

seconde	Physique Chimie	Date :
Partie 1 : Constitution/transfo. matière	Chapitres 5 : transfert d'énergie. Réactions nucléaires	activité

DOC 1 L'énergie de liaison nucléaire

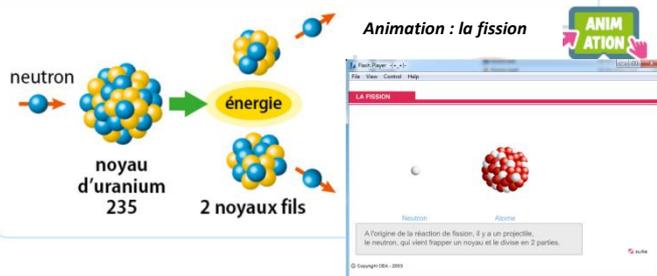
« Le noyau des atomes est composé de neutrons et protons, qui tiennent ensemble grâce à la force la plus intense de la nature : l'interaction forte, responsable de "l'énergie de liaison nucléaire". Cette énergie peut être libérée soit en cassant des noyaux lourds [...], soit en fusionnant des noyaux légers. »

D'après www.cea.fr

DOC 3 Énergie convertie dans les centrales nucléaires

« La fission consiste à projeter un neutron sur un atome lourd instable (uranium 235 ou plutonium 239). Ce dernier éclate alors en 2 atomes plus légers. Cela produit de l'énergie [...] et 2 ou 3 neutrons capables à leur tour de provoquer une fission. Et ainsi de suite. C'est le mécanisme de la réaction en chaîne. Aujourd'hui, c'est la fission qui est utilisée dans les centrales nucléaires de production d'électricité. »

D'après www.irsn.fr



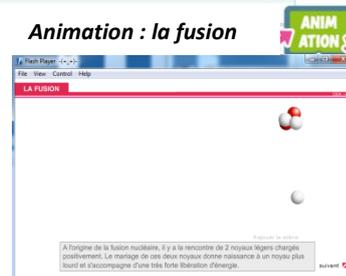
DOC 2 Énergie convertie dans le Soleil

« Dans des conditions de température extrême (des millions de degrés Celsius), la matière se présente sous forme de plasma : ni solide, ni liquide, ni gazeuse, la matière est comparable à une « soupe » où noyaux et électrons ne sont plus liés, ils circulent librement. Lorsque deux noyaux « légers » se percutent à grande vitesse, ils peuvent fusionner, créant un noyau plus lourd : c'est la fusion nucléaire. »

D'après www.cea.fr

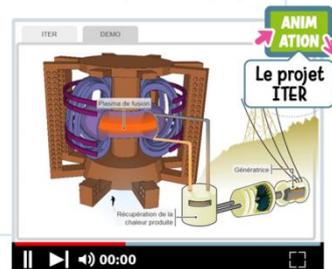
Dans le Soleil, la température dépasse 15 millions de degrés Celsius rendant possible la fusion nucléaire de deux noyaux d'hydrogène (précisément de deux de ses isotopes appelés deutérium ${}^2_1\text{H}$ et tritium ${}^3_1\text{H}$) en un noyau d'hélium ${}^4_2\text{He}$ tout en libérant un neutron. Chaque seconde, le Soleil transforme ainsi 600 millions de tonnes d'hydrogène en hélium, libérant une gigantesque quantité d'énergie !

Animation : la fusion



DOC 4 La fusion pour produire de l'électricité ?

À masse égale, l'énergie libérée par les réactions de fusion nucléaire est environ dix millions de fois supérieure à la combustion du pétrole, et environ cent fois supérieure à celle des réactions de fission nucléaire. D'où l'importance des recherches des scientifiques du projet ITER pour arriver à contrôler la fusion nucléaire. Celle-ci pourrait devenir dans quelques dizaines d'années une nouvelle ressource d'énergie, sans risque majeur ni déchets hautement radioactifs.



Questions

EXPLOITATION ET ANALYSE

- 1 Quel phénomène est responsable de l'énergie stockée dans les noyaux des atomes ?
- 2 Expliquer le mécanisme de réactions en chaîne ayant lieu dans les centrales nucléaires.
- 3 Expliquer pourquoi des scientifiques cherchent à maîtriser la fusion nucléaire.

SYNTHÈSE

- 4 a. Écrire l'équation de la réaction qui a lieu au cœur du Soleil en libérant de l'énergie.
b. Écrire l'équation de la fission de l'uranium ${}^{235}_{92}\text{U}$ ayant lieu dans les centrales nucléaires en deux noyaux de xénon ${}^{140}_{54}\text{Xe}$ et strontium ${}^{94}_{38}\text{Sr}$, qui libère deux neutrons.