



1

## C. Exceptions dans la configuration électronique

- Si l'OA de type d est **remplie** ou à **demie remplie** à 1 électron près ( $d^9$  ou  $d^4$ ), on force son remplissage en prenant un électron de l'OA précédente.

Ex : Pour le Chrome ( $Z=24$ ) :  $[Cr] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

- Si l'OA de type « d » est **totalelement remplie** ( $d^{10}$ ), elle passe avant l'OA de type « s » précédente.

Ex : Pour le Cuivre ( $Z=29$ ) :  $[Cu] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

- Les **cations** formés à partir d'atomes dont les configurations se finissent par  **$4s^2 3d^x$**  et  **$5s^2 4d^x$**  voient leurs électrons des OA de type « s » arrachés avant ceux des OA de type d.

Ex : Pour le Fer ( $Z=26$ ) :  $[Fe] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$   
 $\rightarrow [Fe^{2+}] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

## D. Couches de valence et de cœur

Couche de valence : couche la plus externe, elle regroupe les OA qui se trouvent à droite de la première OA portant le « n » le plus élevé.

Ex : Pour le Fer ( $Z=26$ ) :  $[Fe] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

Électrons de valence : électrons de la couche de valence.

Ex :  $[Fe] = 8$  électrons de valence

Couche de cœur : toutes les OA qui ne sont pas de valence. Elles se trouvent au cœur de l'atome.

Ex :  $[Fe] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

Électrons de cœur : électrons de la couche de cœur.

Ex :  $[Fe] = 18$  électrons de cœur.

Electron célibataire : électron seul dans son OA.

### 1. Raccourci d'écriture de la configuration électronique

On peut remplacer les OA de la couche de cœur par un atome faisant partie de la famille des **gaz rares** (qui ont la particularité d'avoir totalement rempli leur orbitales de valence) ayant le bon nombre d'électrons. La couche de valence reste écrite **normalement**.

Ex :  $[_{26}Fe] = [_{18}Ar] 4s^2 3d^6$

## E. Propriétés magnétiques des atomes

On distingue 2 types d'atomes :

**Diamagnétiques** : ils possèdent **autant** d'électrons de spin  $+\frac{1}{2}$  que de spin  $-\frac{1}{2}$ .

Ils ne possèdent donc pas d'électron célibataire.

*Diamagnétique  $\rightarrow$  2 électrons par case quantique*

**Paramagnétiques** : ils ont un **nombre différent** d'électrons de spin  $+\frac{1}{2}$  et de spin  $-\frac{1}{2}$ .

Ils possèdent donc un ou plusieurs électrons célibataires.



Attention : un atome possédant un nombre pair d'électrons n'est pas toujours diamagnétique.

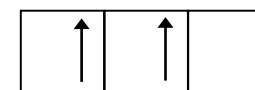
Ex : Pour le Carbone [ ${}_6C$ ] :  $1s^2 2s^2 2p^2$

Ce qui donne avec les cases quantiques :

$\rightarrow$  Le Carbone est paramagnétique.



2s



2p

## II. Classification des éléments et Tableau périodique

Les éléments sont classés dans le tableau périodique (ou tableau de **Mendéléiev**) selon leurs propriétés chimiques.

Ces propriétés chimiques sont directement dictées par leurs électrons de valence.

Ainsi, le tableau périodique peut être reconstitué d'après ces règles simples :

- Les éléments dont les électrons de valence se trouvent dans les OA de nombre quantique « n » se regroupent dans la **ligne N° « n »**.

Ex :  $[_8O] 1s^2 2s^2 2p^4 \rightarrow n=2 \rightarrow 2^{\text{ème}} \text{ ligne du tableau périodique.}$

- Les éléments qui ont « x » électrons de valence se regroupent dans la **colonne N° « x »**.

Ex :  $[_8O] \rightarrow 6 \text{ électrons de valence} \rightarrow 6^{\text{ème}} \text{ colonne du tableau périodique.}$



Attention : exception pour l'hélium (He), qui se trouve dans la colonne 18 (alors qu'il possède 2 électrons de valence).



Remarque : pour les 2 premières lignes, on considère que la colonne 13 (sur le tableau) correspond à la colonne 3 (pour correspondre à la deuxième règle)

On peut alors regrouper les éléments par blocs qui correspondent au type d'OA représentatives de leurs électrons de valence.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
n=1																		
n=2																		
n=3																		
n=4																		
n=5																		
n=6																		
n=7																		

Diagram illustrating the periodic table blocks:

- Bloc « s »**: Elements in the first two columns (groups 1 and 2).
- Bloc « p »**: Elements in the last six columns (groups 13 to 18).
- Bloc « d »**: Elements in the middle columns (groups 3 to 10).
- Bloc « f »**: Elements in the bottom row (lanthanides and actinides).

## A. Familles d'éléments

### 1. Éléments alcalins

- Configuration électronique : de type «  $ns^1$  » avec  $n \geq 2$
- **1<sup>ère</sup> colonne** du tableau périodique (sauf hydrogène)

### 2. Éléments alcalino-terreux

- Configuration électronique : de type «  $ns^2$  » avec  $n \geq 2$
- **2<sup>ème</sup> colonne** du tableau périodique

### 3. Éléments halogènes

- Configuration électronique : de type «  $ns^2 np^5$  » avec  $n \geq 2$
- **17<sup>ème</sup> colonne** du tableau périodique (**avant dernière colonne**)

### 4. Gaz rares ou Gaz nobles

- Configuration électronique : de type «  $ns^2 np^6$  » avec  $n \geq 1$
- **18<sup>ème</sup> colonne** du tableau périodique (**dernière colonne**)

Ces éléments sont très stables car ils ont leur couche de valence totalement remplie.

### 5. Métaux de transition

- Configuration électronique : de type «  $ns^2 (n-1)d^x$  » avec  $n \geq 4$
- **Bloc d** (4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> ligne et de la 3<sup>e</sup> à la 12<sup>e</sup> colonne)



**A connaître : les 3 premières lignes + la première, l'avant dernière et la dernière colonne.**

Moyens mnémotechniques :

2<sup>ème</sup> ligne : Lili Bésa Bien Chez Notre Oncle Florentin Nestor

3<sup>ème</sup> ligne : Napoléon Mangea Allègrement Six Poulet Sans Claquer d'Argent

1<sup>ère</sup> colonne : Homme Libre Naît Kelques fois Robuste c'est le Cas en France

17<sup>ème</sup> colonne : Florentin Claqua Brutalemt Irène A terre

18<sup>ème</sup> colonne : Hercule Négligea d'Arracher le Korsage de Xéna et Ronfla

Astuce pour retrouver facilement le numéro atomique :

On peut retrouver facilement les numéros atomiques (qui nous donnent le **nombre d'électrons**) en **connaissant ceux des gaz rares**.

En effet, on peut **soustraire** ou **additionner** au nombre atomique du gaz rare le nombre de case qui sépare celui-ci et l'élément dont on cherche le nombre atomique (*en lisant le tableau de haut en bas et de gauche à droite*).

Ex : le Brome se trouve 1 case avant le Krypton (numéro atomique = 36)

Numéro atomique du Brome :  $36 - 1 = 35$