

Classification périodique des éléments

1 Hydrogène	2 Hélium	Non-métal										18 Argon					
3 Lithium	4 Béryllium	5 Bore	6 Carbone	7 Azote	8 Oxygène	9 Fluor	10 Neon	11 Sodium	12 Magnésium	13 Aluminium	14 Silicium	15 Phosphore	16 Soufre	17 Chlore	18 Argon		
19 Potassium	20 Calcium	Métal										36 Krypton					
37 Rubidium	38 Strontium	39 Yttrium	40 Zirconium	41 Niobium	42 Molybdène	43 Technétium	44 Ruthénium	45 Rhodium	46 Palladium	47 Argent	48 Cadmium	49 Indium	50 Étain	51 Antimoine	52 Tellure	53 Iode	54 Xénon
55 Césium	56 Baryum	57-71 Lanthanides	72 Hafnium	73 Tantale	74 Tungstène	75 Rhenium	76 Osmium	77 Iridium	78 Platine	79 Or	80 Mercure	81 Thallium	82 Plomb	83 Bismuth	84 Polonium	85 Astate	86 Radon
87 Francium	88 Radium	89-103 Actinides	104 Rutherfordium	105 Hahnium	106 Seaborgium	107 Nihonium	108 Hassium	109 Meitnerium	110 Darmstadtium	111 Roentgenium	112 Copernicium	113 Nihonium	114 Flerovium	115 Moscovium	116 Livermorium	117 Tennessine	118 Oganesson

Cu 29 N° atomique

Cuivre

Symbole **Elément naturel** **artificiel**

Fabrique lors du Big Bang
 Fabriqué par splatage (rayons cosmiques)
 Fabriqué par splatage (rayons cosmiques)
 Fabriqué lors de l'explosion d'une étoile (supernova)
 Fabriqué par l'homme

57 Lanthane	58 Cérium	59 Praseodyme	60 Néodyme	61 Prométhium	62 Samarium	63 Europium	64 Gadolinium	65 Terbium	66 Dysprosium	67 Holmium	68 Erbium	69 Thulium	70 Ytterbium	71 Lutétium
----------------	--------------	------------------	---------------	------------------	----------------	----------------	------------------	---------------	------------------	---------------	--------------	---------------	-----------------	----------------

L
Lanthanides

89 Actinium	90 Thorium	91 Protactinium	92 Uranium	93 Neptunium	94 Plutonium	95 Américium	96 Curium	97 Berkélium	98 Californium	99 Einsteinium	100 Fermium	101 Mendelevium	102 Nobélium	103 Lawrencium
----------------	---------------	--------------------	---------------	-----------------	-----------------	-----------------	--------------	-----------------	-------------------	-------------------	----------------	--------------------	-----------------	-------------------

A
Actinides

Solide Liquide Gaz à la température ordinaire

 Éléments radioactifs

© 2019 CORDON ROUGE
 Université de Bourgogne
 Laboratoire de Chimie
 Université de Bourgogne
 Laboratoire de Chimie
 Université de Bourgogne
 Laboratoire de Chimie

Origine des éléments : la nucléosynthèse



Age de l'univers : 1 seconde - Nucléosynthèse primordiale
Les atomes d'Hydrogène et l'hélium (N° 1 et 2) sont formés (**Température 10 000 000 000 degrés**)



Age de l'univers : 100 000 000 années - La nucléosynthèse stellaire
Les premières étoiles apparaissent. Les atomes du carbone au fer (N° 6 à 26) sont formés au cœur des étoiles (**Température interne : 15 000 000 degrés**).



Age de l'univers : 200 000 000 années - Les premières supernovas, la nucléosynthèse explosive.
Les atomes du cobalt à l'uranium (N° 27 à 92) sont formés (**Température 200 000 000 degrés**).
Lors de l'explosion, la moitié de la matière de l'étoile est expulsée dans l'espace



Cas particulier 1 : les atomes de lithium, de béryllium et de bore (N° 3 à 5) ne peuvent avoir été formés par les processus précédents. Des particules (des neutrons ou des protons) ou des ondes électromagnétiques de grande énergie (des rayons cosmiques) qui frappent un noyau atomique de N° supérieur à 5 et provoquent sa désintégration en noyaux plus petits. Ce mécanisme est nommé la **nucléosynthèse interstellaire ou Spallation cosmique**.



Cas particulier 2 : Les atomes de N° supérieur à 92 (uranium) se désintègrent spontanément par des réactions de fission nucléaire. Même s'ils ont pu être formés lors de la nucléosynthèse explosive, il n'en reste pas de trace dans la nature, sauf le plutonium et le neptunium (N° 93 et 94). Les autres ont été fabriqués par l'homme (centrales électro-nucléaires, accélérateurs de particules).

Les atomes présents dans notre corps, à part l'hydrogène qui a été formé au tout début de l'univers, viennent d'étoiles ayant explosé avant la formation du système solaire.

Nous sommes donc, suivant la belle expression d'Hubert REEVES, des poussières d'étoiles !