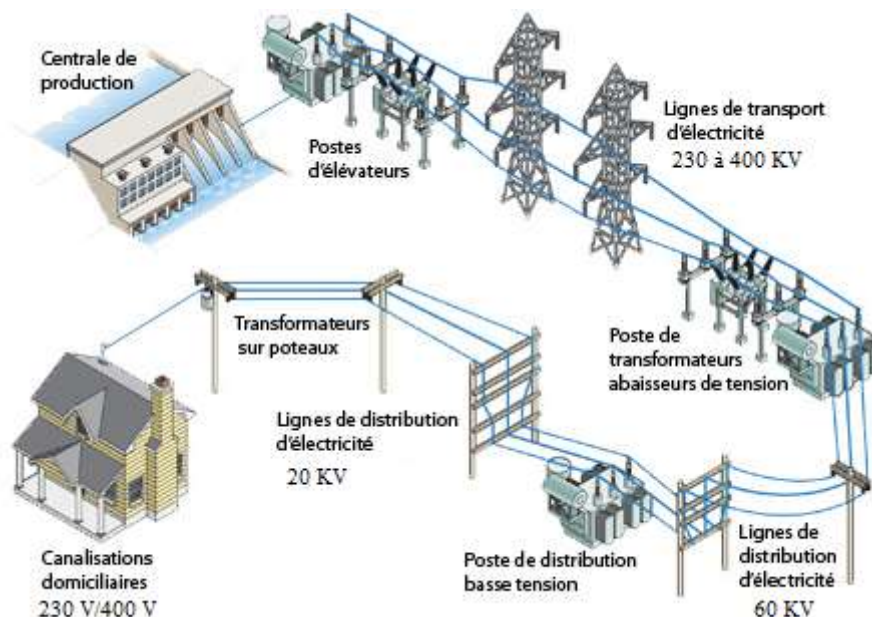
Centrales	Energie primaire (utilisée)
Hydrauliques	Chute de .....
Thermiques	Combustion ....., .....
Nucléaires	.....
Éoliennes	.....

**Unité de mesure**

L'unité de mesure de la **quantité d'énergie électrique** est le ..... (Wh). Pour une installation domestique on parle plus de kilowattheure (KWh).

**Exemple** : Un four électrique d'une puissance de **1000 W**, qui fonctionne **1 h** consomme **1000Wh** ou **1KWh**.

## 2 Réseau national

**Topologie du réseau**

On appelle réseau électrique l'ensemble des infrastructures permettant d'..... l'énergie électrique des centrales de production, vers les consommateurs d'électricité.

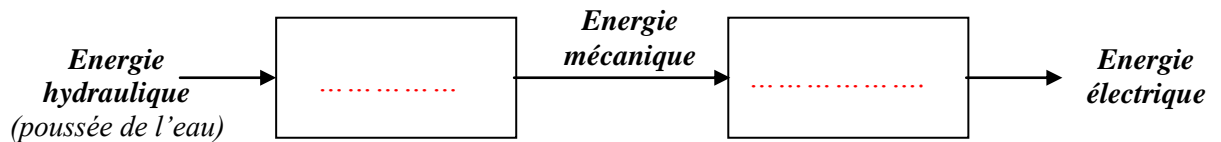
A la sortie de la centrale, un premier poste de transformation (poste ..... ) augmente la tension à 400 KV. Ceci permet de ..... les pertes d'énergie pendant le transport.

Près du point de livraison, un deuxième poste de transformation (poste ..... ) fait l'opération inverse : il abaisse la tension pour la mettre aux normes du réseau domestique ou industriel.

Pour satisfaire sa mission de service public, O.N.E. se doit de garantir une électricité de qualité à l'ensemble de ses clients, tous les jours de l'année et en tout point du territoire

### Centrales hydrauliques

#### Principe de fonctionnement



La puissance  $P$  que met en jeu une chute d'eau, d'une hauteur  $h$  et d'un débit  $q$  est donnée par :

$$P = 9,81 \cdot q \cdot h$$

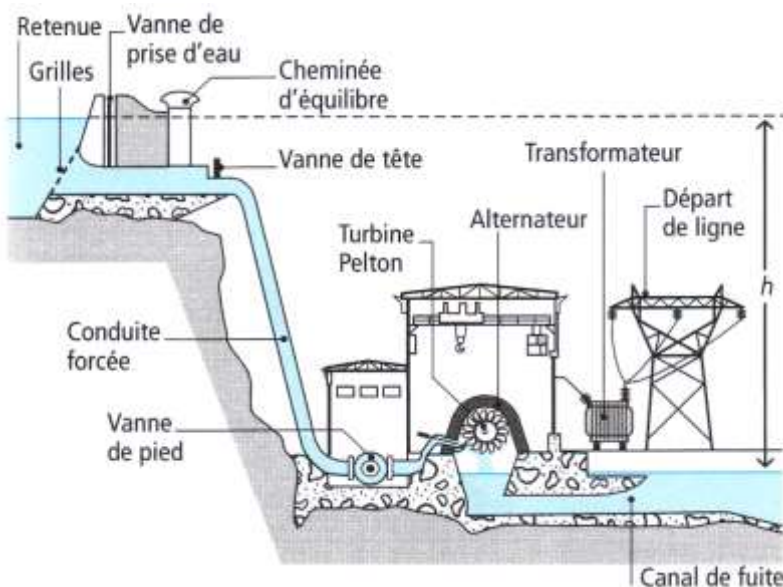
Puissance en KW      Hauteur de chute en m  
Débit en m<sup>3</sup>/s

#### Différentes centrales hydrauliques

Centrale	Hauteur de chute	Turbine	Situation de la centrale
Haute chute	$h > 200 \text{ m}$	.....	à quelques km de la prise d'eau
Moyenne chute	$30 \text{ m} < h < 200 \text{ m}$	.....	implantée dans le barrage
Basse chute ou fil de l'eau	$h < 30 \text{ m}$	.....	implantée au fil de l'eau

#### Les hautes chutes : $h > 200 \text{ m}$ :

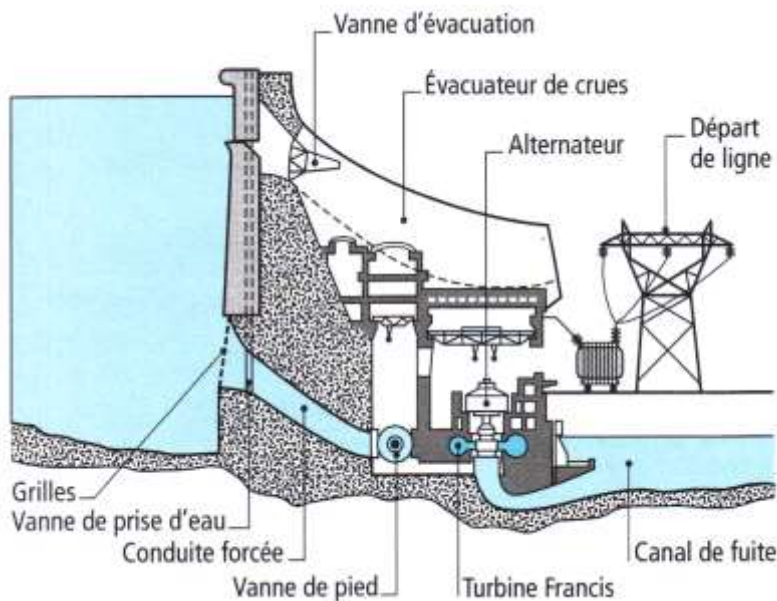
Elles sont situées en montagne. L'alimentation en eau des turbines s'effectue grâce à une conduite forcée. L'énergie produite par ces centrales sert généralement aux heures de pointe, du fait de la rapidité de sa mise en production. Les turbines utilisées sont de type .....



Turbine Pelton

**Les moyennes chutes :  $30\text{ m} < h < 200\text{ m}$  :**

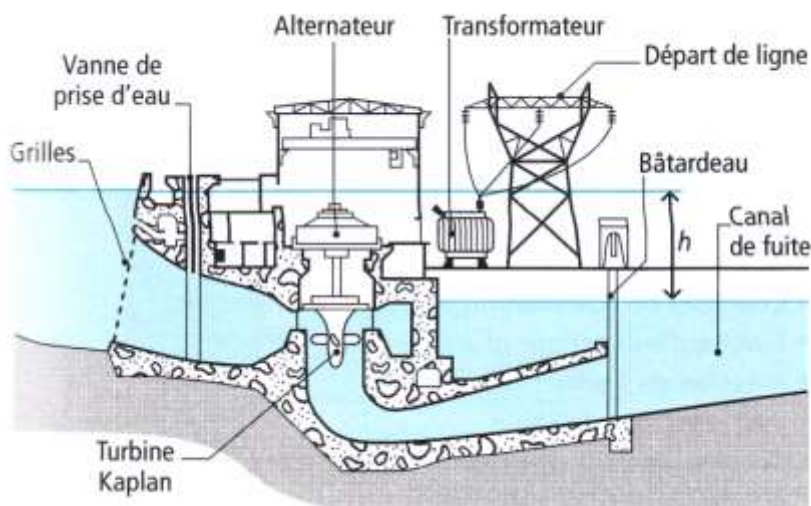
Elles sont situées en moyenne montagne. L'énergie produite par ces centrales sert à la régulation quotidienne ou hebdomadaire de la production. Elle utilise des turbines de types .....



**Turbine Francis**

**Les basses chutes :  $h < 30\text{ m}$  :**

On les appelle aussi centrales au fil de l'eau. Elles sont caractérisées par une faible chute, et un débit important. Ces centrales fournissent de l'énergie en permanence. Elles utilisent des turbines en forme d'hélice, de type .....



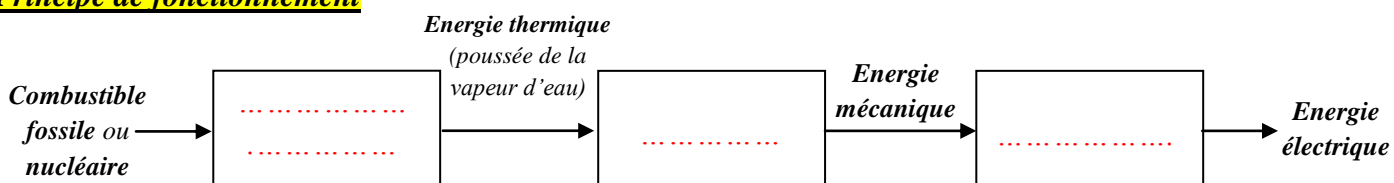
**Turbine Kaplan**

**Les stations de pompages :**

Ces centrales sont équipées de deux bassins. Aux heures de pointe, l'eau passe du bassin supérieur au bassin inférieur entraînant au passage en rotation une turbine couplée à un alternateur. Pendant les heures creuses, l'eau du bassin inférieur est pompée vers le bassin supérieur pour y être de nouveau stockée.

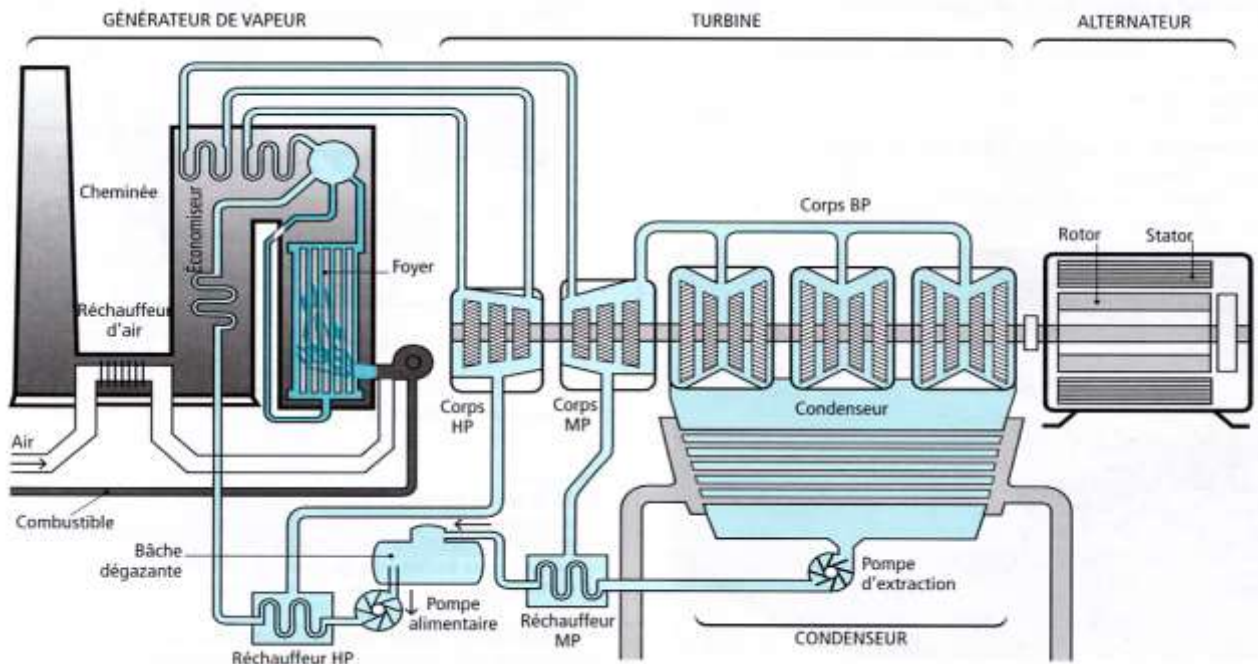
**Centrales thermiques**

**Principe de fonctionnement**





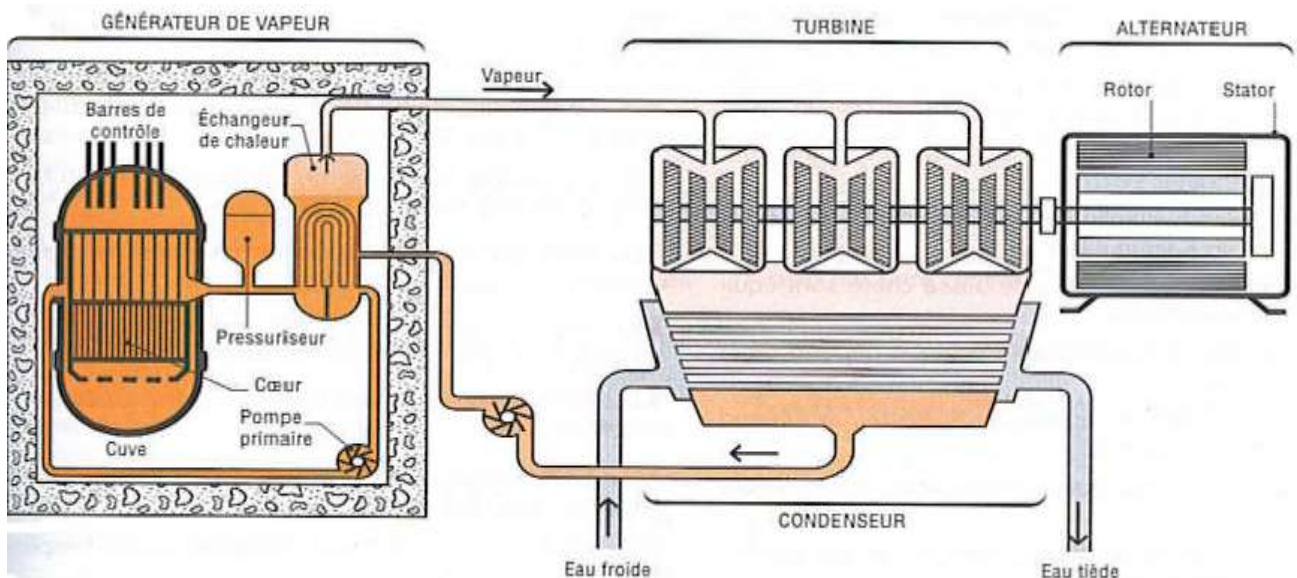
### Centrales thermiques à flamme



Une centrale thermique à flamme produit de l'électricité en ..... **un combustible** (charbon, gaz ou fioul) dans une chaudière qui **produit de** ..... Cette **vapeur** actionne **une** ..... qui entraîne un .....



### Centrales thermiques nucléaires



A l'intérieur du réacteur, ..... est le siège d'une réaction nucléaire qui produit une grande quantité de ..... Cette chaleur est continuellement évacuée hors du réacteur vers un échangeur de chaleur grâce à un fluide dit caloporteur.

L'échangeur transfère la chaleur qui vient du réacteur, à un circuit eau-vapeur analogue à celui d'une centrale thermique classique.

La vapeur produite sous forte pression ..... un groupe turbo alternateur, puis se condense dans un condenseur et est ensuite réinjectée dans l'échangeur.

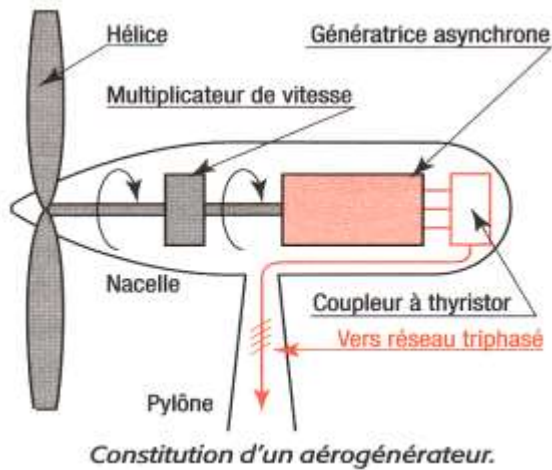
## Les centrales éoliennes

Constituées de plusieurs générateurs éoliens situés sur des terrains de fort vent.

### Principe de fonctionnement des éoliens

L'énergie primaire utilisée est l'énergie cinétique du ..... Celle-ci sert à actionner les pales (hélice) d'un rotor récupérant de l'énergie ..... en rotation.

Sur ce rotor est accouplée une génératrice (alternateur) qui délivre de l'énergie ..... Elle est utilisée telle qu'elle ou est raccordée au réseau par l'intermédiaire d'un transformateur



## 3 Sources autonomes

### Energie solaire

Il existe deux types d'énergie solaire : le photovoltaïque et le solaire thermique.

#### Photovoltaïque

L'effet photovoltaïque est simple dans son principe. Les panneaux solaires se composent de ..... constituées de silicium, un matériau semi-conducteur qui abrite donc des électrons. Excités par les rayons du soleil, les électrons entrent en mouvement et produisent de .....

L'énergie solaire photovoltaïque est surtout utilisée pour la fourniture d'électricité dans les sites isolés : électrification rurale et pompage de l'eau (50%), télécommunications et signalisation (40%), applications domestiques (10%).



#### Solaire thermique

Le solaire thermique ne produit pas d'électricité mais de ..... Celle-ci permet d'obtenir des températures de l'ordre de 450°C. Cette température permet d'évaporer l'eau qui fait tourner des turbines.

### Groupe électrogène

Le fonctionnement d'un groupe électrogène se base sur le principe suivant lequel l'énergie mécanique est produite par un moteur à essence ou moteur ..... (moteur thermique) qui entraîne un alternateur produisant de l'électricité. Ces groupes sont généralement utilisés comme ....., alimentation électrique ininterrompue dans les locaux exigeant une continuité de service tel que les hôpitaux, les centres informatiques



## Piles et accumulateurs


Les accumulateurs et les piles sont des systèmes électrochimiques servant à stocker de l'énergie. Ceux-ci la restituent sous forme d'énergie électrique.

### Piles

Une pile est constituée de deux électrodes de natures différentes plongeant dans une solution conductrice, appelée .....





Dans une pile, une transformation chimique se produit : une partie de l'énergie chimique des réactifs est transférée au circuit sous forme d'énergie électrique.

Lorsque la pile fonctionne, des réactifs sont consommés : la pile s' .....

<i>Piles salines</i>	<i>Piles alcalines</i>	<i>Piles au Lithium</i>
Bon marché 	Grande capacité (Certaines sont rechargeables) 	Calculatrices, PDA, montres Grande capacité massique Coût élevé 

### Accumulateur

L'accumulateur est basé sur un système électrochimique réversible. Il est ..... par opposition à une **pile** qui ne l'est pas. Le terme **batterie** est alors utilisé pour caractériser un **assemblage** de cellules élémentaires (en général rechargeables).

<i>Accumulateurs Ni-Cd</i>	<i>Accumulateur Ni-Mh</i>	<i>Accumulateur Lithium-Ion</i>	<i>Accumulateur Plomb</i>
<p><b>Avantage :</b> Les plus courants, charge facile, acceptent une surcharge, Possibilité de charge rapide</p> <p><b>Inconvénient :</b> Problème d'effet mémoire, pollution du Cadmium</p>  <p>Tension d'un élément <b>1,2V</b></p>	<p><b>Avantage :</b> Plus grande capacité (+40%), pas d'effet mémoire</p> <p><b>Inconvénient :</b> Charge plus délicate Courant de décharge plus limité</p>  <p>Tension d'un élément <b>1,2V</b></p>	<p><b>Avantage :</b> La plus grande capacité, Meilleure gestion du niveau de charge</p> <p><b>Inconvénient :</b> Coût élevé Chargeur spécifique</p>  <p>Tension d'un élément <b>3,6V</b></p>	<p><b>Avantage :</b> Grande capacité volumique, fort courant de décharge, très faible résistance interne</p> <p><b>Inconvénient :</b> Très lourds Electrolyte liquide (acide)</p>  <p>Tension d'un élément <b>2V</b></p>