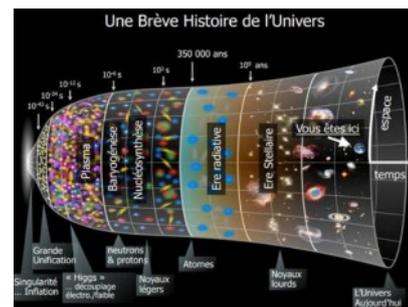


PC3-A3 : L'origine de la matière !

Compétence (Domaine) COMMUNIQUER (ÉCRIT) (D1-3) EXTRAIRE l'information utile (D1-3) Raisonner (4)

Contexte : Pour l'essentiel, la matière présente sur Terre s'y trouve depuis sa formation, il y a 4,5 milliards d'années. Ainsi, les atomes de nickel qui constituent certaines pièces de monnaie, les atomes de fer qui constituent un clou ou les atomes de carbone qui constituent nos cellules vivantes sont présents sur Terre depuis sa formation !



Vidéo CEA

Problématique : Quelle est l'origine de la matière ?

Questions :

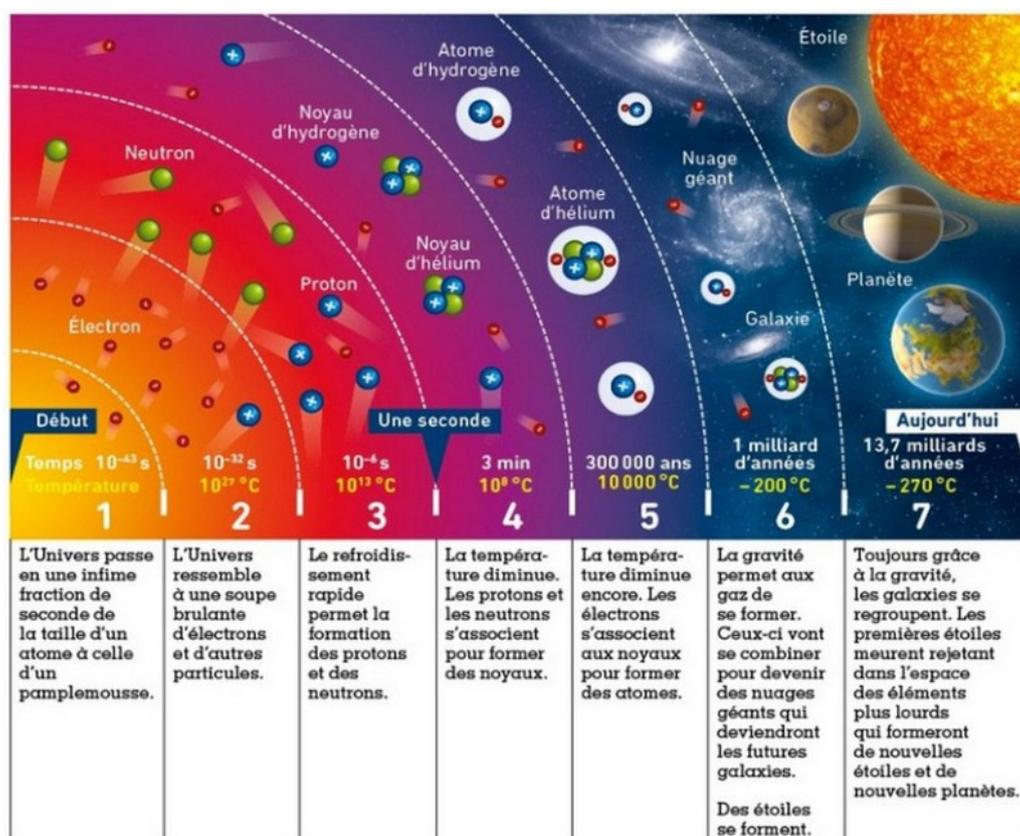
1. Recherche dans le document 1 l'âge de l'Univers prédit par la théorie du Big Bang.
2. Recherche dans le document 1 le nom des deux premiers atomes qui se forment selon les prédictions de la théorie du Big Bang.
3. Explique en quoi les données du document 2 sur l'univers sont en accord avec les prédictions précédentes.
4. Explique ce qu'ont apporté les travaux de Hans Bethe en 1939 (document 3) sur la formation des éléments chimiques plus lourds, tel que le carbone ou le fer et sur l'endroit où ils ont été fabriqués.
5. Explique la phrase d'Hubert Reeves en italique dans le document 4.

Corpus documentaire :

Document 01 : Le modèle du Big Bang

La théorie du Big Bang n'est pas une vérité absolue, c'est un scénario et probablement le meilleur scénario actuel pour expliquer la création de l'Univers.

Voilà 13,7 milliards d'années se produisait l'évènement fondateur de notre Univers : le Big Bang.



Document 02 : Abondance des atomes (le pourcentage de présence !)

Le tableau ci-contre fait apparaître l'abondance relative (exprimée en %) des principaux atomes dans certains « objets » de notre environnement :

Abondance : quantité présente

D'après le site académique de Versailles

atomes	univers	soleil	Croûte terrestre	atmosphère terrestre	Eau de mer	Corps humain	végétaux
H	90	93	0,22		66	61	47,9
He	9	6					
O	0,10	0,06	47	21	33	24,1	21,9
C	0,06	0,04	0,19	0,0015	0,0014	12,6	27,9
Ne	0,012	0,004					
N	0,01	0,007		78		1,4	1,1
Mg	0,005	0,004	2,2		0,033	0,008	0,13
Si	0,005	0,005	28				
Fe	0,004	0,003	4,5				
S	0,002	0,001			0,017	0,05	0,1

Document 03 : Les travaux de Hans Bethe

Hans Albrecht Bethe (2 juillet 1906 à Strasbourg, Allemagne - 6 mars 2005 à Ithaca, État de New York) est un physicien américain d'origine allemande. Il s'exila d'Allemagne en 1933 pour s'installer définitivement aux États-Unis en 1935. Il fut lauréat du prix Nobel de physique de 1967 pour sa contribution à la compréhension de la nucléosynthèse stellaire.



En 1939, il expliqua : « Comme toute étoile, le Soleil est un gigantesque réacteur nucléaire : en son cœur, des réactions nucléaires (réaction entre noyaux !) ont lieu, au cours desquelles l'hydrogène est transformé en hélium en libérant de l'énergie.

[...] L'hydrogène se transforme en hélium jusqu'à épuisement, puis l'hélium devient combustible à son tour. Il se transformera ainsi en carbone. En suivant ce processus, appelé "nucléosynthèse", une série d'éléments – carbone, néon, oxygène, silicium est ainsi créée jusqu'à l'obtention du fer. »

Source : D'après wikipedia.org et cea.fr

Document 04 : Nous sommes des poussières d'étoiles

L'évolution de notre planète Terre a par bonheur vu la vie apparaître. Ne perdons pas de vue que cette vie est constituée des éléments chimiques (atomes) de base forgés lors du Big Bang et aux cœurs des étoiles. Chez un être humain on retrouve 7 milliards de milliards de milliards d'atomes. La recette cosmique du corps humain nécessite : (remarque les valeurs suivantes sont exprimées % massique)

- 9% d'atomes d'hydrogène tous issus du Big Bang et vieux de 13 milliards d'années. On les trouve dans l'eau de notre corps, dans les molécules organiques (protides, lipides, glucides)... donc partout.
- 65% d'atomes d'oxygène issus des étoiles donc ayant entre 13 et 4 milliards d'années. On les rencontre, dans l'eau corporelle, les molécules organiques, les muscles, etc.
- 18% d'atomes de carbone.
- Et d'autres éléments tels l'azote (3%), le calcium (1%), le phosphore (1%), le potassium, le soufre, le sodium, le chlore, le magnésium, le fer et le manganèse.

La belle formule d'Hubert Reeves : « **nous sommes tous des poussières d'étoiles** » prend tout son sens !

Source : <http://www.regardsurlemonde.fr/blog/le-big-bang-pour-les-nuls>