

Activité n°2 : Alternateur principe et rendement

La découverte de l'alternateur a révolutionné la production de l'électricité. Il est présent dans la plupart des centrales.

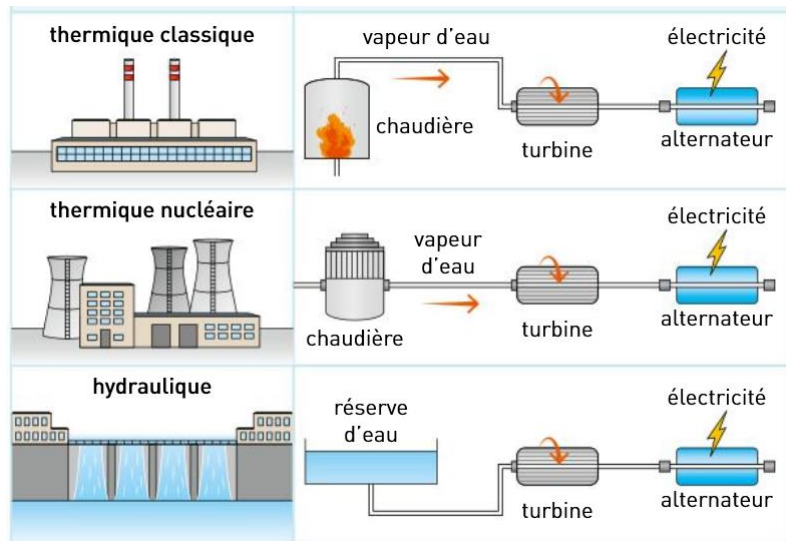
Objectif : Connaître le principe d'un alternateur et savoir calculer son rendement.

Doc.1. Production d'électricité

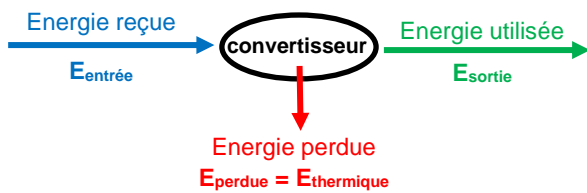
L'électricité est indispensable aux modes de vie actuels. Elle existe à l'état naturel, comme dans la foudre, mais sous des formes difficilement exploitables.

Une centrale électrique est un site dédié à la production d'électricité. Il existe différents types de centrales mais elles présentent toutes des similitudes de fonctionnement.

Dans la plupart des centrales, une turbine met en mouvement un **alternateur** pour produire de l'électricité.



Doc.2. Rendement lors d'une conversion d'énergie



$$E_{\text{entrée}} = E_{\text{sortie}} + E_{\text{perdue}}$$

Rendement = r = Grandeur sans unité qui mesure l'efficacité de la conversion

$$r = \frac{E_{\text{sortie}}}{E_{\text{entrée}}} \times 100$$

E_{sortie} et $E_{\text{entrée}}$ doivent être dans la même unité

Doc.3. Energies « perdues »

Lors d'une conversion d'énergie, toute l'énergie fournie n'est pas convertie en énergie utile : la forme d'énergie que l'on souhaite obtenir. Une partie de l'énergie est « perdue » ou dissipée. En effet, l'énergie se conserve, donc la partie non utile ne peut pas disparaître. La majorité de l'énergie dissipée est sous forme thermique. On peut citer l'échauffement suite à un frottement mécanique (a) ou l'échauffement des fils électriques lors du passage d'un courant électrique (b) appelé effet Joule.



a Échauffement de la jante d'une roue de voiture de course après un freinage intense.

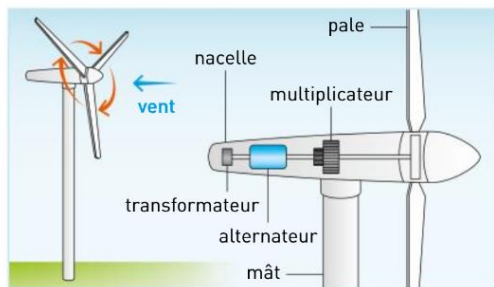


b Échauffement d'un fil traversé par un courant électrique.

Doc.4. Etude d'une éolienne

Une éolienne est un dispositif qui utilise le vent pour produire de l'électricité.

Le schéma ci-dessous précise sa composition :



On a relevé ci-contre les valeurs annuelles, en MWh, des énergies qui interviennent dans la chaîne énergétique d'une éolienne.



- Énergie mécanique fournie aux pales par le vent : 7 713 MWh
- Énergie mécanique transmise à l'alternateur : 4 250 MWh
- Énergie électrique obtenue : 4 030 MWh

Questions :

- 1) Rappeler les deux principaux éléments qui constituent un alternateur.
- 2) Représenter la conversion d'énergie qui a lieu dans l'alternateur. (doc.2)
- 3) Rédiger un court paragraphe pour décrire le fonctionnement d'un alternateur en utilisant les mots : *alternateur*, *aimant*, *bobine*, *courant électrique*, *tourner*.
- 4) Quel est l'élément indispensable à la production d'électricité des centrales électriques du doc.1 . et des éoliennes.
- 5) Exprimer la formule du rendement de l'alternateur en utilisant les termes : énergie électrique et énergie mécanique. (doc.2.)
- 6) Calculer le rendement de l'**alternateur** dans l'éolienne du document 4 et expliquer pourquoi le rendement n'est pas égal à 100%. (doc.2), identifier un facteur pouvant influencer son rendement. (doc.3)
- 7) Calculer le rendement **de l'éolienne** et expliquer pourquoi le rendement n'est pas égal à 100% (doc.4).