

<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/spip.php?article556>

La matière dans l'Univers

- Vie pédagogique - Physique-chimie - Niveau 3° - Nouveaux programmes / Rentrée 2016 -



Date de mise en ligne : jeudi 25 août 2016

Copyright © Collège Hubert Fillay - Tous droits réservés

Thèmes abordés en lien avec le programme :

Organisation et transformations de la matière

>Décrire la constitution et les états de la matière.

>Décrire et expliquer des transformations chimiques.

>Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers.

Voir la fiche d'attendus au format .pdf : [ICI](#)

Avant de commencer : Quelques révisions sur la matière : voir ce test [Socrative](#) (Salle 3B7A6115 et si il est activé par le professeur !)

Activité n°1 : Quelle est l'origine de la matière ?

Cas d'une pièce de monnaie en nickel.

Visionnez la conférence de Roland Lehoucq (chercheur au CEA) et résumez-la.

Début de la conférence 21'25" / fin à 40'00"

Télécharger la [fiche de l'activité n°1](#)

Pour l'essentiel, la matière présente sur Terre y est 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 !

Pour mieux comprendre et en savoir davantage sur l'origine de cette matière, il nous faut reconstruire l'histoire connue de notre Univers.

Les origines de l'Univers :

Les connaissances actuelles sur l'histoire de l'Univers reposent sur des travaux menés par des physiciens tels que Albert Einstein (théorie de la relativité générale) ou Edwin Hubble (expansion de l'Univers) au début du XXème siècle.

Ces travaux ont permis d'établir que notre Univers est issu d'une « singularité initiale » : un Univers initialement ponctuel (taille d'un point), de densité et de température infinies !

Cette « singularité initiale » est associée à l'instant $t=0$, « origine » de l'Univers, et est appelée le Big-Bang (hypothèse invalide dans le cadre des théories visant à unifier les lois de la physique !).

Il s'est produit il y a environ 13,5 milliards d'années.

[<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/sites/clg-hubert-fillay-bracieux/local/cache-vignettes/L400xH301/univers1jpg-abad-0b4fd.jpg>]

Environ 350 000 ans après le Big-Bang, les éléments légers (atomes d'hydrogène principalement et atomes d'hélium) se forment.

Ensuite, vers un milliard d'années après le Big-Bang, les premières galaxies et les premières étoiles se forment.

Une galaxie se forme lorsqu'un grand volume d'éléments légers (hydrogène et hélium) s'effondre par gravité sur lui-même. Différentes populations d'étoiles naissent alors.

[<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/sites/clg-hubert-fillay-bracieux/local/cache-vignettes/L400xH299/m33jpg-296982969-494ee.jpg>]

Image de la galaxie "du Triangle" réalisée par le club astronomie du collège.

Cette galaxie de forme spirale contient de nombreuses étoiles en formation (zones granuleuses sur l'image).

Elle contient en tout environ 40 milliards d'étoiles !

Les étoiles produisent, par des mécanismes thermonucléaires, de l'énergie (rayonnement) et des éléments chimiques « lourds ».

Selon ses dimensions une étoile peut produire des éléments chimiques plus ou moins « lourds » :

[<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/sites/clg-hubert-fillay-bracieux/local/cache-vignettes/L400xH201/tab-nucleosydeb6-4ed02.jpg>]

De même, selon sa taille une étoile va « vivre » plus ou moins longtemps et connaître une « mort » plus ou moins chaotique !

Les plus grosses étoiles (les supergéantes) aboutissent à des explosions appelées des supernovæ.

[<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/sites/clg-hubert-fillay-bracieux/local/cache-vignettes/L400xH398/m1jpg-f62033f620-07cf8.jpg>]

Cette image montre les restes d'une supernova observée en 1054 par les astronomes chinois. Cette explosion envoie la matière et les atomes qui constituaient l'étoile dans l'espace interstellaire qui s'enrichit alors en « éléments lourds ».

Après plusieurs centaines de millions d'années, une partie de cette matière pourra entrer en jeu dans la formation

d'une nouvelle étoile et d'un système planétaire associé.

Ainsi, les astronomes ont observé un système planétaire en formation autour d'une étoile dans la constellation du Taureau (étoile HL Tauri).

[<http://clg-hubert-fillay-bracieux.tice.ac-orleans-tours.fr/eva/sites/clg-hubert-fillay-bracieux/local/cache-vignettes/L220xH220/HLTaurijpg-777ef-db3fd.jpg>]

Notre étoile, le Soleil, et les planètes, les astéroïdes, les comètes, etc. qui l'entourent se sont formés de cette manière !

A partir d'éléments légers (hydrogène et hélium) venant du Big-Bang et d'éléments lourds produits dans une étoile il y a un peu plus de 4,5 milliards d'années !

« Un jour ou l'autre, nos atomes sont tous passés au coeur d'une étoile qui a explosé ! »

Il en est de même pour les atomes de nickel constituant une pièce de monnaie ou les atomes de fer constituant un clou.

Télécharger la [correction](#) au format .pdf

Pour mieux percevoir les ordres de grandeur des dimensions de l'Univers :