

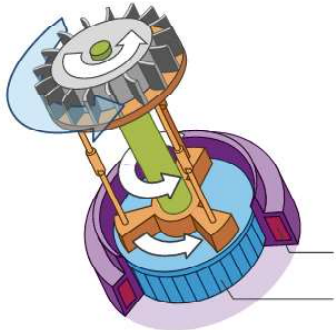
CHAP 1Φ DEUX SIECLES DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

TP 01 - FONCTIONNEMENT ET RENDEMENT D'UN ALTERNATEUR

L'essentiel de la production mondiale d'énergie électrique utilise le principe de l'alternateur. **Comment un alternateur génère-t-il de l'électricité ?**

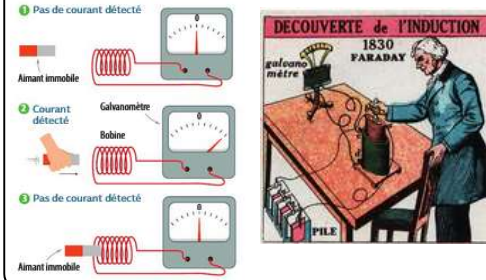
Doc 1. Fonctionnement d'un alternateur.

Pour entraîner les aimants d'un alternateur dans un mouvement de rotation, l'axe de celui-ci est relié à une turbine. Dans les centrales, cette turbine est mise en mouvement par de la vapeur d'eau ou de l'eau liquide. Au sein de l'alternateur, la mise en mouvement du rotor crée un courant par induction. Au sein du rotor, l'énergie mécanique est convertie en énergie électrique.



Doc 2. La découverte de l'induction

En 1831, Michael Faraday entreprend une longue série d'expériences qui le mènent à la découverte de l'induction électromagnétique. Le physicien et mathématicien James Clerk Maxwell développe plusieurs années plus tard un ensemble de lois mathématiques modélisant ce phénomène.



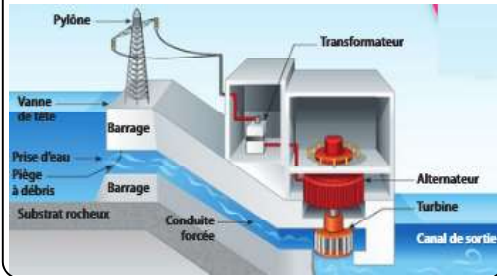
Doc 4. Le barrage des Trois-Gorges.

Le barrage des Trois-Gorges en Chine est le barrage qui délivre la plus grande puissance électrique au monde. Il est constitué de 32 turbo-alternateurs mis en mouvement par l'eau retenue par le barrage.



Hauteur de chute moyenne: 80 m Rendement d'un turbo-alternateur: 0,95
 Puissance délivrée par un turbo-alternateur: 700 MW Débit moyen maximal 1 000 m³.s⁻¹

Doc 3. Principe de fonctionnement d'une usine.



Doc 5. Données & Formules.

Masse volumique de l'eau $\rho = 1,0 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$.

Champs de pesanteur $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Rendement: $r = \frac{P_{\text{Util}}}{P_{\text{Fournie}}}$

Puissance fournie par l'eau en Watt: $P_{\text{Fournie}} = h \times d \times \rho \times g$.

Avec: h la hauteur en mètre (m),
 d le débit en m³.s⁻¹,
 ρ la masse volumique en kg.m⁻³
 et g l'intensité du champ de pesanteur en m.s⁻².

Doc 6. Le barrage des Trois-Gorges se trouve sur le qui est le

plus grand fleuve au monde. dans le monde vit directement ou indirectement grâce à ce fleuve.

Il a été construit pour trois raisons principales:

-
-
-

Dans l'ensemble cela a marché:

-
-
-
-

Impact Social.

-
-
-

Impact environnemental

-
-
-

Impact culturel

-

1. Comment produit-on de l'électricité? Sur quel principe? Compléter le document 1, en indiquant comment s'appellent la partie fixe et la partie mobile? Décrire chacune de ces deux parties.

2. Compléter le document 6 en Annexe, en vous aidant des vidéos.

3. Calculer la puissance fournie P_{Fournie} par l'eau à un turbo-alternateur du barrage des Trois-Gorges. En déduire le rendement r du turbo-alternateur.

4. Proposer une explication à la différence entre la valeur du rendement calculée et celle annoncée.

5. La puissance délivrée par le second plus puissant barrage du monde, à Itaipu, est de 14 GW. Vérifier par le calcul que la puissance totale délivrée par le barrage des Trois-Gorges est environ une fois et demi supérieure.