

# Trace de cours

## Activité 1 :

**Tableau périodique des éléments chimiques**

Groupe → I A 2  
 Période ↓

1 Hydrogène 1 H 1,00795  
 2 Lithium 3 Li 6,9395 Béryllium 4 Be 9,0121831  
 3 Sodium 11 Na 22,98976928 Magnésium 12 Mg 24,3055  
 4 Potassium 19 K 39,0983 (1) Calcium 20 Ca 40,078 (4)  
 5 Rubidium 37 Rb 85,4678 (3) Strontium 38 Sr 87,62 (1)  
 6 Césium 55 Cs 132,905452 Baryum 56 Ba 137,327 (7)  
 7 Francium 87 Fr [223] Radium 88 Ra [226]

nom de l'élément (gaz, liquide ou solide à 0°C et 101,3 kPa)  
 numéro atomique  
 symbole chimique  
 masse atomique relative (ou celle de l'isotope le plus stable)  
 [ CIAAW "Atomic Weights 2013" + rev. 2015 ]

III A 3 IV A 4 V A 5 VI A 6 VII A 7 VIII 8 9 10 I B 11 II B 12  
 13 Aluminium 13 Al 26,9815385 14 Silicium 14 Si 28,085 (1) 15 Phosphore 15 P 30,97376200 16 Soufre 16 S 32,0675 17 Chlore 17 Cl 35,4515 18 Argon 18 Ar 39,948 (1)  
 19 Krypton 36 Kr 83,798 (2) 20 Xénon 54 Xe 131,293 (6) 21 Radon 86 Rn [222]  
 22 Osmium 76 Os 190,23 (3) 23 Iridium 77 Ir 192,217 (3) 24 Platine 78 Pt 195,084 (8) 25 Or 79 Au 196,966569 26 Mercure 80 Hg 200,592 (3) 27 Thallium 81 Tl 204,3835 28 Plomb 82 Pb 207,2 (1) 29 Bismuth 83 Bi 208,98040 30 Polonium 84 Po [209] 31 Astatine 85 At [210] 32 Tennessé 116 Ts [294] 33 Oganesson 118 Og [294]  
 34 Tellure 52 Te 127,60 (3) 35 Iode 53 I 126,90447 36 Jode 53 I 126,90447 37 Antimoine 51 Sb 121,760 (1) 38 Étain 50 Sn 118,710 (7) 39 Indium 49 In 114,818 (1) 40 Cadmium 48 Cd 112,414 (4) 41 Argent 47 Ag 107,8682 (2) 42 Palladium 46 Pd 106,42 (1) 43 Rhodium 45 Rh 102,90550 44 Ruthénium 44 Ru 101,07 (2) 45 Technétium 43 Tc [98] 46 Molybdène 42 Mo 95,95 (1) 47 Niobium 41 Nb 92,90637 48 Zirconium 40 Zr 91,224 (2) 49 Yttrium 39 Y 88,90584 50 Scandium 21 Sc 44,955908 (6) 51 Vanadium 23 V 50,9415 (1) 52 Titane 22 Ti 47,867 (1) 53 Manganèse 25 Mn 54,938044 54 Chrome 24 Cr 51,9961 (6) 55 Fer 26 Fe 55,845 (2) 56 Cobalt 27 Co 58,933194 57 Nickel 28 Ni 58,6934 (4) 58 Cuivre 29 Cu 63,546 (3) 59 Zinc 30 Zn 65,38 (2) 60 Gallium 31 Ga 69,723 (1) 61 Germanium 32 Ge 72,630 (8) 62 Arsenic 33 As 74,921595 63 Sélénium 34 Se 78,971 (8) 64 Brome 35 Br 79,904 65 Krypton 36 Kr 83,798 (2) 66 Xénon 54 Xe 131,293 (6) 67 Radon 86 Rn [222]  
 68 Lanthane 57 La 138,90547 69 Cérium 58 Ce 140,116 (1) 70 Praseodyme 59 Pr 140,90766 71 Néodyme 60 Nd 144,242 (3) 72 Prométhium 61 Pm [145] 73 Samarium 62 Sm 150,36 (2) 74 Europium 63 Eu 151,964 (1) 75 Gadolinium 64 Gd 157,25 (3) 76 Terbium 65 Tb 158,92535 77 Dysprosium 66 Dy 162,500 (1) 78 Holmium 67 Ho 164,93033 79 Érbium 68 Er 167,259 (3) 80 Thulium 69 Tm 168,93422 81 Ytterbium 70 Yb 173,045 82 Lutétium 71 Lu 174,9668  
 83 Actinium 89 Ac [227] 84 Thorium 90 Th 232,0377 85 Protactinium 91 Pa 231,03588 86 Uranium 92 U 238,02891 87 Néptunium 93 Np [237] 88 Plutonium 94 Pu [244] 89 Américium 95 Am [243] 90 Curium 96 Cm [247] 91 Berkéllium 97 Bk [247] 92 Californium 98 Cf [251] 93 Einsteinium 99 Es [252] 94 Fermium 100 Fm [257] 95 Mendélévium 101 Md [258] 96 Nobelium 102 No [259] 97 Lawrencium 103 Lr [266]

Métaux : Alcalins, Alcalino-terreux, Lanthanides, Actinides, Métaux de transition, Métaux pauvres, Métalloïdes  
 Non métaux : Autres non-métaux, Halogènes, Gaz nobles, Non classés  
 primordial, désintégration d'autres éléments, synthétique

Les **atomes** sont les particules élémentaires de la matière, ils composent tout ce qui nous entoure. Ils sont très rarement seuls (uniquement les atomes de la dernière colonne), soit en groupe avec d'autres atomes pour former des **molécules**.

Les molécules ont une **formule chimique** qui décrit les atomes qui la composent. Elles peuvent être représentées par leur **modèle moléculaire**, selon la convention suivante :

Atome	Hydrogène	Carbone	Oxygène	Azote
Représentation de l'atome par une boule de couleur :	Blanche	Noire	Rouge	Bleue

- $H_2O$  Le symbole O sans indice : Il y a un seul atome d'oxygène dans cette molécule.

Le symbole de H suivi de 2 en indice : Il y a deux atomes d'hydrogène dans cette molécule.

La molécule d'eau, qui est composé d'un atome d'oxygène et deux atomes d'hydrogène.



- $O_2$  La molécule de dioxygène, composé de deux atomes d'oxygène.
- $N_2$  La molécule de diazote, composé de deux atomes d'azote
- $H_2$  .....
- $CO_2$  .....

## Activité 2 : Conservation de la masse

On observe qu'il y a **conservation de la masse** au cours d'une transformation chimique : c'est à dire que la masse de ce qu'on avait au départ (les réactifs) est égale à la masse de ce qu'il y a à la fin (les produits).

Mais comment cela peut-il s'expliquer en termes d'atomes et de molécules?

## Activité 3 :

Au cours d'une transformation chimique, les atomes composant les molécules des réactifs se réarrangent pour former les molécules des produits. Les molécules de réactifs sont donc détruites mais pas leurs atomes, qui sont redistribués pour former les produits. **Il y a donc conservation des atomes. C'est pour cela que la masse est conservée.** Comme disait A. Lavoisier : « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ».

Une transformation chimique est modélisée par une réaction chimique qui ne détaille que l'état initial et l'état final.

L'équation de la réaction est un bilan dans lequel les molécules sont notées avec leur formule chimique.

Par exemple :  $C + O_2 \rightarrow CO_2$



Au cours d'une transformation chimique, aucun atome n'est créé ni détruit. On dit qu'il y a conservation des atomes.

- Une **équation** de réaction **équilibrée** exprime la conservation des atomes : il y a le même nombre d'atomes du côté des réactifs et de celui des produits.
- Dans une équation de réaction équilibrée, on a ajusté le nombre des molécules (réactifs et/ou produits) concernées par la réaction, sans modifier leur formule.

Exemple, la combustion du méthane :

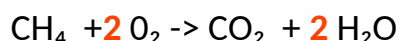
Le méthane, de formule chimique  $CH_4$ , réagit avec le dioxygène de l'air pour créer du dioxyde de carbone et de l'eau.

Si on écrit l'équation de réaction **non équilibrée** :  $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Nombre d'atomes	$CH_4 + O_2$	$CO_2 + H_2O$
C	1	1
H	4	2
O	2	3

On s'aperçoit qu'il n'y a pas le même nombre d'atomes de chaque côté : La conservation des atomes n'est pas respectée donc cette équation ne représente pas la réalité.

Pour l'équilibrer, on rajoute des coefficients qui décrivent combien de molécules de chaque sortes entre en jeu: **les coefficients stoechiométriques.**



qui se lit aussi "Une molécule de méthane réagit avec deux molécules de dioxygène pour former une molécule de dioxyde de carbone et deux molécules d'eau".