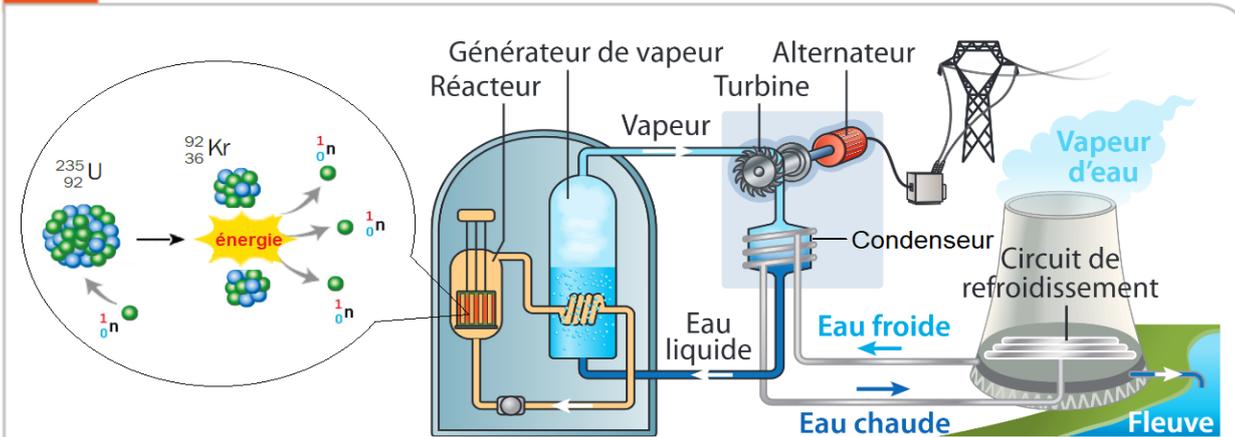


ÉNERGIE PRODUITE PAR LES TRANSFORMATIONS NUCLÉAIRES

Les transformations nucléaires correspondent à des modifications des **noyaux** des atomes. Ces transformations sont exothermiques et l'énergie qu'elles produisent est à l'origine du rayonnement des étoiles, de la température élevée du centre de la Terre ainsi que de l'électricité produite par les centrales nucléaires.

L'objectif de cette activité est d'étudier l'énergie produite dans le Soleil et dans les centrales nucléaires.

Doc. 1 Les centrales nucléaires



► Dans le circuit primaire, la fission des noyaux d'uranium sous l'impact de neutrons libère de l'énergie. La réaction a par exemple pour équation : ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{92}_{36}\text{Kr} + {}^{141}_{56}\text{Ba} + 3{}^1_0\text{n}$.

La formation de neutrons provoque d'autres transformations : la réaction est dite **en chaîne**. L'énergie libérée permet de chauffer l'eau qui se transforme en vapeur.

► Dans le circuit secondaire, la vapeur entraîne les turbines qui font tourner l'alternateur. L'énergie électrique produite est ensuite acheminée vers les consommateurs. L'eau du circuit de refroidissement est directement prélevée dans un cours d'eau ou dans la mer. Elle permet de condenser la vapeur qui est renvoyée vers le générateur de vapeur.

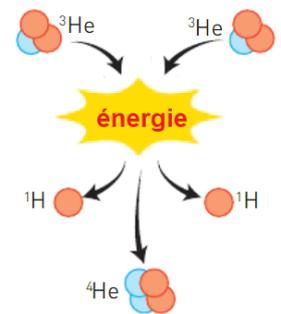
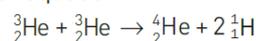


Doc. 2 L'énergie du Soleil

► Le Soleil est composé environ de 74 % en masse d'atomes d'hydrogène. Les noyaux de ces atomes, exposés à de très grandes températures, peuvent s'assembler avec d'autres protons pour former de l'hélium. Cette chaîne de transformations libère une quantité d'énergie thermique extrêmement importante, qui permet de nous réchauffer et de nous éclairer sur Terre en journée.

► En présence d'une température très élevée, deux noyaux d'hydrogène ${}^1_1\text{H}$ fusionnent pour former un noyau de deutérium ${}^2_1\text{H}$ et un positron ${}^0_1\text{e}$. Le deutérium fusionne ensuite avec un noyau d'hydrogène ${}^1_1\text{H}$ pour former un noyau d'hélium ${}^3_2\text{He}$.

Puis la fusion de deux noyaux d'hélium ${}^3_2\text{He}$ donne un noyau d'hélium 4 et deux noyaux d'hydrogène ${}^1_1\text{H}$. La réaction a pour équation :



- Q1. Quelle réaction nucléaire est à l'origine de l'énergie électrique produite par les centrales nucléaires (doc.1) ?
Montrer que les nombres de charges (nombre de protons) et de nucléons sont conservés lors de cette réaction.
- Q2. Quels sont les changements d'états qui se produisent dans une centrale nucléaire ? Où se produisent-ils ?
- Q3. Expliquer en quelques lignes comment l'énergie électrique est-elle produite dans une centrale nucléaire.
- Q4. Ecrire les équations des trois réactions nucléaires décrites dans le doc.2 (assurez-vous de la conservation des nombres de charges et de nucléons).
- Q5. Donner des exemples d'isotopes présents dans le Soleil. Quelle est l'écriture ${}^A_Z\text{X}$ de l'isotope 238 de l'uranium ?