


Première Enseignement scientifique / Partie Physique-Chimie	Thème : Une longue histoire de la matière	M.KUNST-MEDICA	 Frères des Écoles Chrétiennes
<b><u>Chapitre 1 : Les éléments chimiques</u></b>			
<b>Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie</b>			
<b><u>Activité documentaire n°1.2 :</u></b> <b><u>Des étoiles aux centrales nucléaires</u></b>			
Questions	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués
1	Organiser et exploiter ses connaissances ou les informations extraites sur des supports variés.	<b><u>S'approprier</u></b>	/1
2	Organiser et exploiter ses connaissances ou les informations extraites sur des supports variés.	<b><u>S'approprier</u></b>	/0,5
3	Organiser et exploiter ses connaissances ou les informations extraites sur des supports variés.	<b><u>S'approprier</u></b>	/0,5
4	Organiser et exploiter les informations extraites de supports variés	<b><u>Raisonner, analyser</u></b>	/0,5
5	Organiser et exploiter les informations extraites de supports variés	<b><u>Raisonner, analyser</u></b>	/1
Pour aller plus loin	Effectuer un calcul numérique.	<b><u>Raisonner, calculer</u></b>	/1
Devoir global	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et présenter son travail sous une forme appropriée et être vigilant vis-à-vis de l'orthographe	<b><u>Communiquer</u></b>	/0,25
<b>Total 1 :</b>	<b>Remarques :</b>		<b>/4,75</b>

**Notation individuelle :**

CLASSE :		NOMS – PRENOMS des élèves du groupe		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
				.....		.....		.....	
				.....		.....		.....	
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, respecter ses camarades, son professeur et les lieux de travail ...	<b><u>Être autonome et faire preuve d'initiative</u></b>	/0,25		/0,25		/0,25		
<b>TOTAL 2</b>			/0,25		/0,25		/0,25		
<b>Total 1 + 2</b>			/5		/5		/5		

**Une transformation nucléaire est une transformation de la matière au cours de laquelle les noyaux des atomes sont modifiés.**

**Quels types de transformations nucléaires se produisent dans l'Univers ?**

## Document 1 : Vidéo : La fusion au cœur des étoiles



<https://www.cea.fr/multimedia/Pages/videos/culture-scientifique/physique-chimie/fusions.aspx>

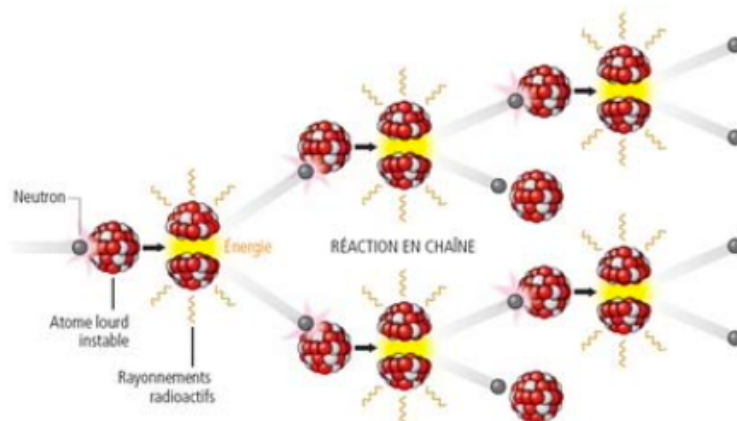
## Document 2 : Vidéo : La fusion sur Terre



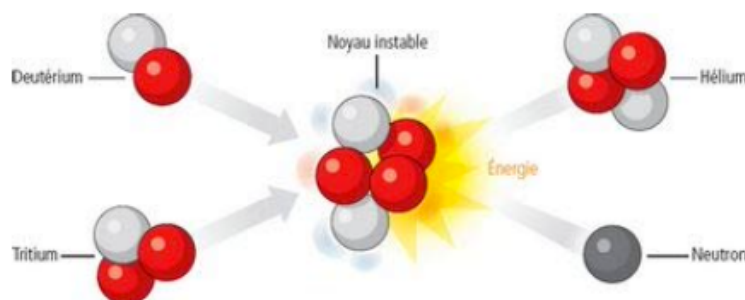
<https://www.cea.fr/multimedia/Pages/videos/culture-scientifique/physique-chimie/fusions.aspx>

## Document 3 : Les différences entre la fusion et la fission.

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, des rayonnements radioactifs 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.



De son côté, la fusion consiste à rapprocher deux atomes d'hydrogène (deutérium et tritium) à des températures de plusieurs millions de degrés, comme au cœur des étoiles. Lorsque ces noyaux légers fusionnent, le noyau créé se retrouve dans un état instable. Il tente de retrouver un état stable en éjectant un atome d'hélium et un neutron et crée alors de l'énergie.



Source : *Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire*

**Questions :**

**S'approprier :**

1. **Expliquer** simplement ce que sont la fusion et la fission nucléaire.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. **Expliquer** pourquoi ce ne sont ni des transformations physiques, ni des transformations chimiques.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. **Indiquer** où se forment les éléments les plus lourds que nous connaissons.

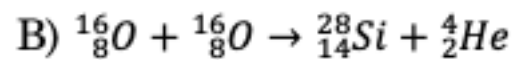
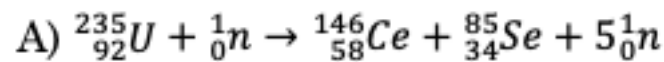
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Raisonner, analyser :**

4. **Préciser** quels sont les défauts de l'énergie produite par fission nucléaire

.....  
.....  
.....

5. **Identifier** la réaction de fusion et celle de fission nucléaire parmi les réactions suivantes :



.....  
.....  
.....

## Pour aller plus loin : Extrait de $E=mc^2$ une biographie de l'équation (arte)

1905 : Einstein a une intuition phénoménale. Quand vous synchronisez deux horloges et que vous les éloignez l'une de l'autre, donc qu'il y eu un mouvement par rapport à l'autre, les temps qu'elles s'indiquent vont se désynchroniser, c'est à dire qu'il va y avoir un phénomène de dilatation de la durée, donc le mouvement des horloges va ralentir leur battement par rapport à un observateur qui est resté immobile. À l'instant où il a eu cette idée que le temps peut ralentir, la porte s'est ouverte. 1905 est une année miraculeuse pour Einstein et la physique. D'abord, il publie un article sur la nature de la lumière qui lui vaudra le prix Nobel. Deux mois plus tard, il explique comment calculer la véritable taille de l'atome. Un mois après, le troisième article, décrit les mouvements des molécules quand on les chauffe, et clos enfin le débat sur l'existence de l'atome. Le quatrième article, est publié à la fin de ce premier semestre, Einstein y établit sa théorie de la lumière, du temps et de l'espace : la théorie de la relativité restreinte. Elle a changé notre façon de voir le monde. Dans le nouveau monde d'Einstein, se ne sont plus le temps et l'espace qui sont absolus et universels. C'est désormais la vitesse de la lumière qui est identique pour tous les observateurs où qu'ils se trouvent dans l'univers. Au printemps 1905, Einstein formalise une nouvelle inspiration, il donne une impulsion encore plus extraordinaire à sa théorie en proposant une vision encore plus novatrice des concepts d'énergie et de masse. Au lieu de les maintenir séparées comme chez Newton, il relie la masse et l'énergie par la vitesse de la lumière (c). L'énergie et la masse ne sont pas distinctes et absolues. Elles peuvent être transformée l'une en l'autre. L'énergie peut devenir masse et la masse, énergie.  $E = mc^2$ .

Albert Einstein réalise que la vitesse de la lumière (c) est une limite cosmique, rien ne peut aller plus vite. Si on donne encore plus d'énergie à un train roulant déjà à 300.000 km/s, cette énergie se transforme en masse et le train devient donc plus lourd, mais ne va pas plus vite...

En Septembre 1905, Einstein publie un cinquième article. En trois pages il pose simplement que  $E = mc^2$ . Qu'est-ce que la matière ? D'une certaine façon, ce n'est rien d'autre que la condensation de vaste quantité d'énergie. Donc si on pouvait parvenir à libérer toute l'énergie emmagasinée de mon stylo par exemple, elle jaillirait avec une force comparable à celle d'une bombe atomique. Mais la parution des 5 articles ne suscitent aucune réaction. L'année 1905 pour la science s'achève dans un silence le plus total. Et puis cela démarre par une lettre, puis une autre, Einstein répondant en essayant d'expliquer ses idées complexes à une communauté scientifique perplexe. Grâce à la caution de [Max Planck](#), la communauté scientifique prend Einstein au sérieux et sa carrière connaît une progression fulgurante. [Un noyau d'atome est composé de neutron et de proton réunis par la force nucléaire.](#)

Notre soleil est une énorme fournaise dans l'espace mue par  $E=mc^2$ . On sait aujourd'hui que chaque seconde, le soleil perd 4 millions de tonnes de masse solide, elle ressort sous forme d'énergie. Assez pour illuminer notre système solaire et le faire rayonner de chaleur et de lumière. Non seulement les étoiles produisent de l'énergie en accord avec  $E=mc^2$ , mais l'ensemble du processus crée la vie elle-même. Un jour, une gigantesque étoile meurt, les débris flottent dans l'espace, s'amassent ensemble, sont attirés par une autre étoile et forment une nouvelle planète. La Terre sur laquelle nous vivons et nous, les humains, sommes fait de poussières d'étoiles. Nous sommes un produit direct de  $E=mc^2$ .

**Question :** Quelle est l'énergie produite par le soleil en 1 seconde ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....