ACTIVITÉ DOCUMENTAIRE

1 Production d'électricité sans combustion

Depuis la fin du XIXe siècle, de nombreuses technologies ont été développées et permettent aujourd'hui de produire de l'électricité sans combustion et de diminuer les émissions de gaz à effet de serre.

➜ **Comment peut-on produire de l'électricité sans combustion ?**

Ce que j'ai déjà vu

- Formes d'énergie
- Transferts et conversions d'énergie
- Chaînes énergétiques

Doc. 1 Conversion d'énergie chimique

Piles usuelles



Les réactions d'oxydoréduction s'effectuent par transfert d'électrons d'un réactif à l'autre.

Les piles fonctionnent grâce à des réactions chimiques d'oxydoréduction impliquant le transfert d'électrons d'un réactif à l'autre. Dans une pile, les deux réactifs sont placés au sein de compartiments séparés empêchant ce transfert. Si l'on relie ces compartiments à l'aide d'un conducteur électrique, on permet le passage des électrons d'un réactif à l'autre : un courant électrique est généré. Les piles permettent ainsi de convertir l'énergie chimique en énergie électrique.

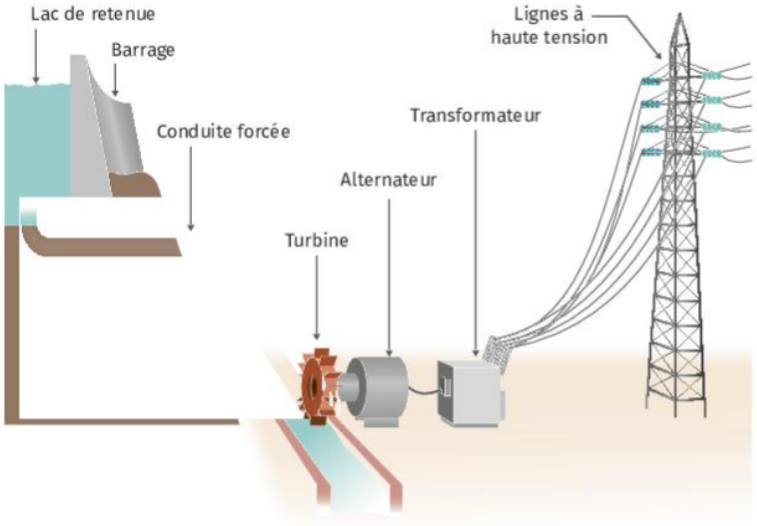
Pile à hydrogène



Aussi appelée pile à combustible, il s'agit d'une pile dont les réactifs sont le dihydrogène H_2 et le dioxygène O_2 (provenant de l'air). Le seul produit est l'eau H_2O.

Découvrez le fonctionnement de la pile à combustible sur LLS.fr/ESTP114

Doc. 2 Conversion directe d'énergie mécanique



Fonctionnement d'une centrale hydroélectrique.

Centrales hydroélectriques

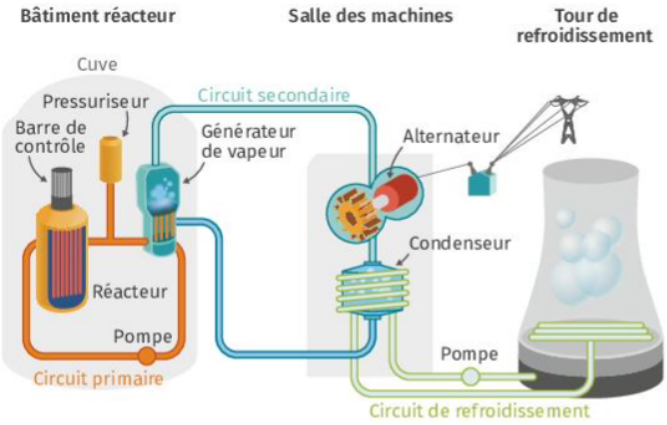
Les centrales hydroélectriques sont associées à un barrage. Le barrage stocke une grande quantité d'eau, qui s'écoule pour mettre en mouvement la turbine de la centrale. L'énergie potentielle de pesanteur stockée par l'eau du barrage est convertie lors de cet écoulement en énergie cinétique, puis transférée à la turbine.

Éoliennes, hydroliennes

Le vent fait tourner des pales qui transmettent ce mouvement à une turbine reliée à un alternateur. Les éoliennes peuvent être placées sur terre comme en mer. Il existe même des hydroliennes, plongées dans l'eau, dont les pales tournent grâce aux courants marins.

Retrouvez une vidéo expliquant comment la force du vent est convertie en électricité par les éoliennes.
LLS.fr/ESTP114

Doc. 3 Conversion d'énergie mécanique à partir d'énergie thermique



Centrales nucléaires

À l'intérieur d'un réacteur ont lieu des réactions nucléaires, c'est-à-dire des réactions qui modifient les noyaux des atomes mis en jeu. Les centrales utilisées actuellement effectuent des réactions de fission de l'uranium ^{235}U. Elles libèrent beaucoup de chaleur, récupérée pour vaporiser de l'eau et mettre en mouvement une turbine reliée à un alternateur. La France compte dix-neuf centrales comprenant cinquante-huit réacteurs. En 2017, ces centrales ont produit 379,1 TW·h d'énergie électrique

D'après EDF.

Découvrez le fonctionnement d'une centrale géothermique et d'une centrale nucléaire sur LLS.fr/ESTP115

Doc. 4 Conversion d'énergie radiative

Panneaux solaires thermiques



Ces panneaux sont constitués de plateaux ou de tubes noirs, généralement en matière plastique ou en verre, qui absorbent le rayonnement et convertissent l'énergie radiative reçue en énergie thermique.

Cette énergie thermique est alors transférée à un fluide qui se déplace pour mettre en mouvement une turbine reliée à un alternateur afin de produire de l'électricité.

Panneaux photovoltaïques



Les panneaux photovoltaïques fonctionnent grâce à l'effet photoélectrique. Leur surface, souvent constituée de silicium, reçoit des photons transportés par la lumière captée. Ces photons transfèrent leur énergie aux électrons présents dans le silicium, qui vont alors se mettre en mouvement et produire de l'électricité. En 2017, le photovoltaïque a produit 9,2 TW·h d'énergie électrique

D'après EDF.

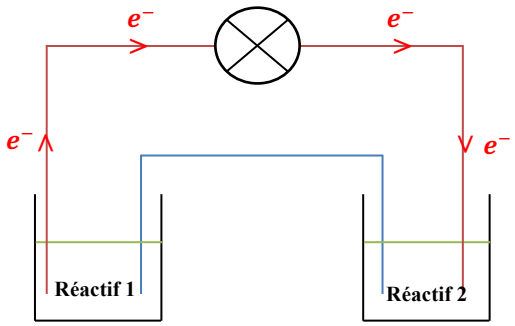
→ Voir fiche méthode sur l'énergie page 269

Questions

1. Doc. 2 et 3 Identifier un point commun et une différence entre les conversions directes et les conversions indirectes d'énergie mécanique.
2. Doc. 1 Expliquer la conversion d'énergie chimique en énergie électrique dans les piles.
3. Doc. 3 et 4 Comparer l'énergie électrique fournie en 2017 par le photovoltaïque à celle fournie par le nucléaire.
4. Réaliser les chaînes énergétiques associées à chaque dispositif présenté.

1. Les conversions d'énergie mécanique directe et indirecte nécessitent toutes un alternateur pour fournir de l'électricité.
   Cependant, les conversions directes transforment l'énergie mécanique provenant directement de la source d'énergie en énergie électrique, alors que les conversions indirectes utilisent plusieurs formes d'énergies avant d'obtenir de l'énergie mécanique.

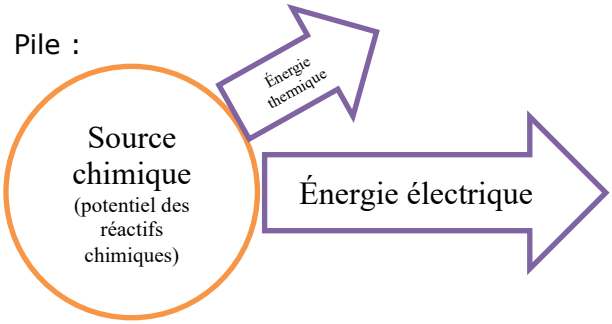
2. Dans les piles électriques une réaction d'oxydoréduction est utilisée, mettant en jeu un transfert d'électrons entre espèces chimiques, via un câble électrique.
   Le réactif 1 cède des électrons au réactif 2 via le câble électrique. Petit à petit les réactifs 1 et 2 se transforment en produits 1 et 2.
   Lorsqu'il n'y a plus de réactifs, la pile est déchargée. On peut alors faire la transformation chimique inverse en rechargeant la batterie (ou la pile) pour régénérer les réactifs 1 et 2 à partir des produits 1 et 2.



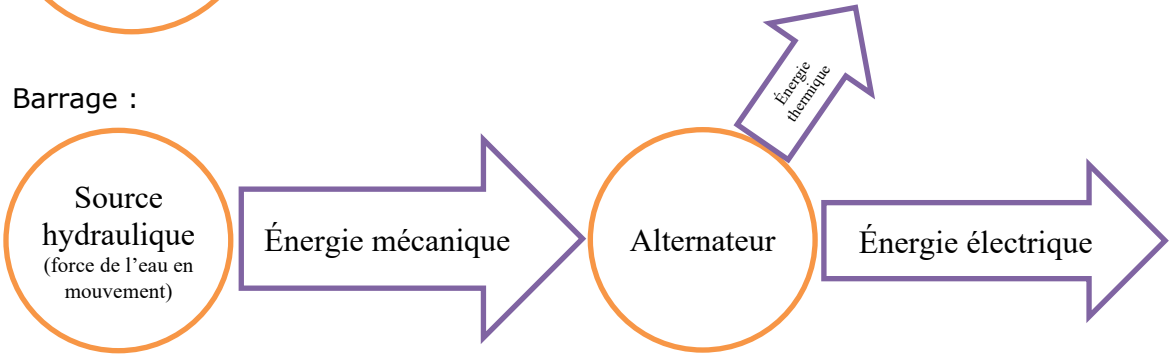


3. Énergie fournie par le photovoltaïque en 2017 : E_P = 9,2 TW.h
   Énergie fournie par le nucléaire en 2017 : E_N = 379,1 TW.h
   Pour comparer les deux valeurs, on divise la plus grande par la plus petite : $\frac{E_N}{E_P} = \frac{379,1}{9,2} \approx 41$
   L'énergie fournie par le nucléaire en 2017 est environ 41 fois plus importante que l'énergie fournie par le photovoltaïque.

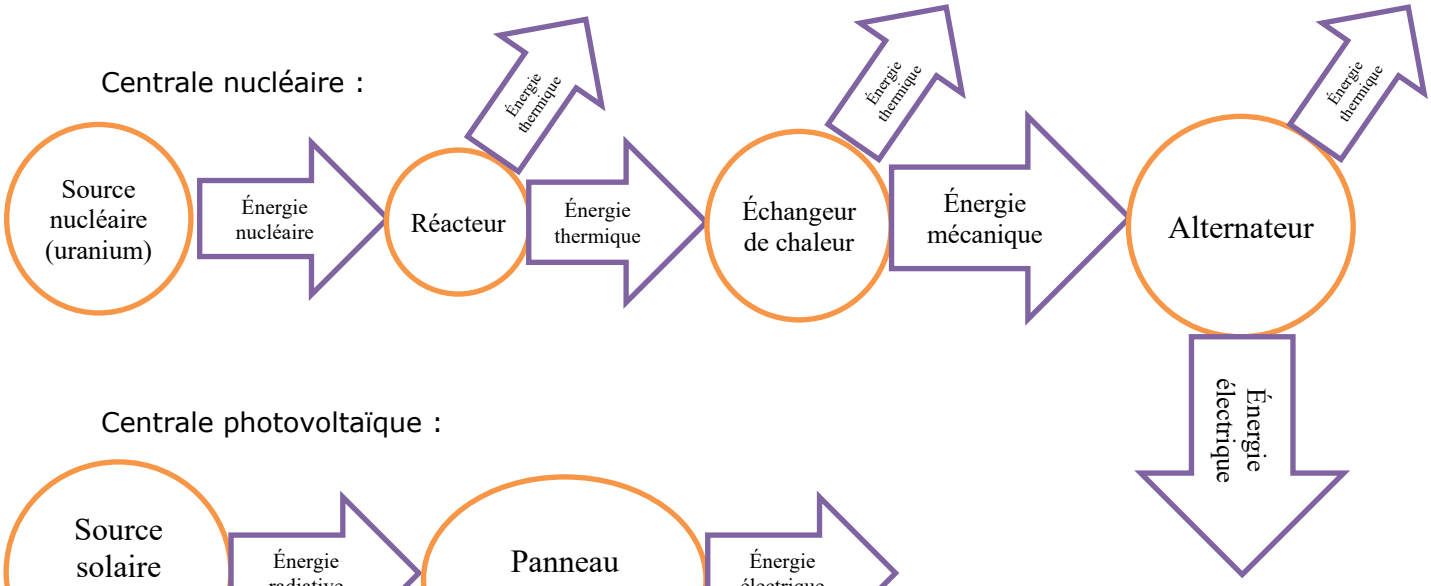
4. Pile :



Barrage :



Centrale nucléaire :



Centrale photovoltaïque :

