

SVT	Thème 1 – Une longue histoire de la matière	1ère Ens Scient
Ac	Chapitre 1 – Un niveau d'organisation : les éléments chimiques	ESTHER

Activité 1 : Les étoiles, des usines à éléments chimiques

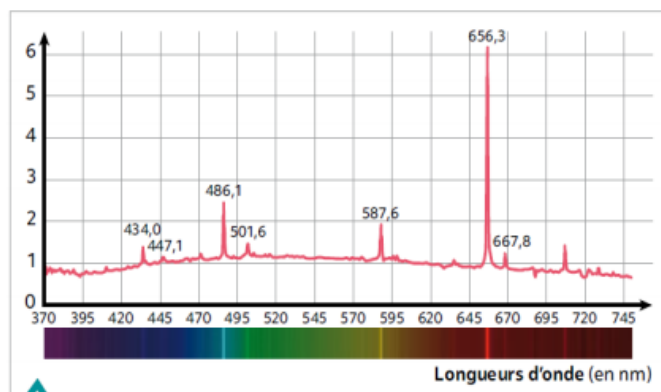
Partie 1 : Visualiser la vidéo « Comment s'est créée la matière ? » et associer les étapes de constitution de la matière dans l'Univers à la bonne « date ».

Lien vers la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=I-fWI6dKEys>

Date			Étape dans la constitution de la matière
Au début de l'expansion de l'Univers	•	•	L'Univers est constitué d'électrons, de quarks et de photons
Une microseconde après le début du Big-Bang	•	•	Nucléosynthèse primordiale : formation des noyaux d'hydrogène H, de deutérium D (isotope de H), d'hélium (He) et de lithium (Li).
Entre 3 et 20 min après le début du Big-Bang	•	•	Libération des noyaux qui capturent des neutrons pour fabriquer de nouveaux noyaux plus gros, puis formation des 118 éléments connus quand les électrons se lient à tous les noyaux existant.
380 000 ans après le début du Big-Bang,	•	•	Nucléosynthèse stellaire : les noyaux d'hydrogène fusionnent pour former des noyaux d'hélium, puis de carbone C, d'azote N et d'oxygène O jusqu'aux noyaux de fer Fe pour les plus grosses étoiles.
1 milliard d'années après le début du Big-Bang,	•	•	Les électrons se lient aux noyaux formés, il se forme des atomes hydrogène, d'hélium et de lithium.
Des dizaines de millions d'années après le Big-Bang après l'explosion de grosses étoiles.	•	•	Formation des protons et des neutrons (par association de quarks) et donc formation des noyaux d'hydrogène, constitués d'un proton seul.

Partie 2 : Etude de documents sur l'abondance des éléments chimiques dans l'Univers

Doc.1 : Spectre émis par l'étoile P Cygni située dans la constellation du Cygne.



Doc.2 : Valeurs des longueurs d'onde des principales raies présentes dans les spectres d'émission

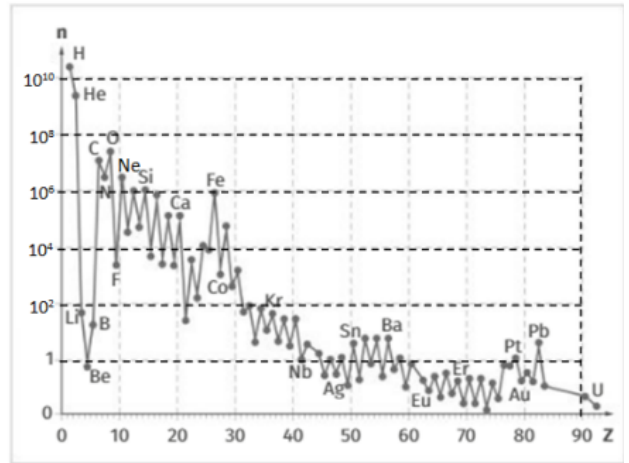
Atome ou ion	Longueurs d'onde (en nm)
Calcium Ca	430,8
Ion calcium Ca ²⁺	393,4 ; 396,8
Fer Fe	430,8 ; 466,8 ; 495,8 ; 527,0
Hydrogène H	410,2 ; 434,0 ; 486,1 ; 656,3
Hélium He	414,4 ; 447,1 ; 471,3 ; 492,5 ; 501,6 ; 504,8 ; 587,6 ; 667,8
Ion hélium He ⁺	486,6
Magnésium Mg	516,7 ; 517,3 ; 518,4
Ion magnésium Mg ²⁺	448,1
Sodium Na	589,0 ; 589,6

1) A l'aide des documents 1 et 2, identifier les deux éléments majoritairement présents dans la matière stellaire. Expliquer votre démarche.

2) a) Dans le document 3, relever les valeurs de l'abondance relative des 4 éléments les plus abondants de l'Univers afin de compléter le tableau ci-dessous.

b) Sachant que, dans cette situation, le nombre total d'atomes est de $5,55 \cdot 10^{10}$, convertir les données en pourcentage.

Doc.3 : Les éléments chimiques dans l'Univers

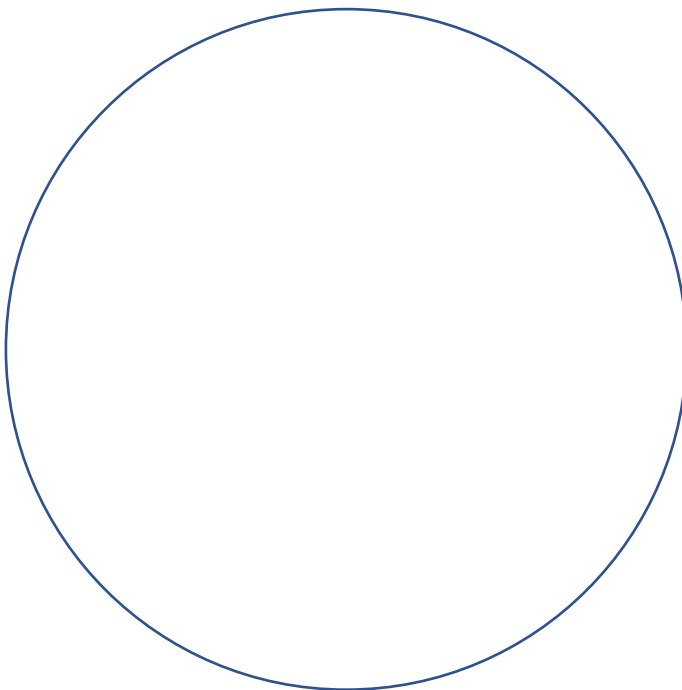


Il existe 118 éléments chimiques mais leurs abondances relatives sont très différentes. Sur le graphique, n représente le nombre de noyaux de l'élément dont le numéro atomique est Z, en les comparant à une population de 10^6 noyaux de silicium (Si).

Tableau présentant l'abondance relative des éléments chimiques dans l'Univers.

Eléments					Autres éléments	Total
Abondance en nombre d'atomes						
Abondance en %						100

3) Représenter sous la forme d'un diagramme circulaire, l'abondance relative des éléments chimiques dans l'Univers.



Légendes :

Titre :