

ABONDANCES RELATIVES DES ÉLÉMENTS CHIMIQUES

Ce document contient des données et des représentations graphiques diverses rendant compte de l'abondance relative des éléments chimiques dans différents systèmes. Il évoque aussi des supports permettant d'aborder l'origine des éléments chimiques (vidéo et questionnaire).

Mots-clés

Éléments chimiques, représentation graphique, nucléosynthèse, fusion, fission.

Références au programme

Thème 1 – Une longue histoire de la matière

1.1 – Un niveau d'organisation : les éléments chimiques

Savoirs

Les noyaux des atomes de la centaine d'éléments chimiques stables résultent de réactions nucléaires qui se produisent au sein des étoiles à partir de l'hydrogène initial. La matière connue de l'Univers est formée principalement d'hydrogène et d'hélium alors que la Terre est surtout constituée d'oxygène, d'hydrogène, de fer, de silicium, de magnésium.

Savoir-faire

Produire et analyser différentes représentations graphiques de l'abondance des éléments chimiques (proportions) dans l'Univers, la Terre, les êtres vivants.

Catégorie de ressource

Tableau de valeurs

Extraits vidéo et audio.

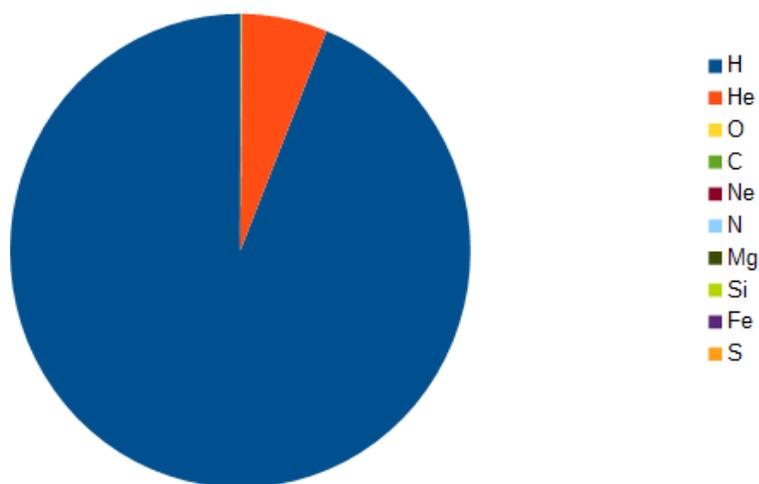
Documents

Univers

Éléments	Symbole	%
Hydrogène	H	90
Hélium	He	9
Oxygène	O	0,10
Carbone	C	0,06
Néon	Ne	0,012
Azote	N	0,01
Magnésium	Mg	0,005
Silicium	Si	0,005
Fer	Fe	0,004
Soufre	S	0,002

Tableau 1 : Abondance relative des éléments chimiques dans l'univers aujourd'hui (% d'atomes).

Soleil



Retrouvez éducol sur



Croûte terrestre

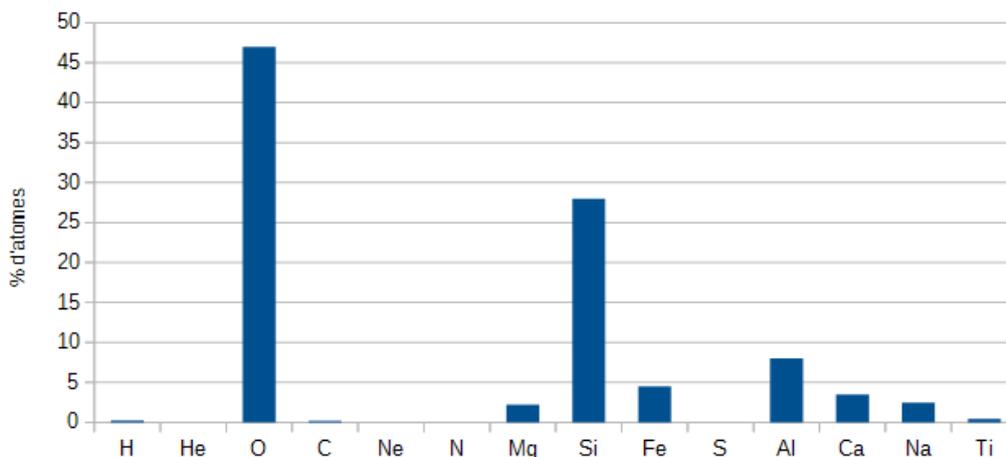


Figure 2 : Abondance relative des éléments chimiques dans la croûte terrestre (% d'atomes, données ci-après p 5).

Abondance atomique des êtres vivants

corps humain :



végétal



- oxygène
- carbone
- hydrogène
- azote
- autres

Figure 3 : Abondance relative des éléments chimiques dans le corps humain (% d'atomes données ci-après p 5).

Pistes d'exploitation pédagogique

Concernant l'abondance relative

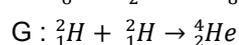
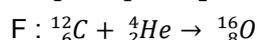
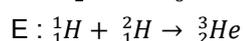
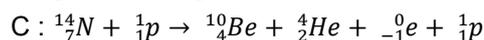
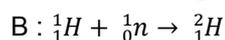
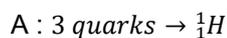
- Travail sur la définition de l'« abondance relative ».
- Réaliser un diagramme circulaire donnant l'abondance relative des éléments à partir d'un tableau de données.
- Comparer des diagrammes circulaires représentant l'abondance relative des éléments pour les différents systèmes considérés.
- Identifier les principaux éléments chimiques présents dans les différents ensembles.
- Rechercher des raisons sur les différences, sur l'origine des éléments chimiques.

Autre piste : travail sur l'origine de la matière à partir d'une vidéo

[Comment s'est créée la matière ?](#) – CEA – 3 min 30 s. Résumé : Les protons, les neutrons, les atomes, d'où vient la matière ? Découvrez en animation-vidéo comment la matière est apparue il y a environ 13,7 milliards d'années. Des premiers noyaux d'hydrogène, encore appelés protons, aux noyaux plus lourds tels que le fer, différentes phases de l'histoire de l'Univers sont à l'origine de la création des éléments naturels présents sur Terre.

Questionnement possible

1. Origine des éléments les plus abondants dans l'Univers
 - a. Lesquels ?
 - b. Où ? Quand ?
 - c. Quel type de réaction ?
 - d. Comment appelle-t-on ce procédé ?
2. Origine des autres éléments
 - a. Lesquels ?
 - b. Où ? Quand ?
 - c. Quel type de réaction ?
 - d. Comment appelle-t-on ce procédé ?
 - e. Et au-delà de Fe ?
3. Équations nucléaires de la nucléosynthèse
 - a. Classer les réactions nucléaires décrites ci-dessous selon qu'elles appartiennent à la nucléosynthèse primordiale, stellaire ou explosive.



- b. Sachant qu'une **fusion** est un processus qui permet d'obtenir des noyaux de plus en plus **lourds** et qu'une **fission** est un processus qui permet d'obtenir des noyaux de plus en plus **légers**, identifier la nature des réactions ci-dessus. Est-ce le processus de fusion ou de fission qui domine lors de la formation des éléments chimiques ?

Retrouvez éducol sur



Commentaires et points d'attention

Autres supports pour aborder l'origine des éléments

- Émission de radio pour compléter le sujet : *La méthode scientifique* par Nicolas Martin du 7 mai 2019 : [Big Bang : avancer aux sources](#) (Les invités sont Françoise Combes, astrophysicienne à l'Observatoire de Paris, professeur au Collège de France titulaire de la chaire « Galaxies et Cosmologie » et Jean Philippe Uzan, directeur de recherche CNRS à l'Institut d'Astrophysique de Paris)
- Livret thématique du CEA n°11 : [L'astrophysique nucléaire](#)
- Autres vidéos intéressantes
 - [Origine de la matière](#) - Roland Lehoucq – CEA. Résumé : le conférencier part d'une pièce de 1 Franc, choisie car elle est en nickel pur puis il explique l'origine de la matière qui la constitue...
 - [Les étoiles, creusets d'atomes - Stefano Panbianco – CEA – 15 min.](#) Résumé : lorsqu'on étudie les éléments chimiques disséminés dans notre système solaire, on y découvre une extraordinaire richesse, constituée de plusieurs centaines de noyaux atomiques différents. Leur origine est très variée mais le point de départ est commun : les étoiles. C'est ce qu'explique Stefano Panebianco, physicien subatomiste, spécialiste des réactions nucléaires.
 - [Les creusets stellaires – CEA – 2 min 43 s.](#) Résumé : le conférencier décrit la vie de Bételgeuse, une étoile massive de la constellation d'Orion, et évoque la formation des éléments et leur dispersion dans l'univers à la fin de la vie de l'étoile.

Source du document original

Abondance relative des éléments chimiques (% d'atomes)							
	Univers	Soleil	Croûte terrestre	Atmosphère terrestre	Eau de mer	Corps humain	Végétaux
H	90	94	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
Al			8				
Ca			3,5		0,006	0,24	0,25
Na			2,5		0,28	0,03	
Ti			0,46				
P						0,25	0,1
K					0,006	0,06	0,5
Cl					0,33	0,03	
Ar				0,45			

Retrouvez éducol sur

