



1. L'origine de la matière

Voilà 13,8 milliards d'années, le Big-Bang a créé une «soupe originelle de particules» qui a produit les premiers noyaux d'hydrogène. Par fusion de l'hydrogène, de l'hélium a alors été formé.

C'est à partir de l'hydrogène initial qu'apparaissent les autres éléments chimiques plus lourds : au sein des étoiles, de nouveaux noyaux se forment lors de réactions de fusion nucléaire.

Dans les étoiles plus massives sont synthétisés le plus grand nombre d'éléments (du carbone au fer).

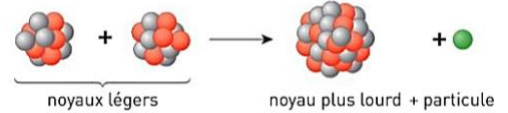
Les étoiles suffisamment massives finissent leur vie dans une explosion (supernova) lors de laquelle tous les autres éléments chimiques peuvent être synthétisés via des réactions nucléaires (fusion et même fission).

2. Les réactions nucléaires

Des réactions de fusion nucléaire dans les étoiles forment les éléments :

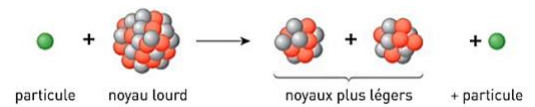
Lors d'une fusion, deux noyaux légers s'unissent pour former un noyau plus lourd. Une grande partie d'énergie est alors libérée.

La fusion de deux noyaux peut s'accompagner de l'éjection d'une ou plusieurs particules (neutrons, protons, ...)



La fission nucléaire est un autre type de transformation nucléaire :

Lors d'une fission nucléaire, un noyau lourd se brise, en 2 noyaux plus légers.



3. Les éléments chimiques : Abondance des éléments dans L'Univers, la Terre et les êtres vivants.

Univers			Terre					Etres vivants				
H	He	autres	Fe	O	Si	Mg	autres	H	O	C	N	autres

4. La radioactivité

Les noyaux de certains atomes sont instables et se désintègrent naturellement.

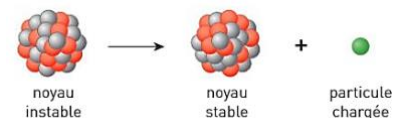
Ces noyaux dits radioactifs se transforment spontanément et de façon irréversible en d'autres noyaux.

Ces désintégrations s'accompagnent d'émission de différents types de rayonnements et se poursuivent jusqu'à l'obtention de noyaux stables. Un noyau radioactif peut spontanément se désintégrer en émettant

soit une particule α (noyau d'hélium ${}^4_2\text{He}$),

soit un électron ${}^0_{-1}\text{e}$ (rayonnement β^-),

soit un positon ${}^0_1\text{e}$ (rayonnement β^+).



5. La datation par la radioactivité

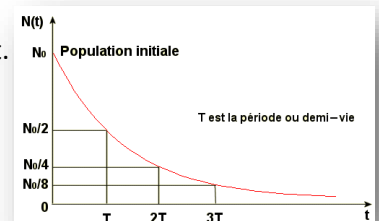
La courbe représente l'évolution du nombre N de noyaux radioactifs en fonction du temps t.

La désintégration suit une loi mathématique de décroissance.

N_0 représente le nombre de noyaux radioactifs à l'instant t_0 (origine des dates).

La période radioactive ou demi-vie T est propre à chaque type de noyau radioactif.

La demi-vie est le temps au bout duquel la moitié des noyaux radioactifs initialement présents se sont désintégrés. Savoir expliquer le principe de la datation au carbone 14.



Les savoirs faire à maîtriser

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

- Reconnaître si l'équation d'une réaction nucléaire stellaire relève d'une fusion ou d'une fission.
- Calculer le nombre de noyaux restants au bout de n demi-vies.
- Estimer la durée nécessaire pour obtenir une certaine proportion de noyaux restants.
- Utiliser une représentation graphique pour déterminer une demi-vie.
- Utiliser une décroissance radioactive pour une datation.