

CLASSE INVERSÉE 1

# DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE SANS COMBUSTION

**OBJECTIF**  
Comprendre le principe des conversions d'énergie

L'énergie électrique est depuis longtemps principalement obtenue grâce aux centrales thermiques à flamme. Mais les impacts sur l'environnement de ces dernières nécessitent de concevoir d'autres modes de production, sans combustion.

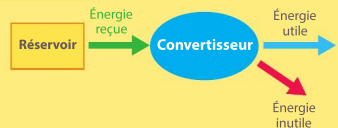
**Quelles transformations énergétiques sont réalisées dans les centrales électriques fonctionnant sans combustion ?**

**JE DÉCOUVRE EN AUTONOMIE**



**Vidéo**  
hatier-clic.fr/est128a

■ Un **diagramme de conversion** énergétique permet de représenter les conversions d'énergie sous une forme codée :  
– un rectangle représente un **réservoir** d'énergie ;  
– un ovale représente un **convertisseur** d'énergie ;  
– une flèche représente une **forme** d'énergie.



■ Lorsque plusieurs conversions d'énergie sont représentées les unes à la suite des autres, on parle de **chaîne** de conversion énergétique.

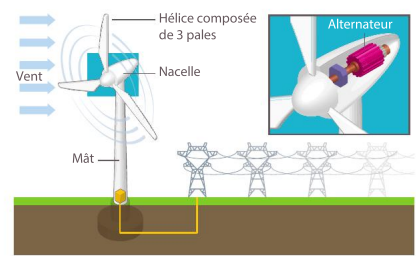
**JE VÉRIFIE QUE J'AI COMPRIS**

Pour les deux centrales ci-dessous :  
– identifier la forme d'énergie reçue et la (les) forme(s) d'énergie obtenue(s) ;  
– représenter son diagramme de conversion énergétique.

**1 La conversion directe de l'énergie mécanique**

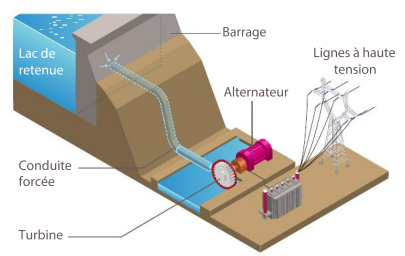
Dans une éolienne et dans une centrale hydroélectrique, l'énergie mécanique du vent ou de l'eau est convertie en énergie électrique par l'alternateur. De l'énergie thermique est dissipée par frottements.

**Vidéos**  
Fonctionnement d'une éolienne  
Fonctionnement d'un barrage  
hatier-clic.fr/est128b  
hatier-clic.fr/est128c



La centrale éolienne

**Le saviez-vous ? Un pays dans le vent**  
Avec près de 6 000 éoliennes, le Danemark couvre plus de 43 % de ses besoins en énergie électrique. Ce pays a été l'un des pionniers dans l'implantation des éoliennes en mer.



La centrale hydroélectrique

**Le saviez-vous ? Au pays des fjords**  
Plus de 95 % de l'énergie électrique norvégienne provient des centrales hydroélectriques. La Norvège bénéficie d'une géographie adaptée et d'un climat avec de fortes précipitations qui lui ont permis d'installer plus de 800 centrales hydroélectriques.

**JE M'ENTRAÎNE À...**

Pour approfondir : ex. 5 et 12 p. 140-142

**Représenter la chaîne de conversion énergétique associée à chacune des trois centrales suivantes en identifiant les différents convertisseurs.**

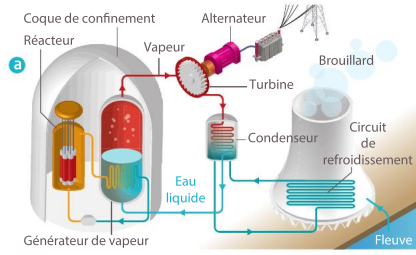
**2 La conversion indirecte de l'énergie mécanique**

**Vidéos**  
Centrale solaire thermique à concentration  
Fonctionnement d'une centrale nucléaire  
hatier-clic.fr/est129a  
hatier-clic.fr/est129b

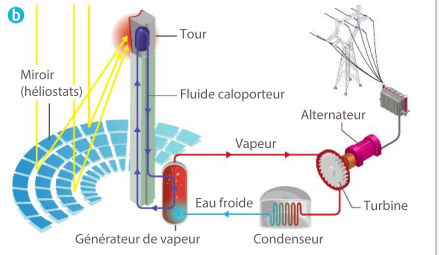
**a La centrale thermique nucléaire**  
Dans le réacteur d'une centrale thermique nucléaire, on réalise la fission des noyaux des atomes d'uranium. L'énergie nucléaire est alors convertie en énergie thermique.

**b La centrale solaire thermique**  
Des milliers de miroirs, appelés héliostats, réfléchissent les rayonnements solaires pour les concentrer en haut d'une tour. L'énergie radiative est alors absorbée par un fluide caloporteur\* et convertie en énergie thermique.

Dans les deux cas, l'énergie thermique obtenue est utilisée pour chauffer de l'eau qui va être vaporisée dans un générateur de vapeur. La vapeur d'eau sous pression est utilisée pour faire tourner une turbine, qui entraîne un alternateur. Lors de chaque conversion, de l'énergie thermique est dissipée dans l'environnement.



**Le saviez-vous ? L'exception française**  
Si environ 10 % de l'énergie électrique mondiale provient des centrales nucléaires, en France ce pourcentage dépasse 75 %. Le taux d'émission de CO<sub>2</sub> par kilowattheure d'énergie électrique obtenue reste ainsi l'un des plus bas d'Europe.



**Le saviez-vous ? Noor, un projet lumineux**  
Bénéficiant d'une exposition solaire remarquable, le Maroc a investi dans des centrales solaires thermiques composées de centaines de milliers de miroirs à base d'argent. En 2030, 50 % des besoins du pays en énergie électrique devraient être obtenus grâce aux sources d'énergie renouvelables.

**3 La conversion de l'énergie radiative**

Les panneaux solaires sont constitués de cellules photovoltaïques, composées principalement de silicium, parfois d'indium, de gallium et de germanium. Elles convertissent l'énergie radiative du Soleil en énergie électrique « utile » mais aussi en énergie thermique « inutile ».



**Vidéo**  
Centrale photovoltaïque  
hatier-clic.fr/est129c

**VOCABULAIRE**  
\* **Fluide caloporteur** : gaz ou liquide utilisé pour transférer l'énergie thermique d'un lieu à un autre.

**Penser la science**

**Exercer son esprit critique**  
Avec la première fermeture d'une centrale nucléaire en 2011, l'Allemagne engage sa révolution énergétique, « Energiewende », qui a pour objectifs de sortir du nucléaire d'une part et de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> en misant sur les sources d'énergie renouvelables d'autre part. Mais le bilan est sujet à discussion. Le mix énergétique allemand est avant tout fossile, puisque plus de 50 % de l'électricité est aujourd'hui produite à partir du charbon.  
■ Pourquoi l'abandon du nucléaire allemand est-il sujet à polémique ?

➔ Développer son esprit critique p. 24