

# Classification périodique des éléments

## I) Classification moderne

### 1. Remarques générales.

- Cette classification comporte **7 lignes** (ou périodes) et **18 colonnes**.
- Les éléments sont classés par **numéros atomiques croissants**.
- La classification périodique traduit le remplissage progressif des couches électroniques des atomes.
- En classe de seconde, nous nous contentons d'étudier un tableau réduit, ne contenant que les dix huit premiers éléments.
- **Un élément chimique correspond à l'ensemble des entités chimique ayant le même numéro atomique.**

### 2. Présentation du tableau simplifié.

La classification périodique simplifiée ne comporte que les trois premières périodes. En plus du symbole de l'élément, j'indique sur le nombre de nucléon du noyau et la structure électronique de l'atome associé à l'élément chimique.

		1	2	13	14	15	16	17	18
		1	2	3	4	5	6	7	8
K	1	${}^1_1H$ Hydrogène $1s^1$							${}^4_2He$ Hélium $1s^2$
L	2	${}^7_3Li$ Lithium $1s^22s^1$	${}^9_4Be$ Beryllium $1s^22s^2$	${}^{11}_5B$ Bore $1s^22s^22p^1$	${}^{12}_6C$ Carbone $1s^22s^22p^2$	${}^{14}_7N$ Azote $1s^22s^22p^3$	${}^{16}_8O$ Oxygène $1s^22s^22p^4$	${}^{19}_9F$ Fluor $1s^22s^22p^5$	${}^{20}_{10}Ne$ Néon $1s^22s^22p^6$
M	3	${}^{23}_{11}Na$ Sodium $1s^22s^22p^63s^1$	${}^{24}_{12}Mg$ Magnésium $1s^22s^22p^63s^2$	${}^{27}_{13}Al$ Aluminium $1s^22s^22p^63s^23p^1$	${}^{28}_{14}Si$ Silicium $1s^22s^22p^63s^23p^2$	${}^{31}_{15}P$ Phosphore $1s^22s^22p^63s^23p^3$	${}^{32}_{16}S$ Soufre $1s^22s^22p^63s^23p^4$	${}^{35}_{17}Cl$ Chlore $1s^22s^22p^63s^23p^5$	${}^{40}_{18}Ar$ Argon $1s^22s^22p^63s^23p^6$

### 3) Caractéristique de cette représentation

- Chaque ligne du tableau est appelée **période**.
- Une nouvelle période est utilisée chaque fois qu'une couche électronique est pleine (saturée) : Première ligne : couche 1, deuxième ligne : couche 2, troisième ligne : couche 3.
- Dans une même colonne, les atomes des éléments ont la même structure électronique externe : les atomes des éléments de la colonne (1) ont 1 électron sur la couche externe, ceux de la colonne (2) en ont 2 sur la couche externe etc...

## II) Les familles d'éléments

Les propriétés chimiques des atomes des différents éléments (transformation en ions monoatomiques ou capacité à établir une ou plusieurs liaisons covalentes) dépendent essentiellement du **nombre d'électrons présents dans leur couche externe**.

Or les atomes des éléments appartenant à une même colonne du tableau périodique possèdent justement le même nombre d'électrons dans leur couche externe.

On peut donc légitimement supposer et nous le vérifions dans la réalité que les atomes des éléments d'une même colonne ont des propriétés chimiques très semblables, même si elles ne sont pas rigoureusement identiques. On dit que **les éléments d'une même colonne constituent une famille chimique**.

- Les éléments de la **première colonne**, notée (1), (à l'exception de l'hydrogène) constituent la famille des **métaux alcalins**. Ils possèdent 1 électron sur leur couche externe.
- Les éléments de la **deuxième colonne**, notée (2), constituent la famille des **métaux alcalino-terreux**. Ils possèdent 2 électrons sur leur couche externe.
- Les éléments de la **dix septième colonne**, notée (17) ou (7) dans la présentation réduite, constituent la **famille des halogènes**. Ils possèdent 7 électrons sur leur couche externe.
- Les éléments de la **dix huitième colonne**, notée (18) ou (8) dans la présentation réduite, constituent la **famille des gaz rares** (ou gaz inertes). Ils possèdent 8 électrons sur leur couche externe.

## III) Utilisation de la Classification périodique

### 1) Prédiction de la charge d'un ion monoatomique

- Les atomes situés dans la colonne 1, 2 et 13 de la Classification périodique, ont respectivement 1, 2, 3 électrons sur leur couche externe. Ils peuvent les perdre pour donner des **cations** portant 1, 2, 3 charges élémentaires. ( $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Be}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ )
- Les atomes situés dans les colonnes 17, 16 et 15 de la Classification périodique ont 7, 6 et 5 électrons sur leur couche externe. Ils peuvent gagner 1, 2 ou 3 électrons pour donner des anions portant 1, 2, 3 charges élémentaires ( $\text{Cl}^-$ ).

### 2) Prédiction du nombre de liaison covalente

Nous verrons dans le chapitre suivant qu'une liaison covalente entre deux atomes correspond à la **mise en commun** entre ces deux atomes de deux électrons de leurs couches externes pour former un doublet d'électrons appelé **doublet liant**. Le tableau périodique permet de prévoir le nombre de liaisons covalentes que peut établir un atome car :

- Pour l'hydrogène dont seule la couche **K** est concernée, **la règle du duet** permet de prévoir que cet atome peut donner **une liaison covalente**.
- Pour les atomes des autres éléments dont les couches externes sont **1** ou **2** et qui possèdent **p électrons** dans cette couche externe (ils appartiennent alors à la colonne p), **la règle de l'octet** permet de prévoir qu'ils peuvent établir **8-p liaisons covalentes**.

Exemple: L'oxygène se situe dans la colonne p=6, il peut établir un nombre n(liaisons) de liaisons covalentes tel que:

$$n(\text{liaisons})=8-p \Rightarrow n(\text{liaisons})=8-6 \Rightarrow n(\text{liaisons})=2$$