

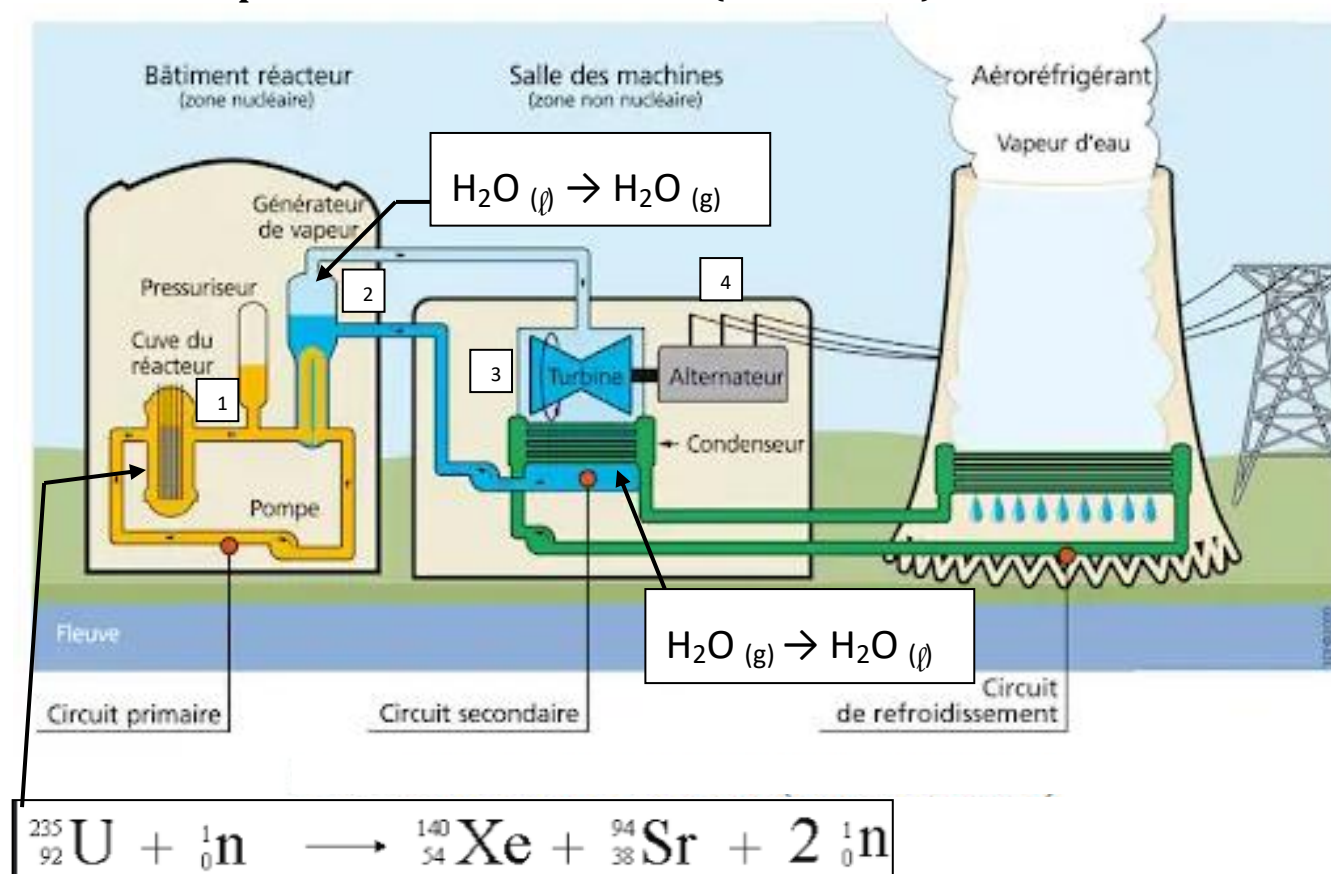
Chapitre 3: Nature des transformations de la matière

Activité documentaire n°3.4 : Différentes transformations

Les centrales électriques produisent de l'énergie électrique à partir de différentes formes d'énergie. Cette production nécessite des transformations qui peuvent être physiques, chimiques ou nucléaires.

Comment identifier la nature physique, chimique ou nucléaire d'une transformation ?

Doc A : Principe d'une centrale nucléaire (source : irsn.fr)

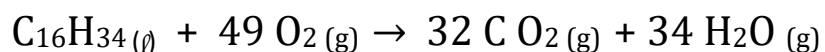


Complément au schéma du doc A : La production annuelle d'énergie électrique en France s'élève à environ $1,9 \times 10^{18}$ J. Une grande partie est d'origine nucléaire. Dans une centrale nucléaire, la production d'énergie se fait en plusieurs étapes :

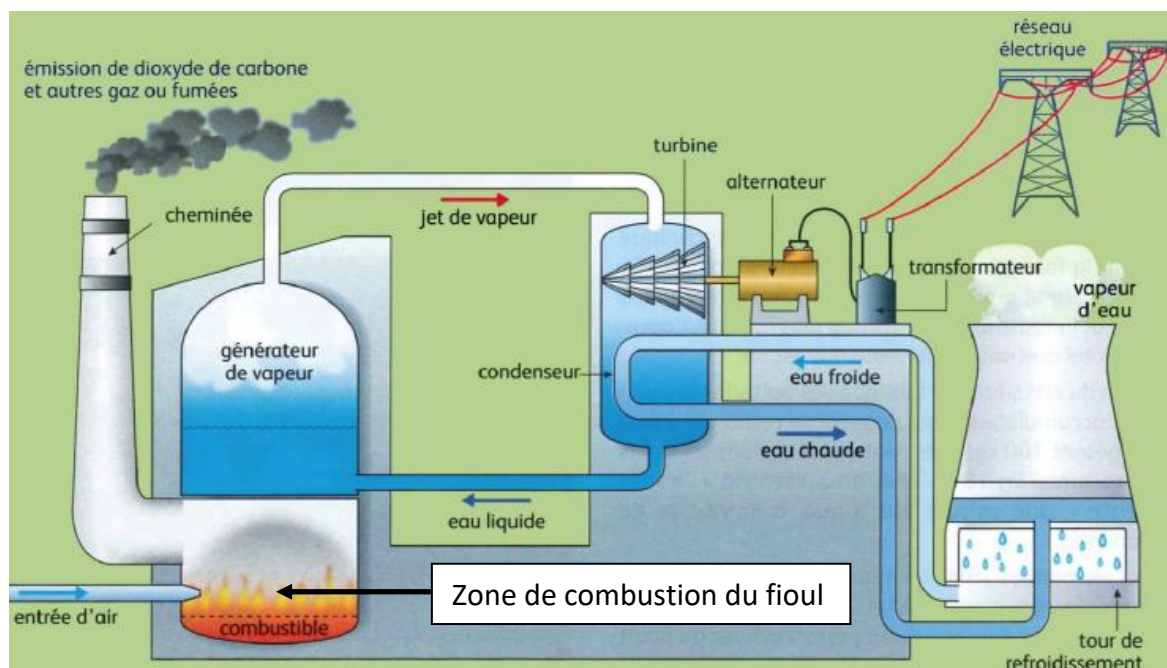
- (1) La réaction utilisant l'uranium libère une énergie importante permettant de chauffer un fluide dit « caloporteur ». Ainsi 1,0 kg d'uranium libère $7,3 \times 10^{13}$ J.
- (2) Le fluide caloporteur vaporise l'eau circulant dans le circuit secondaire.
- (3) La vapeur sous pression entraîne une turbine qui se met en rotation. La vapeur se liquéfie.
- (4) La rotation de la turbine entraîne celle d'un alternateur qui convertit l'énergie mécanique en énergie électrique.

Doc B : Centrale thermique à fioul

La combustion du fioul, principalement constituée d'une espèce chimique de formule $C_{16}H_{34}$, permet de libérer l'énergie thermique dont une partie est transformée en énergie électrique. Cette combustion a lieu dans le générateur de vapeur (cf schéma page suivante) et suit l'équation de réaction :

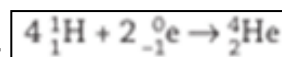


La combustion d'un kilogramme de fioul libère $4,3 \times 10^7$ J.



Doc C : Transformation dans le Soleil

L'énergie libérée par le Soleil est due principalement à la transformation suivante :



L'énergie libérée par 1,0 g d'hydrogène au cours de cette transformation est d'environ $5,9 \times 10^{11}$ J.

Complément scientifique :

- Lors d'une transformation nucléaire, une ou plusieurs noyaux réactifs se transforment en de nouveaux noyaux. Les éléments chimiques ne sont pas conservés, et un rayonnement, dit « gamma » (γ), est émis.
- Les particules neutron et électron sont notées respectivement ${}^1_0\text{n}$ et ${}^0_{-1}\text{e}$.

QUESTIONS

- Analyser – raisonner : Identifier*, en justifiant, la nature (physique, chimique ou nucléaire) de chacune des transformations citées dans les documents A, B et C.
- Analyser – raisonner* : A l'aide du schéma B, **expliquer** brièvement le principe de fonctionnement d'une centrale thermique à fioul.
- Réaliser* : 3.a. Pour chaque combustible (uranium, fioul, hydrogène) **calculer** la masse nécessaire à la production électrique annuelle en France.
3.b. **Proposer** des arguments expliquant l'intérêt que suscite la fusion de l'hydrogène.
- Communiquer* : Afin de réaliser une synthèse, **compléter** le tableau ci-dessous :

Type de transformation	Définition / Caractéristique	Exemple
Physique		
Chimique		
Nucléaire		