Partie I : LA MATIÈRE

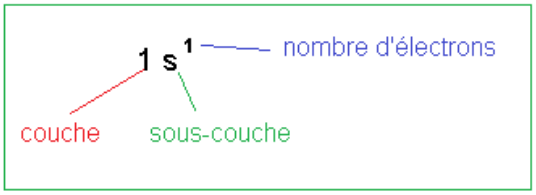
- *Différencier atome, molécule, ion (cation,anion)*
- *Exploiter l'électroneutralité pour écrire des formules de composés ioniques*
- *Connaitre la définition de la mole pour calculer une quantité de matière*
- *Calculer un nombre d'entités dans un échantillon*

Chapitre 7

Le cortège électronique

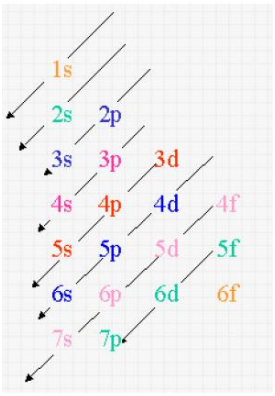
I. Le cortège électronique

La configuration électronique d'un atome représente la répartition des électrons dans les couches d'énergie de cet atome.



exemple :
Configuration électronique de l'atome d'Hydrogène $_1H$ $1s^1$

Atome	Symbole	Nombre d'électrons	Configuration électronique
Hélium	$_2He$	2	$1s^2$
Lithium	$_3Li$	3	$1s^2\ 2s^1$
Carbone	$_6C$	6	$1s^2\ 2s^2\ 2p^2$
Néon	$_{10}Ne$	10	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$
Chlore	$_{17}Cl$	17	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

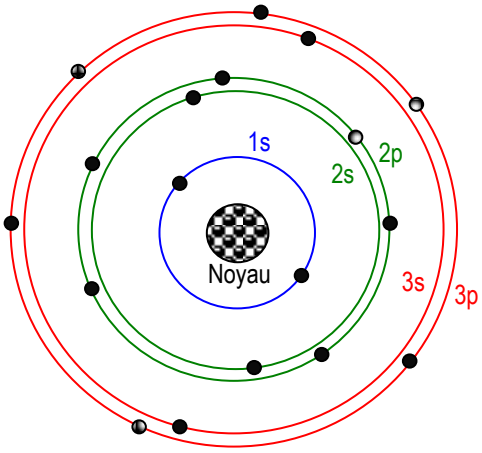


règle de Klechkowski

*La sous-couche électronique **s** peut contenir au maximum **2** électrons*
*La sous-couche électronique **p** peut contenir au maximum **6** électrons*
*La sous-couche électronique **d** peut contenir au maximum **10** électrons*
*La sous-couche électronique **f** peut contenir au maximum **14** électrons*

Attention ! Dans un atome, les électrons remplissent les couches et sous-couches dans l'ordre donné par le schéma ci-contre :

Les électrons présents autour du noyau d'un atome se rangent dans des couches appelées couches électroniques.



H		couche 1 $1s^2$															He
Li	Be	$2s^2$	couche 2									$2p^6$	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	$3s^2$	couche 3									$3p^6$	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	...											

- La dernière couche électronique est appelée couche de valence.
- Les électrons de valence sont ceux présents sur la couche de valence.

Exemple :

L'atome d'azote est l'élément 7 du tableau. Il contient donc 7 protons dans son noyau et 7 électrons dans son cortège électronique.

• Sa **structure électronique** est donc : $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$ (2 + 2 + 3 = 7)

• La **couche de valence** de cet atome est la couche $n = 2$

• Cet atome possède 5 **électrons de valence** ($2s^2\ 2p^3$)

Exercice :

a. Déterminer la structure électronique des atomes de carbone, fluor, lithium et argon.
b. Retrouver le nom de l'atome possédant 3 électrons sur sa couche de valence $n = 3$
c. Combien d'électrons de valence possède l'oxygène ?
d. Quel est l'atome possédant la structure électronique $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$?
e. Donner la structure électronique d'un atome possédant 11 électrons. De quel atome s'agit-il ?

II. La classification périodique

1. Les critères de la classification

Classification périodique

Le premier à avoir eu l'idée de classer les éléments chimiques qui composent la matière dans un tableau est le chimiste russe *Dmitri Mendeleïev*. Depuis, ce tableau a été remanié et complété. Il contient aujourd'hui 118 éléments chimiques.

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Ha	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Uub	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo
			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

* Lanthanide Series

** Actinide Series

Ce tableau a été réalisé de manière à placer les éléments chimiques d'une même famille dans une même colonne. Les éléments chimique d'une même famille ont des propriétés chimiques voisines.

Compléter ce tableau à l'aide de couleurs en tenant compte des critères suivants :

- ☐ Métaux alcalins : colonne 1, hormis l'hydrogène. Ils sont mous, de faible densité et réagissent vivement avec l'eau.
- ☐ Métaux alcalino-terreux : colonne 2.
  Ils ont des propriétés proches de celles des métaux alcalins mais réagissent de manière moins virulente.
- ☐ Halogènes : colonne 17.
  Ils forment des sels en réagissant avec les métaux alcalins. On les trouve surtout sous forme de molécules diatomiques très toxiques.
- ☐ Gaz nobles : colonne 18. Ils sont chimiquement inertes.

Les éléments chimiques sont classés en lignes par numéro atomique croissant.

Le remplissage progressif d'une ligne correspond au remplissage progressif d'une couche électronique. Un changement de ligne s'effectue lorsqu'une nouvelle couche commence à se remplir.

Les lignes sont aussi appelées périodes.

Chaque colonne du tableau périodique correspond à une famille

Les éléments d'une même colonne ont les mêmes propriétés chimiques et constituent une famille (ex: gaz nobles)

2. Utilisation de la classification

Dans une **même ligne (période)**, les atomes ont les **mêmes couches électroniques occupées**

Dans une **même colonne** (famille chimique), les atomes ont le **même nombre d'électrons sur leur couche externe**

Exemples :

- Tous les éléments de la première colonne possèdent un électron sur le couche externe

  (**H** le premier élément de la famille a comme couche externe **$1s^1$**, **Li** le deuxième a comme couche externe **$2s^1$**, **Na** le troisième a pour couche externe **$3s^1$**, etc…)

Ainsi, connaissant la position d'un élément dans le tableau, on peut en déduire sa configuration électronique.

Exemples : L'atome Mg est situé dans la **3ème ligne 2ème colonne**, sa configuration électronique est $1s^2\ 2s^2 2p^6\ \mathbf{3s^2}$