

N° Fiche : 6

Difficulté : moyenne

Niveau : lycée, classe de 2^{de}

Tout l'Univers dans un verre d'eau

► **La Question qui tue :** D'où viennent les atomes d'hydrogène, d'oxygène et ceux des autres éléments que nous connaissons ?

► **Présentation :** Cette fiche propose une approche des nucléosynthèses primordiale et stellaire à partir de l'étude du « Passeport pour les deux infinis ».

► **Réf. Livre :**

Vers l'infiniment grand :

- La nucléosynthèse primordiale, p 38-39
- L'origine des atomes, p 22-23



1- Références au programme

L'Univers. Les éléments chimiques présents dans l'Univers.

2- Notions et Compétences

- Théorie du Big Bang
- Évolution des étoiles.
- Structure des atomes.

▪ Compétences transversales

- Savoir chercher des informations dans un texte, les comprendre et les synthétiser.
- Situer des événements dans le temps.

▪ Prérequis

- Les éléments chimiques

- **Scénario** : Il s'agit d'une séance de travaux dirigée orale où les élèves disposent d'une source d'information sous la forme du « passeport pour les deux infinis »
 - ✓ On part de l'image d'un verre d'eau et on demande aux élèves quels sont les atomes constitutifs de l'eau. Question : d'où viennent ces atomes ?
 - ✓ La lecture des pages relatives à la nucléosynthèse primordiale est alors proposée en guise de réponse.
 - ✓ Mais, comme l'oxygène n'est pas cité, la question se pose de savoir quelle est son origine. Plus généralement, quel(s) mécanisme(s) est (sont) responsable(s) de l'existence d'éléments plus lourds que le Béryllium ?
 - ✓ La lecture des pages relatives à la nucléosynthèse stellaire (l'origine des atomes dans l'Univers) est alors proposée.
 - ✓ La séance peut se terminer sur l'idée que pratiquement toute la matière qui constitue la Terre et tout ce qui s'y trouve a été fabriqué dans les étoiles et que le Soleil ne peut être qu'au mieux une étoile de seconde génération.

- **Matériel**

- ✓ Le passeport pour les deux infinis.
- ✓ Images d'étoiles en formation, de « pouponnières » d'étoiles, de supernovæ.

- **Ressources et liens**

- ✓ Images de supernovæ : <http://hubblesite.org/gallery/album/star/supernova/>
- ✓ Le ciel profond vu par le télescope Hubble : http://hubblesite.org/gallery/album/the_universe/hubble_deep_field/
- ✓ Le ciel ultra-profond vu par le télescope Hubble : http://hubblesite.org/gallery/album/the_universe/hubble_ultra_deep_field/
- ✓ Exoplanètes : <http://www.eso.org/public/images/archive/category/exoplanets/>
- ✓ Étoiles en formation : http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cone_Nebula_%28NGC_2264%29_Star-Forming_Pillar_of_Gas_and_Dust.jpg

3- **Mots-clefs**

Univers, Big Bang, évolution stellaire, supernova, nébuleuse, nucléosynthèse, atome, réaction de fusion nucléaire.

4- **Prolongement de la séance**

Il est ensuite possible de développer certains aspects plus ou moins adjacents, comme l'universalité des éléments chimiques qui se trouvent sur Terre, la multiplicité des exoplanètes, les progrès faits dans le domaine de l'observation astronomique.