

AD.8A – Transformations chimique, physique ou nucléaire ?

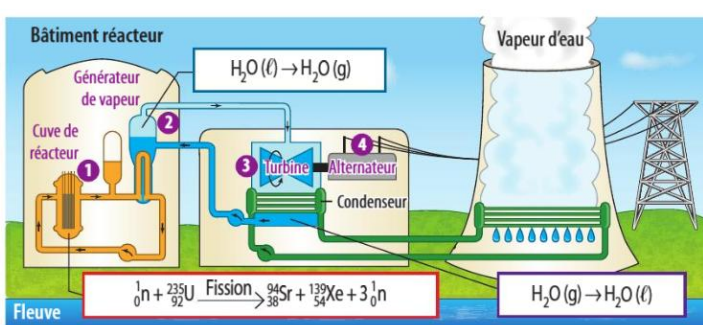
Les centrales électriques produisent de l'énergie électrique à partir de différentes formes d'énergie. Cette production nécessite des transformations qui peuvent être physiques, chimiques ou nucléaires.

Objectif de l'activité : Comment identifier la nature physique, chimique ou nucléaire d'une transformation ?

A Principe d'une centrale nucléaire

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.

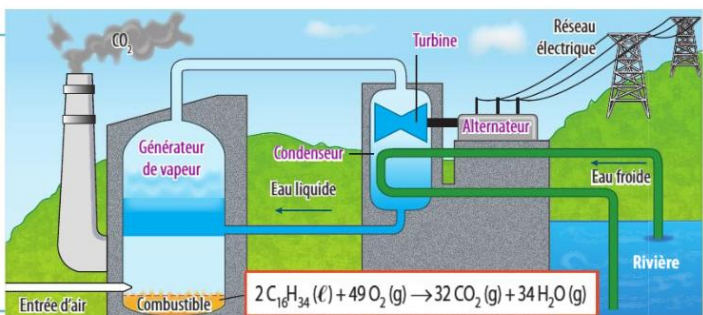


- 4 La rotation de la turbine entraîne celle d'un alternateur qui convertit l'énergie mécanique en énergie électrique.

B Centrale thermique à fioul

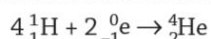
La combustion du fioul, principalement constitué d'une espèce chimique de formule $C_{16}H_{34}$, permet de libérer de l'énergie thermique dont une partie est transformée en énergie électrique.

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



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, un 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 : ${}_0^1\text{n}$ et ${}_{-1}^0\text{e}$.

Analyse des documents

Exploiter des informations ANA-RAIS

- 1 Identifier, en justifiant, la nature (physique, chimique ou nucléaire) de chacune des transformations citées dans les documents A, B et C.

Exploiter un schéma ANA-RAIS

- 2 À l'aide du schéma B, expliquer brièvement le principe de fonctionnement d'une centrale thermique à fioul.

Effectuer des calculs RÉA

- 3 a. Pour chaque combustible (fioul, uranium, hydrogène), calculer la masse nécessaire à la production électrique annuelle de la France.
b. Proposer des arguments expliquant l'intérêt que suscite la fusion de l'hydrogène.

Un pas vers le cours

Présenter sous une forme appropriée COM

- 4 Dresser un tableau indiquant, pour chaque type de transformation évoquée : son nom, sa définition et un exemple.