**Accompagnement personnalisé: synthèse de document «  L’énergie nucléaire »**

**Grâce aux températures extrêmes du Soleil ou des étoiles, la fusion naturelle se produit. La fusion est le mariage de noyaux légers qui donne naissance à des noyaux plus lourds comme l’hélium, par exemple. Elle s’accompagne d’une très forte libération d’énergie.**

**Un défi pour l’homme: parvenir un jour à maîtriser l’énergie exceptionnelle qui se dégage de la fusion**

**Les 4 documents utiles à la résolution sont donnés ci-dessous.**

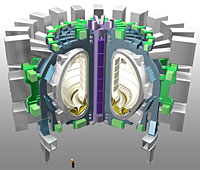
À l’aide des documents et en utilisant vos connaissances, rédiger, en 30 lignes maximum, une synthèse argumentée répondant à la problématique suivante :

**« L’énergie libérée par une réaction de fusion, est-elle supérieure à l’énergie libérée lors d’une réaction de fission ? Discuter ces deux types de production d’électricité. »**

Pour cela, après avoir précisé le contexte actuel face aux problèmes énergétiques, vous définirez rapidement ce qu’est une réaction nucléaire

Vous vous appuierez sur les réactions nucléaires proposées dans le document 2 pour calculer l’énergie libérée par chacune d’elle.

Vous commenterez les résultats obtenus en prenant soin de raisonner dans chaque cas à l’échelle d’un nucléon de matière participant à la réaction afin de répondre à la problématique.

**Document 1** : la fusion contrôlée : le rêve  du nucléaire « propre »

La France est le pays du nucléaire par excellence et produit environ 75% de son électricité à partir de l’atome. Même si ce mode de production d’énergie, qui n’émet aucun gaz à effet de serre, est largement encouragé en ces temps où le climat semble se réchauffer, certains pays souhaitent ne plus y avoir recours. Ses détracteurs reprochent au nucléaire plusieurs défauts dont la production de déchets radioactifs à longue durée de vie et la dangerosité. Le projet ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) a pour but de réconcilier tout le monde et de prouver la faisabilité technique de la production d’énergie à partir d’un réacteur de fusion nucléaire. Ce principe novateur, s’il est validé technologiquement, permettra de s’affranchir des défauts du nucléaire classique. En effet, ce procédé ne génère que peu de déchets et écarte tout risque d’emballement de la réaction nucléaire et donc toute menace d’explosion. Il a en outre l’avantage de faire appel à des combustibles présents en grandes quantités sur notre planète.

[«*la fusion contrôlée, le rêve du nucléaire propre* »](http://www.science.gouv.fr/%20) http://www.science.gouv.fr/

**Document 2** : les réactions de fission et fusion étudiées

Dans les centrales nucléaires, les réactions de fission peuvent faire intervenir un noyau lourd d’uranium 235 qui se casse sous l’impact d’un neutron. La réaction produit du Strontium 94, du Xénon 140 et des neutrons. Cette réaction libère beaucoup d’énergie, nécéssaire à la production de l’électricité en France, mais les problèmes principaux de ce type de production d’énergie sont la production de déchets radioactifs et et la consommation d’uranium dont les réserves sont limitées.

La fusion, est une réaction qui se produit naturellement dans le Soleil. Son intérêt réside dans le fait qu’elle est bien moins polluante que la fission et que les réserves de réactifs sont considérables. Une des réactions actuellement étudiée est la réaction entre un noyau de deutérium et un noyau de tritium. Ils forment un noyau d’hélium et un neutron. Elle est cependant difficile à mettre en œuvre car elle requière des températures extrèmes pour permettre la collision entre deux noyaux.

Inspiré de : www.eduscol.education.fr

**Document 3** – L’équivalence entre l’énergie et la masse

*« La célèbre formule d’Einstein, E = mc², exprime l’équivalence entre la masse et l’énergie. En effet, cette formule associe à un corps de masse m, une énergie E» Ainsi, lorsque la masse d’un système diminue, celui-ci libère de l’énergie.*

Dans une réaction nucléaire, on a alors :

Elibérée = |∆m|× c² où |∆m|= |m(produits) – m(réactifs)| est la perte de masse du système.

Inspiré de : www.eduscol.education.fr

**Document 4** – Quelques masses atomiques (en unité de masse atomique)

L’unité de masse atomique (symbole u) est une unité standard, utilisée pour mesurer la masse des atomes et des molécules.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Noyau ou particule | Neutron | Deutérium | Tritium | Hélium | Uranium | Strontium | Xénon |
| Symbole |  |  |  |  |  |  |  |
| Masse en u | 1,00866 | 2,01355 | 3,01550 | 4,00150 | 235,0439 | 93,9154 | 139,9252 |

On a : 1 u = 1,66054 × 10-27 kg

Inspiré de : www.eduscol.education.fr